SMHI

KLIMATOLOGI Nr 12, 2015

Underlag till kontrollstation 2015 för anpassning till ett förändrat klimat

Lotta Andersson, Anna Bohman, Lisa van Well, Anna Jonsson, Gunn Persson och Johanna Farelius

Andersson L., Bohman A., van Well L., Jonsson A., Persson G. och Farelius J. (2015). Underlag till kontrollstation 2015 för anpassning till ett förändrat klimat. SMHI Klimatologi Nr 12, SMHI, SE-601 76 Norrköping, Sverige.

ISSN: 1654-2258 © SMHI

KLIMATOLOGI Nr 12, 2015

Underlag till kontrollstation 2015 för anpassning till ett förändrat klimat

Lotta Andersson, Anna Bohman, Lisa van Well, Anna Jonsson, Gunn Persson och Johanna Farelius

Förord

Klimatförändringarna medför att Sverige blir både varmare och blötare. Risken för extremväder ökar med tillhörande problem för viktiga samhällsfunktioner. Kommunerna och andra lokala aktörer är de som står för huvuddelen av genomförandet av konkreta åtgärder och praktisk implementering av klimatanpassningsarbetet i Sverige. För att klimatanpassning ska kunna genomföras på lokal och regional nivå krävs dock nationellt stöd.

Regeringen har, mot den bakgrunden, gett Sveriges meteorologiska och hydrologiska institut i uppdrag att följa upp och analysera det arbete med klimatanpassning som skett sedan Klimat- och sårbarhetsutredningen 2007. Inom uppdraget har bedömningar gjorts av återstående behov av åtgärder, och förslag lämnas på fortsatt arbete med klimatanpassning. Det behövs en nationell färdplan för att de samhällsekonomiska kostnaderna ska hållas så låga som möjligt. Viktiga delar i en sådan färdplan är anpassning av regelverk och att tydliggöra roller och ansvar samt strategier och mål. Det är nödvändigt att snabbt klarlägga hur kostnader fördelas mellan olika aktörer, och hur det säkerställs att resurser finns tillgängliga till prioriterade åtgärder.

Vi vill även framhålla att klimatanpassning inte enbart är en lokal och nationell fråga. Sverige bör som aktiv medlem i EU driva klimatanpassningsfrågan framåt. Speciellt bör Sverige verka för ökad användning av EU-fonder till klimatanpassning. Dessutom bör svensk klimatanpassningspolitik ta hänsyn till att Sverige även påverkas indirekt av klimatförändringar som sker i andra länder.

Vi har identifierat behov av såväl forsknings- som utvecklingsinsatser, som långtidsöverakning av klimatförändrigar och dess effekter. Att tillgängligöra kunskap, beslutsstöd, prognos- och varningssytem är en av nycklarna till verkningsfullt arbete. Vi konstaterar också att näringslivet och försäkringsbranschen har viktiga roller att spela i klimatanpassninsarbetet när frågor kring risker, investeringsbeslut och nya affärsmöjligheter kommer att stå i fokus.

Vår förhoppning är att denna rapport kan bidra till ännu bättre förutsättningar för att klimatanpassa Sverige.

Rolf Brennerfelt

Generaldirektör

Sveriges meteorologiska och hydrologiska institut

Sammanfattning

När klimatet förändras påverkas människor och deras egendom, företag, kommunal och statlig verksamhet, vilket gör att såväl myndigheter, kommuner, företag som enskilda fastighetsägare måste agera.

Översvämningar, värmeböljor, ras och skred är bara några exempel på vad vi behöver rusta oss för. Vi ska möta klimatförändringar som sker här i Sverige, men vi måste också anpassa oss till vad klimatförändringar i andra länder innebär för Sverige.

Kostnaderna för klimatanpassning kan bli höga, men bedöms av bland andra EU-kommissionen ändå löna sig i förhållande till de skadekostnader som uppstår om inga åtgärder vidtas.

Klimatanpassningsarbetet i Sverige har gått framåt under de senaste åren. Några exempel på myndighetsuppdrag är Nationell höjddatabas, Ras- och skredkarteringen av Göta älvdalen, Dricksvattenutredningen, länsstyrelsernas regionala handlingsplaner för klimatanpassning, samt inrättandet av Nationellt kunskapscentrum för klimatanpassning.

Sveriges meteorologiska och hydrologiska instituts arbete med regeringsuppdraget att utarbeta underlag till kontrollstation 2015 för anpassning till ett förändrat klimat, visar på stort behov av fortsatta insatser. Denna rapport ger förslag till en färdplan för klimatanpassningen i Sverige. Slutsatserna handlar framförallt om att arbetet måste bedrivas långsiktigt, att roller och mandat förtydligas samt att en bättre samordning mellan olika aktörer uppnås.

De viktigaste slutsatserna för fortsatt arbete är:

- Regelverk behöver anpassas, roller och ansvar samt strategier och mål måste tydliggöras
- Prioriterade forsknings- och utvecklingsinsatser, som fyller identifierade kunskapsbehov inklusive långtidsövervakning, behöver finansieras
- Kunskap, beslutstöd och prognos- och varningssystem behöver göras mer tillgängliga
- Hur kostnader ska fördelas mellan olika aktörer och hur resurser till prioriterade åtgärder ska säkerställas, behöver klarläggas

Uppdraget har inneburit att sammanställa kunskap om nuvarande och framtida risker och konsekvenser för samhället av ett förändrat klimat, till exempel effekter på samhällsviktiga funktioner och människors hälsa. Arbetet har också omfattat en kartläggning över vad som genomförts sedan Klimat- och sårbarhetsutredningen presenterades år 2007. Utifrån det underlaget har målet varit att beskriva behoven och lämna förslag på åtgärder för anpassning av olika delar av samhället. Hänsyn har tagits till EU:s strategi för klimatanpassning. Arbetet har bedrivits i bred samverkan med myndigheter, kommuner, forskare, branschorganisationer och andra näringslivsrepresentanter.

Redovisningen av uppdraget omfattar en huvudrapport samt 18 bilagor. Huvudrapportens tredje kapitel är en syntes av rapportens alla förslag, och kan ses som färdplanen för att säkerställa att Sverige klimatanpassas.

Summary

As the climate changes, actors on all levels and in all sectors will be affected. Thus it is imperative that authorities, municipalities, businesses and individual property owners all take action.

Flooding, heat waves, landslides and erosion are only a few examples of the challenges that that society faces and needs to prepare for. Sweden must adapt to the impacts of a changing climate, as well as the indirect effects of climate change impacts in other parts of the world.

The costs of adaptation can be high, but the European Commission, among others, has deemed that it still pays to adapt in relation to the costs incurred if no action is taken.

Climate adaptation initiatives in Sweden have advanced significantly in recent years. Notable examples include governmental missions for a national elevation database, landslide risk mapping in the Göta Älv River Valley, the Swedish drinking water investigation, the County Administrative Boards' regional climate change action plans, and the establishment of the National Knowledge Centre for Climate Adaptation.

The Swedish Meteorological and Hydrological Institute's mission to survey, analyse and follow-up on climate adaptation work in Sweden has shown that there is still a considerable need for further measures. This report provides proposals for a road map for climate adaptation in Sweden and concludes that climate adaptation is best conducted in a long-term manner, that roles and responsibilities should be made more transparent, and that better coordination among the many actors involved in climate adaptation is necessary.

The most important conclusions for continued work are:

- Laws and regulations need to be adapted; roles and responsibilities as well as strategies and goals should be made clearer.
- Priority and funding should be given to research and development measures that fill an identified knowledge-gap, including long-term monitoring.
- Knowledge and decision support as well as prognoses and warning systems should be more accessible.
- There is a need to outline how the costs of adaptation should be distributed among actors and how resources for prioritised measures can be guaranteed.

This mission has compiled knowledge of the current and future risks and consequences for society of a changing climate, such as effects on vital societal functions and human health. The mission has also surveyed the work that has been done since the publication of the final report of the Swedish Commission on Climate and Vulnerability in 2007. From this background material our goal has been to describe the gaps and challenges and provide suggestions for how adaptation can be approached in various sectors of society. The EU Strategy on Adaptation to Climate Change has been an important point of departure. The work has been performed in cooperation with national and regional authorities, municipalities, researchers, sectoral organisations and representatives of the private sector

This report is comprised of a main report and 18 annexes. Chapter 3 of the main report is a synthesis of all of the proposals made throughout the document and as such can be seen as a road map to ensure that Sweden adapts to a changing climate.

Innehållsförteckning

1 UPPDRAGET 1

1.1 Metodik 1

1.1 Vilka som har bidragit till rapporten 6

2 ATT SKAPA FÖRUTSÄTTNINGAR FÖR KLIMATANPASSNING 7

3 SYNTES AV FÖRSLAG FÖR ATT KLIMATANPASSA SVERIGE 10

3.1 Anpassa lagar och regelverk, samt tydliggör roller, ansvar, strategier och mål 14

3.2 Säkerställ att prioriterade forsknings- och utvecklingsinsatser genomförs 25

3.3 Tillgängliggör kunskap, databaser, beslutsstöd, prognoser och varningar, samt klimatanpassningsteknik 28

3.4 Klarläggande av hur finansiering fördelas mellan olika aktörer, samt säkerställande av resurser 33

4 ETT KLIMAT OCH EN FRAMTID I FÖRÄNDRING 36

4.1 Observerade klimatförändringar och framtidens klimat 36

4.2 Att planera för framtiden 45

5 FRAMGÅNGSFAKTORER OCH BARRIÄRER FÖR KLIMATANPASSNING 51

6 VAD KAN VI LÄRA FRÅN ANDRA LÄNDER? 53

7 STYRNING OCH RAMVERK FÖR KLIMATANPASSNING 54

7.1 EU:s klimatanpassningsstrategi 55

7.1.1 Användning av EU:s struktur- och investeringsfonder 63

7.2 Östersjöstrategin – hantering av gränsöverskridande utmaningar 66

7.3 Nationellt arbete med klimatanpassning 69

7.4 Regionalt och lokalt arbete med klimatanpassning 80

7.4.1 Länsstyrelsernas arbete 80
7.4.2 Kommunernas arbete 85

7.5 Styrning, ansvarsfördelning och samordning 92

7.6 Näringslivets och civilsamhällets roll 98

7.6.1 Civilsamhällets och den enskildes roll i klimatanpassningsarbetet 98
7.6.2 Ett näringslivsperspektiv på klimatanpassning 99

8 SNABBA, LÅNGSAMMA, DIREKTA OCH INDIREKTA EFFEKTER 107

8.1 Naturolyckor 108

8.1.1 Översvämningar 111
8.1.2 Ras, skred och erosion 121
8.1.3 Skogsbränder 126

8.2 Samordning av katastrofriskreducering och klimatanpassning 128

8.3 Indirekta effekter av klimatförändringar i omvärlden 133

9 KLIMATANPASSNING INOM OLIKA SEKTORER 144

9.1 Integrerad vattenförvaltning, dricksvatten och avlopp 145

9.1.1 Integrerad vattenförvaltning 146
9.1.2 Dricksvatten 150
9.1.3 Dagvatten och spillvatten 154
9.2 Kommunikationer 157
9.3 Tekniska försörjningsystem 163
9.4 Bebyggelse, byggnader och kulturarv 169
9.4.1 Bebyggelse och byggnader 169
9.4.2 Kulturarv 174
9.5 Areella näringar och besöksnäringen 182
9.5.1 Jordbruk 182
9.5.2 Skogsbruk 190
9.5.3 Renskötsel 197
9.5.4 Fiskerinäring 202
9.5.5 Besöksnäring 206
9.6 Hälsa 208
9.7 Naturmiljön och miljömålen 219
9.7.1 Naturmiljön 220
9.7.2 Miljömålen 227
10 INFORMATION OM NUVARANDE OCH FRAMTIDA KLIMAT 231
10.1 Prognoser och varningar för extremt väder och dess effekter 231
10.2 Övervakning av klimatförändringar och dess effekter 234
10.3 Utvärdering av framtida klimatförändringar 241
11 NATIONELLA DATABASER OCH FJÄRRANALYS 243
11.1 Tillgång till öppna geodatabaser 244
11.2 Samverkansprojektet svensk geoprocess 245
11.3 Nationella databaser med geologisk och hydrogeologisk information 246
11.4 Nationella databaser med information om ras, skred och erosion 248
11.5 Nationell höjddatabas 251
11.6 Nationell kartdatabas för vegetation och marktäcke 252
11.7 Historiska flygbilder, ortofoton, samt historiska arkiv och kunskapssamlingar 254
11.8 Hydrografisk kartering 256
11.9 Geodata i tre dimensioner 258
11.10 Information om bottentopografi för svenska kusten 260
11.11 Samverkan kring fjärranalys och klimatanpassning 261
12 FORSKNINGSVÄRLDENS ROLL 264
12.1 Hantering av kunskapsluckor 265
12.2 Samverkan mellan forskare, näringsliv, civilsamhället och myndigheter 267
12.3 Identifiering av kunskapsluckor och prioriteringar av offentlig finansiering 269
13 KUNSKAPSSTÖD TILL SAMHÄLLET 270
13.1 Nationellt kunskapscentrum för klimatanpassning vid SMHI 271
13.1.1 Klimatanpassningsportalen 273
13.2 Kunskapsförsörjning från sektorsmyndigheter 273
13.3 Tillgång till och behov av kunskapsstöd hos olika aktörer 278

13.3.1 Kunskapsstöd till länsstyrelser 278
13.3.2 Kunskapsstöd till kommuner 279
13.3.3 Kunskapsstöd till näringsliv 280
13.3.4 Kunskapsstöd till allmänheten 280
13.3.5 Utbildning om klimatanpassning 281

13.4 Tematiska kompetenscentra för klimatanpassning 283

13.4.1 Kompetenscentrum för kulturmiljö i förändrat klimat 283
13.4.2 Kompetenscentrum för hälsa i ett förändrat klimat 283
13.4.3 Kompetenscentrum för säker dricksvattenförsörjning i ett förändrat klimat 284
13.4.4 Kompetenscentrum för jordbrukets vattenhushållning i ett förändrat klimat 287
13.4.5 Kompetenscentrum för hållbart markbyggande i ett förändrat klimat 288

14 KONSEKVENSBEDÖMNING 289

14.1 Varför står mänskligheten inför ett så stort gemensamt problem som klimatförändring? 289

14.1.1 Utmaningar med dagens incitamentsstrukturer 290
14.1.2 Utmaningar att hantera i konsekvensanalyserna 290

14.2 Konsekvenser av huvudförslagen 291

14.2.1 Anpassning av regelverk, samt tydliggörande av roller och ansvar, strategier och mål291
14.2.2 Genomförande av prioriterade forsknings- och utvecklingsinsatser som fyller identifierade kunskapsbehov inklusive långtidsövervakning 293
14.2.3 Tillgängliggöra kunskap, databaser, beslutstöd samt prognos- varningssystem och klimatanpassningsteknik 293
14.2.4 Klarläggande av hur finansiering fördelas mellan olika aktörer, samt säkerställande av resurser 294

15 BILAGOR 295

1 Uppdraget

Regeringen har gett Sveriges meteorologiska och hydrologiska institut i uppdrag att i samarbete med berörda myndigheter följa upp och analysera det arbete med klimatanpassning som skett sedan Klimat- och sårbarhetsutredningens delbetänkande Översvämningshot – Risker och åtgärder för Mälaren, Hjälmaren och Vänern (SOU 2006:94) och slutbetänkande Sverige inför klimatförändringarna (SOU 2007:60). Uppdraget har även i relevanta delar genomförts i samarbete med Dricksvattenutredningen (L2013:02). En bedömning har gjorts av återstående behov av åtgärder med förslag på fortsatt arbete med klimatanpassning.

Uppdraget har inneburit att ge ett aktuellt underlag för att kunna bedöma framstegen i arbetet med att klimatanpassa Sverige. Denna rapport med dess bilagor syftar till att kunna användas dels för att säkerställa att arbetet, med anpassning i de olika sektorerna och regionerna, fortskrider på ett ändamålsenligt sätt, dels att ge ett stöd i arbetet med att prioritera de mest angelägna insatserna. Underlaget belyser även hur tvärsektoriellt arbete kan utvecklas.

Uppdraget har fokuserat på konsekvenserna för samhället av ett förändrat klimat. Hänsyn har tagits till vad som sägs i kommissionens meddelande *En EU-strategi för anpassning till klimatförändring* (KOM (2013) 216) och till resultat som framkommit i regeringens uppdrag att utarbeta underlag om forskning och kunskap om klimatförändringar (M2013/3203/KI) samt till Miljömålsberedningens (M2010:04) uppdrag om en långsiktigt hållbar markanvändning.

I uppdraget har ingått att:

1. Göra en uppdaterad sammanställning av kunskapen om nuvarande och framtida risker och konsekvenser för samhället av ett förändrat klimat på lokal, regional och nationell nivå, med utgångspunkt från bland annat analys av slutsatserna i utredningen Sverige inför klimatförändringarna – hot och möjligheteter (SOU 2007:60) och utifrån aktuellt kunskapsbaserat underlag.
2. Kartlägga och analysera åtgärder som har genomförts sedan Klimat- och sårbarhetsutredningen presenterades eller som man planerar att genomföra i Sverige för att anpassa samhället till successiva klimatförändringar och extrema väderhändelser.
3. Utifrån analysen av kunskapsläget kring klimatförändringarna och dess effekter, samt kartläggningen av genomförda åtgärder, beskriva behovet och lämna förslag på ytterligare åtgärder för anpassning av olika delar av samhället.

1.1 Metodik

Arbete som gjorts vid genomförandet av uppdragets tre steg (figur 1) redovisas i detta kapitel.

Figur 1. Uppdragets tre steg.

Uppdaterad sammanställning av kunskapsläget

Uppdateringen av kunskapsläget genomfördes i samarbete med berörda sektorsmyndigheter samt länsstyrelser, kommuner och representanter från forskarsamhället.

Analyserna har gjorts med utgångspunkt från vilken ny kunskap som har tillgängliggjorts sedan Klimat- och sårbarhetsutredningen (SOU 2007:60).

Följande frågor besvarades av berörda sektorsmyndigheter innan de deltog i en workshop: Vilken ny kunskap har tillkommit sedan Klimat- och sårbarhetsutredningen? Har ni underlag som sammanfattar kunskapsläget inom ert område? Vilken dokumentation finns? Var finns dokumentationen? Finns det pågående arbeten? Vilken kunskap saknas? Vilka experter/ forskargrupper som vi bör kontakta?

Svaren sammanställdes, samt diskuterdes vid en workshop, som arrangerades vid Sveriges meteorologiska och hydrologiska institut den 4 april 2014. Inbjudan till forskare för deltagande i workshopen skedde i linje med de rekommendationer som vi fick från sektorsmyndigheterna. Workshopen hade 61 deltagare från Boverket, Folkhälsomyndigheten, Havs- och vattenmyndigheten, Jordbruksverket, Karlstads universitet, kommuner, Lantmäteriet, Linköpings universitet, Lunds universitet, länsstyrelser, Mistra-SWECIA, Myndigheten för samhällsskydd och beredskap, Naturvårdsverket, Post- och telestyrelsen, Riksantikvarieämbetet, Regeringskansliet, Sametinget, Sjöfartsverket, Skogsstyrelsen, SEI (Stockholm Environment Institute), Sveriges meteorologiska och hydrologiska institut, Statens geotekniska institut, Statens veterinärmedicinska anstalt, Svenska kraftnät, Svenskt Vatten, Sveriges geologiska undersökning, Trafikanalys, Trafikverket, Totalförsvarets forskningsinstitut (FOI), Umeå universitet och Uppsala universitet.

Baserat på dialoger vid workshopen uppdaterades den preliminära kunskapssammanställningen och deltagarna fick sedan tillbaka de uppdaterade texterna, med möjlighet att kommentera och komplettera. Kunskapssammanställningen redovisas i bilaga 1: Risker, konsekvenser och sårbarhet för samhället av förändrat klimat – en kunskapsöversikt[1]. Sektorsmyndigheterna fick även möjlighet att redovisa sina svar, med avseende på kunskapssammanställning som bilaga till redovisningen av uppdraget. Sådana bilagor finns från Folkhälsomyndigheten[2], Havs- och vattenmyndigheten[3], Myndigheten för samhällsskydd och beredskap[4], Skogsstyrelsen[5] , Statens geotekniska institut[6] och Statens veterinärmedicinska anstalt[7].

Kunskapssammanställningen (bilaga 1) innehåller en bilaga med en sammanställning och länkar till länsstyrelsernas rapporter kring risker och konsekvenser av ett förändrat klimat, samt verktyg och åtgärder. Sedan sammanställningen gjorts har även samtliga länsstyrelsers handlingsplaner publicerats. Såväl länsstyrelsernas handlingsplaner för klimat som sammanställningen av länsstyrelsernas rapporter har varit till stor användning, speciellt för kapitel 8.1 (naturolyckor), samt kapitel 9 (klimatanpassning inom olika sektorer).

---

[1] Bilaga 1: Risker, konsekvenser och sårbarhet för samhället av förändrat klimat – en kunskapsöversikt[1]. SMHI Klimatologi Nr 10. SMHI, SE-601 76 Norrköping, Sverige.

[2] Bilaga 8: Folkhälsomyndigheten: Sammanställning kring hälsoeffekter och genomgång av åtgärder till SMHI:s regeringsuppdrag.

[3] Bilaga 9: Havs- och vattenmyndigheten: Uppdatering av kunskapsläget sedan Klimat- och sårbarhetsutredningen – Hav, vatten och fisk.

[4] Bilaga 11. Myndigheten för samhällsskydd och beredskap (MSB): Underlag till SMHI om kunskapsläget för nuvarande och framtida risker och konsekvenser för samhället av ett förändrat klimat.

[5] Bilaga 13: Skogsstyrelsen: Exempel på ny kunskap och analys om klimatförändringars effekter på skogen som tillkommit sedan Klimat- och sårbetsutredningen genomfördes 2006-2007. PM

[6] Bilaga 14. Statens geotekniska institut (SGI): PM till Kontrollstation 2015 för anpassning till ett förändrat klimat.

[7] Bilaga 15. Statens veterinärmedicinska anstalt (SVA): Bilaga om djurhälsa.

Dessutom har ett antal separata kunskapsöversikter med specifika inriktningar genomförts. En av översikterna (bilaga 3) består av en internationell utblick över klimatanpassningsarbete i andra länder med liknande samhällsstyrning som Sverige (Danmark, Canada, Tyskland) med syfte att klarlägga vad vi kan lära från andra länder[8]. Det redovisas även kort i kapitel 6. En bedömning vid genomförandet av uppdraget är att klimatförändringarnas indirekta effekter och deras betydelse för Sverige bör uppmärksammas som en viktig komponent vid klimatanpassning, eftersom dessa indirekta effekter på sikt kan få stor genomslagskraft i Sverige. Det redovisas i bilaga 4[9] och sammanfattas i kapitel 8.3. Vid diskussion under uppdragets genomförande poängterades såväl från sektorsmyndigheter, näringsliv som av forskare att en kunskapsöversikt inte kan begränsas till naturvetenskapliga och tekniska aspekter. Dessutom krävs att forskning och kunskap med avseende på styrning och planering av klimatanpassning används som underlag för fortsatt arbete med klimatanpassning. En kunskapsöversikt relaterad till det ges i bilaga 6[10]. Denna kunskapsöversikt har tagits hänsyn till vid formuleringen av kaptitel 7, där styrning och ramverk för klimatanpassning redovisas för såväl EU-nivå, Östersjöregionen, nationell- regional- och lokal nivå.

Kartläggning och analyser av åtgärder som har genomförts

Arbetet med kartläggning av analyser av åtgärder som har genomförts sedan Klimat- och sårbarhetsutredningen har, efter samråd med regeringskansliet, fokuserat på en uppföljning av kapitel 9 (*Anpassning till ett förändrat klimat*) i regeringens proposition *En sammanhållen klimat- och energipolitik* - Klimat (2008/09:162). Detta kapitel är det som refereras till, bland annat av EU som Sveriges klimatanpassningsstrategi.

Detta arbete inleddes med en genomgång av kapitel 9 i Klimatpropositionen med syfte att sammanställa de förslag som gavs. Eftersom de olika texterna i kapitlet har skrivits i delvis olika format, kunde det i några fall vara svårt att definiera vad som var ett förslag, respektive en rekommendation. I vissa fall var det tydligt vilka myndigheter som föreslogs få ett uppdrag, i andra fall inte. Sammanfattningsvis definierades 58 förslag. Dessa förslag skickades till de myndigheter som de var riktade till. I de fall det var oklart, gjorde vi en egen bedömning av detta. Följande frågor ställdes i samband med utskicket: Har förslaget genomförts? Vilka andra viktiga klimatanpassningsåtgärder har er myndighet bidragit till sedan 2007? Dessutom frågades om åtgärdena haft några sektorsöverskridande komponenter, samt vad åtgärderna hade fått för effekt. Dessutom frågades om behovet av ytterligare åtgärder.

Frågorna kring viktiga klimatanpassningsåtgärder sedan 2007, samt behov av ytterligare åtgärder skickades även till Sveriges Kommuner och Landsting, samt till branschorganisationerna Svensk Försäkring, Svenskt Näringsliv och Svenskt Vatten.

Svaren sammanställdes och diskuterades vid en workshop som hölls lunch till lunch vid Sveriges meteorologiska och hydrologiska institut den 3-4 september 2014. Workshopen hade 56 deltagare från Boverket, Folkhälsomyndigheten, Havs- och vattenmyndigheten, Jordbruksverket, Karlstads universitet, kommuner, Lantmäteriet, Linköpings universitet, Livsmedelsverket, länsstyrelser, Naturvårdsverket, Mistra-SWECIA, Myndigheten för samhällsskydd och beredskap, Post- och telestyrelsen, Regeringskansliet, Riksantikvarieämbetet, Skogsstyrelsen, Statens geotekniska institut, Statens veterinärmedicinska anstalt, Stockholm Environment Institute, Structor Miljöbyrå AB, Svensk Försäkring, Svenskt Näringsliv, Svenskt Vatten, Sveriges geologiska undersökning, Sveriges lantbruksuniversitet, Sveriges meteorologiska och hydrologiska institut, Trafikanalys, Trafikverket och Totalförsvarets forskningsinstitut.

[8] Bilaga 3: Internationell utblick över klimatanpassningsarbete med fokus på kommunalnivå. Vulturius G. och Olsson O., SEI.

[9] Bilaga 4: Klimatförändringarnas indirekta effekter och deras betydelse för Sverige: Underlag till SMHI:s uppdrag inför Kontrollstation 2015. Mobjörk M. och Johansson B., FOI.

[10] Bilaga 6: Svensk forskning om klimatanpassning inom styrning och planering. CSPR Briefing No 12, 2014.

Sveriges Kommuner och Landsting kunde tyvärr inte delta i workshopen. Därför hölls ett separat möte direkt efter workshopen, med fokus på såväl arbetet som sker i kommuner och landsting, som på behovet av ytterligare åtgärder.

Baserat på dialoger vid workshopen uppdaterades den preliminära kartläggningen och analysen av vad som genomförts sedan Klimat- och sårbarhetsutredningen. Sammanställningen redovisas i bilaga 2[11], samt har inkluderats i huvudrapporten, med fokus på kapitel 8.1 om naturolyckor, samt kapitel 9 om klimatanpassning i olika sektorer.

Identifikation av behov och förslag på ytterligare åtgärder

Vid workshopen den 3-4 september 2014 initierads även dialogen med sektorsmyndigheter, länsstyrelser, kommuner, branschorganisationer och forskare kring behov av och förslag på ytterligare åtgärder för att säkerställa att Sverige kan anpassas till ett förändrat klimat.

I samband med workshopen presenterade Stockholm Environment Institute sitt bidrag till utredningen runt vad vi kan lära från klimatanpassningsarbete i andra länder (bilaga 3). Dessutom presenterades erfarenheter från länsstyrelsernas klimatanpassningssamordnare med avseende på möjligheter och barriärer för klimatanpassning i Sverige.

Gemensamma diskussioner och gruppdiskussioner hölls kring frågorna: Har rätt åtgärder prioriterats? Är de vetenskapligt underbyggda och transparenta? Bygger de på sektorsintegrering och samverkan? Hänsyn till lokala/regionala förhållanden? Synergier med hänsyn till extrema väderhändelser i dagens klimat? Robusta så att de kan ”uppdateras” när ny kunskap finns? Identifikation av barriärer - kopplat till exempel samförstånd om vad klimatanpassning är, finansiering och tid, politisk vilja och engagemang, luckor i kunskapsunderlag, brister i kommunikation mellan forskning och tillämpning, lagstiftning. Vad finns för möjligheter och hinder för vertikal och horisontell samordning, samt för sektorsöverskridande samarbete och samproduktion – hur kan möjligheterna utnyttjas och hindren övervinnas? Delar av det som kom fram i dessa diskussioner sammanfattas i kapitel 5.

En genomgång gjordes av den resultattavla för klimatanpassning som EU kommer att anta. I samband med det gjordes en gruppövning med syfte att utvärdera hur väl Sverige uppfyller denna resultattavla idag, samt vilka ytterligare åtgärder som krävs för att den ska uppfyllas på ett sätt som är ändamålsenligt för Sverige. Det redovisas i kapitel 7.1. Flera av de förslag som kom fram har dessutom arbetats in i olika delar av denna rapport.

Baserat på en uppföljning av svaren på frågan om identifierade ytterligare behov som skickades till sektorsmyndigheter, regionala myndigheter, kommuner, branschorganisationer samt forskare innan workshopen (se stycket ovan), samt på det som kom fram under workshopen initierades arbetet med att identifiera behov och förslag på ytterligare åtgärder. Några myndigheters inspel kring såväl deras arbete med klimatanpassning som definierade behov av åtgärder finns med som bilagor till denna rapport[12].

Ett mycket viktigt underlag till prioritering av ytterligare åtgärder är länsstyrelsernas handlingsplaner för klimatanpassning, något som samtliga länsstyrelser haft som regeringsuppdrag att ta fram. Dessa presenterades i juni 2014. Med utgångspunkt från regeringsuppdraget om regionala handlingsplaner har länsstyrelserna prioriterat och gjort inriktningar i sina handlingsplaner som avspeglar länens i många fall unika förutsättningar och regionala utmaningar. Vissa åtgärder är därmed mer prioriterade i vissa delar av landet, andra åtgärder i andra delar. Cirka hälften av länsstyrelserna har inkluderat förslag på åtgärder på

[11] Bilaga 2. Uppföljning av kapitel 9 i Anpassning till ett förändrat klimat i regeringens proposition 2008/09:162. SMHI, SE-601 76 Norrköping, Sverige.

[12] Bilaga 10. Livsmedelsverket: Samordningsansvar och arbete för en minskad klimatpåverkan. Bilaga 12. Riksantikvarieämbetet: Bilaga till slutrapport i SMHI:s regeringsuppdrag att utarbeta underlag till kontrollstation 2015 för anpassning till ett förändrat klimat, Bilaga 16. Sveriges geologiska undersökning (SGU): PM angående SGUs arbete med klimatanpassning. Bilaga 17. Sveriges lantbruksuniversitet (SLU): Fortlöpande miljöanalys vid SLU. Promemoria

nationell nivå. Det innebär inte att övriga länsstyrelser inte har önskemål om nationella åtgärder för att underlätta länsstyrelsernas arbete, utan snarare att de har avgränsat uppdraget med handlingsplanen till att enbart inkludera regional och lokal nivå. Som en del av vårt uppdrag har vi gjort en sammanställning av de åtgärdsförslag länsstyrelserna redovisar i sina regionala handlingsplaner för klimatanpassning[13]. I denna åtgärdskatalog finns sektorsvis såväl som sektorsövergripande förslag från länsstyrelserna redovisade. I sammanställningen listas åtgärdsförslagen och förslag till ansvarig aktör för genomförande eller initiering av åtgärden. Förslagen, såväl som utpekade ansvariga, är i flera fall en syntes av flera liknande förslag från ett antal länsstyrelser. För att få en exakt formulering av förslag från respektive län måste läsaren utgå från originaltexterna i de 21 handlingsplanerna. Innehållet i dokumentet har stämts av och godkänts av länsstyrelserna.

Vid detta arbete togs även hänsyn till kommissionens meddelande *En EU-strategi för anpassning till klimatförändring* (KOM (2013) 216), samt resultat som framkommit i regeringens uppdrag att utarbeta underlag om forskning och kunskap om klimatförändringar(M2013/3203/KI) och Miljömålsberedningens (M2010:04) uppdrag om en långsiktigt hållbar markanvändning.

Dessutom har inspel gjorts från bland annat en workshop kring prioritering av åtgärder i samband med plattformen för naturolyckors planeringsdagar i Sandö 20-22 maj 2014, diskussioner i samband med presentation av uppdraget vid Göteborgs stads seminarium i Almedalen 2 juni 2014, Nordisk klimatanpassningskonferens i Köpenhamn 25-27 augusti 2014, samt vid en workshop vid Klimatanpassning Sverige 24 september 2014. Östersjöperspektivet har inkluderats genom presentation och diskussion av uppdraget under två av de rundabordssamtal som anordnats av *Council of the Baltic Sea States* med representanter från medlemsländerna. Syftet med rundabordssamtalen är att verka som en plattform för diskusson och kunskapsutbyte, samt verka för förbättrat samarbete runt klimatanpassning mellan olika aktörer i regionen. Det första mötet hölls i Warszawa den 29 april 2014, det andra i Tallinn den 12 november 2014.

Initialt fanns planer på att även anordna ännu en större workshop med fokus på åtgärder. Vi beslutade dock att det var mer tidsoptimalt att istället erbjuda de som ville stämma av förslag med oss till ett mer informellt möte. Det hölls på Riksantikvarieämbetet den 6 november 2014, med deltagande från Lantmäteriet, Riksantikvarieämbetet, Sveriges meteorologiska och hydrologiska institut, Statens geotekniska institut, samt Sveriges geologiska undersökning.

Preliminära texter med förslag har stämts av med relevanta nationella myndigheter, länsstyrelserna och branschorganisationer. Ett särskilt möte har anordnats med Sveriges Kommuner och Landsting.

Under arbetets gång framförde många att det är viktigt att även näringslivet inkluderas i arbetet med klimatanpassning av Sverige. Därför ordnades fyra näringslivsdialoger med följande fokus: 1) Företag där produktionen i Sverige påverkas (tillsammans med Lantbrukarnas Riksförbund); 2) Företag där produktionskedjan i andra delar av världen påverkas (tillsammans med Svenskt Näringsliv); 3) Företag som har risk som affärsidé (tillsammans med Svensk Försäkring), samt 4) Företag som har klimatanpassning som affärsidé (tillsammans md Tillväxtverket och ASSET – Föreningen svensk miljöteknik). Resultaten från dessa dialoger presenteras i bilaga 5, samt sammanfattas i kapitel 7.6.2. Slutsatser från dessa dialoger har även inkluderats i de förslag till prioriterade åtgärder som ges i huvudrapporten.

I följande kapitel finns förutom löpande text några sammanfattande rutor. Formuleringar som direkt är kopplade till förslag är markerade med svart kursiv text.

[13] Bilaga 7. Identifierade behov av åtgärder för klimatanpassning en syntes av förslag i länsstyrelsernas handlingsplaner för klimatanpassning.

1.1 Vilka som har bidragit till rapporten

Denna rapportering är ett regeringsuppdrag till Sveriges meteorologiska och hydrologiska institut och har gjorts i bred samverkan och i samråd med andra myndigheter, kommuner, branschorganisationer och forskare.

Rapporten har författats av Lotta Andersson, Gunn Persson (Sveriges meteorologiska och hydrologiska institut) samt Anna Bohman och Anna Jonsson (Linköpings universitet) och Lisa van Well (Statens geotekniska institut). Konsekvensanalysen (kapitel 14) har genomförts av Enheten för samhällsekonomiska analyser vid Naturvårdsverket, under ledning av Johanna Farelius.

Uppdraget har genomförts i samverkan och samråd med:

Argomento GIS, Boverket, COWI, Dina, Dricksvattenutredningen, Eksjö kommun, Energimyndigheten, Folkhälsomyndigheten, Folksam, Formas, Föreningen Svensk Miljöteknik (ASSETT), Försvarets forskningsinstitut (FOI), GIS och IT AB, GISPROCESS AB, Göteborgs stad, Havs- och vattenmyndigheten, Hushållningssällskapet, If, Jordbruksverket, Karlstads universitet, Konjunkturinstitutet, Lantbrukarnas Riksförbund, Lantmäteriet, Livsmedelsindustrierna, Livsmedelsverket, Ljungby kommun, Länsförsäkringar, Länsstyrelserna, Mistra-SWECIA, Moderna, Myndigheten för samhällsskydd och beredskap, Naturvårdsverket, NOAQ Flood protection AB, Post och telestyrelsen, Regeringskansliet, Riksantikvarieämbetet, Sametinget, Sirius, Sjöfartsverket, Skanska Sverige AB, Skogsindustrierna, Skogsstyrelsen, Socialstyrelsen, Statens geotekniska institut, Statens veterinärmedicinska anstalt, Statistiska centralbyrån, Stockholm Environment Institute, Svebio, Swedavia, Sweco, Svenska kraftnät, Svenska Miljöinstitutet (IVL), Svensk Energi, Svensk Försäkring, Svenskt Näringsliv, Svensk Turism AB, Svenskt Vatten, Sveriges geologiska undersökning, Sveriges Kommuner och Landsting, Sydvatten, Sveriges lantbruksuniversitet, Sveriges Tekniska Forskningsinstitut (SP), Tillväxtverket, Totalförsvarets forskningsinstitut, Trafikanalys, Trafikverket, Tyréns, Trygg Hansa, Umeå universitet, Uppsala universitet, Vetenskapsrådet, Wavin, WSP Sverige AB, Zurich, 4C Strategies.

Gregor Vultarius och Olle Olsson (Stockholm Environment Institute) har författat bilaga 3 med internationell utblick över klimatanpassningsarbete med fokus på kommunalnivå.

Malin Mobjörk och Bengt Johansson (Totalförsvarets forskningsinstitut – FOI) har författat bilaga 4 om klimatförändringarnas indirekta effekter och deras betydelse för Sverige.

Anna Jonsson (Catalysator 67) och Cecilia Wyser (Pussel klimatkonsult) ansvarade för näringslivsdialogerna och för dess rapportering i bilaga 5.

Mattias Hjerpe, Erik Glaas, Sofie Storbjörk, Anna Jonsson (Linköpings universitet), samt Ebba Brink och Christine Wamsler (Lunds universitet) har författat bilagan om svensk forskning om klimatanpassning inom styrning och planering (bilaga 6). Ebba Brink och Christine Wamsler har även aktivt bidragit till och kommenterat flera kapitel i huvudrapporten.

Under sommaren 2014 var Max van Meeningen projektanställd vid Sveriges meteorologiska och hydrologiska institut för att gå igenom samtliga länsstyrelsers handlingsplaner för klimatanpassning. Syntesen från detta arbete (bilaga 7) bygger på denna sammanställning.

Samtliga involverade myndigheter har erbjudits möjlighet att bidra med bilagor till denna rapportering. Bilagor finns från Folkhälsomyndigheten (bilaga 8), Havs- och vattenmyndigheten (bilaga 9), Livsmedelsverket (bilaga 10), Myndigheten för samhällsskydd och beredskap (bilaga 11), Riksantikvarieämbetet (bilaga 12), Skogsstyrelsen (bilaga 13), Statens geotekniska institut (bilaga 14), Statens veterinärmedicinska anstalt (bilaga 15), Sveriges geologiska undersökning (bilaga 16), samt Sveriges lantbruksuniversitet (bilaga 17).

Flera forskare varit behjälpliga under processens gång genom att bidra till huvudrapporten och Kunskapssamanställningen i bilaga1. Tack till Tor Broström (Uppsala universitet) Bertil Forsberg (Umeå universitet), Hans Hansson (Lunds universitet), Bertil Johansson (Totalförsvarets forskningsinstitut), Anette Löf (Umeå universitet), Lars Nyberg (Karlstad universitet), Kaisa Raitio (Sveriges lantbruksuniversitet) och Julie Wilk (Linköpings universitet).

Slutligen har många kollegor på Sveriges meteorologiska och hydrologiska institut varit behjälpliga på olika sätt. Vi vill speciellt tacka Sten Bergström och Alexandra Ohlsson som bidragit till kunskapssammanställningen (bilaga 1).

Stort Tack för allas medverkan till att göra denna rapportering möjlig!

2 Att skapa förutsättningar för klimatanpassning

"What we need is enough mitigation to avoid unmanageable climate change and enough adaptation to manage unavoidable climate change."

"We´re doing some mitigation, we´re doing some adaptation, we´re doing some suffering… What´s up for grabs – what´s at stake – is the future mix of mitigation and adaptation and suffering. And minimizing the amount of suffering in that mix, which is certainly what we want to do, can only be achieved by doing a lot of mitigation and a lot of adaptation."

2010 Kavli Prize Science Forum Keynote Address John P. Holdren, US Presidential Science Advisor

Världen hotas av flera stressfaktorer varav klimatförändring är en. Andra exempel är demografiska förändringar, säkerhetspolitiska omvälvningar och förändringar i markanvändning och miljö. Dagens och framtidens ledarskap står således inför stora samhällsförändringar, där klimatförändringarna är en komponent av flera som påverkar samhällets sårbarhet.

Effekterna av klimatförändringarna är således en kombination av hur stora klimatförändringarna blir och hur sårbart vårt samhälle är.

För att möta såväl klimatförändringar som andra förändringar krävs en anpassning av samhället. Möjligheterna för att stärka samhällets anpassning till klimatförändringar är nära förknippade med hur världen klarar av att begränsa klimatutsläppen. Nivån på klimatförändringarna är en avgörande fråga, såväl som tidsperspektivet för förändringarna, eftersom ett långsammare förlopp ger större förutsättningar till anpassning. Klimatanpassning och utsläppsbegränsande åtgärder är således sammankopplade.

Som uttryckt i citatet ovan finns det dock inte längre möjlighet att eliminera behovet av klimatanpassning genom att helt fokusera klimatarbetet på utsläppsminskningar. Därför krävs nu en ökad förståelse av behovet av klimatanpassning. Vi vill dock markera att anpassning till variationer och förändringar av klimatförhållanden är något som mänskligheten alltid har hanterat, men att det under de närmaste årtiondena kommer att konsumera mer tid och resurser än tidigare i historien.

För att möta klimatförändringar krävs att strukturer som försvårar anpassning låses upp, samt att det skapas incitament för att genomföra klimatanpassning. Det kräver långsiktiga men ändå flexibla spelregler, samt att samarbete mellan olika aktörer underlättas.

Klimatförändringar behöver dock inte enbart innebära problem. Vi vill i denna rapporering även lyfta fram de möjligheter som ett förändrat klimat kan innebära, för bland annat besöksnäringen, jordbruket och skogsbruket, genom att ett förändrat klimat på längre sikt kan leda till ökad lönsamhet. Dessa möjligheter består av en kombination av att förändringar i Sverige delvis gynnar dessa näringar, samtidigt som förhållanden i andra delen av världen försämras. Möjligheterna kommer dock inte av sig själva, även tillvaratagande av möjligheter kräver anpassning. En annan potential för Sverige ligger i de möjligheter för företag med lösningar på samhällsutmaningar kopplat till klimatanpassning, t ex kopplat till översvämningsskydd och skydd av infrastruktur med mera, samt för företag som erbjuder konsulttjänster kopplade till informationsförsörjning och annat stöd för klimatanpassning, såväl i Sverige som internationellt.

Den nya STERN-rapporten (2.0)[14] konstaterar att osäkerheter inte bör vara ett skäl till passivitet, eftersom negativa effekterna av klimatförändringar innebär stora samhällskostnader över hela spannet med osäkerheter. Ett rationellt tillvägagångsätt är därför att genomföra åtgärder idag, för att på så sätt försäkra sig mot verkliga, om än svårkvantifierbara framtida risker. Rapporten lyfter fram att anpassningsåtgärder är kontextspecifika, men att de i allmänhet innebär krav på kompletterande åtgärder vid beslut på alla nivåer, från individer till regeringar.

Ökade investeringar kommer således att behövas inom ett stort spektrum av områden med syfte att bland annat säkra en mer motståndskraftig infrastruktur och vattenförsörjning; starkare kustskydd och översvämningsskydd; samt införande av nya tekniker inom jordbruk, skogsbruk, fiske och andra sektorer, såväl som förbättrade meteorologiska prognoser och varningssystem för extremt väder, samt insatser kopplade till ökad social trygghet, hälso- och sjukvård.

De faktiska behoven av konkreta åtgärder för klimatanpassning har ett lokalt fokus då effekterna av klimatförändringen är olika på olika platser men också beroende på att olika samhällens sårbarhet för klimatförändringar skiljer sig åt mellan såväl som inom olika länder. Åtgärder för att förbättra anpassningsarbetet tas upp i IPPC:s rapportering AR5[15]. Till exempel nämns nationell samordning av lokala myndigheters anpassningsarbete samt vikten att få med den privata sektorn i anpassningsarbetet. Som ett första steg i anpassningsarbetet poängteras betydelsen av att reducera sårbarheten och exponeringen för nuvarande klimatvariationer. För att kunna göra ett bra anpassningsarbete krävs ett beslutsstöd som är anpassat till sammanhanget och målgruppen. En bättre beredskap och kunskap om vad klimatförändringen kan medföra kan bidra till bättre planering som minskar risken för oönskade överraskningar. Hinder för anpassningsarbetet som tas upp är begränsade ekonomiska och mänskliga resurser men också brist på verktyg för uppföljning och övervakning av åtgärderna. Andra hinder kan vara otillräckliga observationer, att forskning saknas eller att förväntningarna på resultaten är orealistiska. Det finns också en risk att felaktiga anpassningsåtgärder sätts in. Exempel kan vara att man lägger för stor vikt vid kortsiktiga effekter istället för att finna långsiktiga men flexibla (adaptiva) lösningar. En konsekvens kan bli att insatta åtgärder skapar behov av ytterligare skyddsåtgärder i framtiden.

Det faktum att behoven av klimatanpassningsåtgärder ser mycket olika ut i olika delar av Sverige gör att det kan vara kontraproduktivt att lyfta upp en eller ett par identifierade regionala problem som i nationellt perspektiv viktigare än andra. Det riskerar att skymma andra regioners behov. Genom att satsa tillgängliga resurser på några få ”säkra kort” riskera man dessutom att missa problem som ännu inte har uppmärksammats. Exempel på regional sårbarhet för klimatförändringar visas i figur 2.

I pressmeddelandet från klimat- och miljöminister Åsa Romson den 24 november 2014[16] fördes det fram att Göteborg är en av de svenska städer som har störst utmaningar vad gäller klimatanpassning. Översvämningar är redan vanliga och kommer att bli ett större problem i framtiden med ökad nederbörd och på sikt stigande havsvattennivåer. Till det kommer ökad risk för skred i bland annat Göta älvdalen. Regeringen har målsättningen att intensifiera arbetet med att anpassa Göteborg och övriga Sverige till ett förändrat klimat och lyfter fram att pengar som satsas på skyddande åtgärder idag snabbt sparas in i skadekostnader. Klimat- och miljöministern lyfte även fram att klimatanpassning är en global samhällsutmaning som kräver nya tekniska lösningar, där svenska företag har god potential att leda utvecklingen, vilket öppnar upp för nya jobb och marknader. Dessutom lyfte ministern fram att otydlighet om vem som har ansvar för genomförande och finansiering av klimatanpassningsåtgärder gör att åtgärder inte vidtas och att det därför finns ett behov av att förtydliga hur ansvarsfördelningen ser ut, både inom den offentliga sektorn men även mellan offentlig och privat sektor.

I samband med kontrollstation 2015, till vilket denna rapport är ett underlag, avser regeringen presentera hur klimatanpassningsarbetet i Sverige långsiktigt bör utvecklas.

[14] http://newclimateeconomy.report/

[15] http://www.ipcc.ch/report/ar5/wg2/

[16] http://www.government.se/sb/d/19621/a/250446

NORRBOTTENS LÄN: Dricksvattenkvaliteten hotad. Risk för försämrade vägar.

JÄMTLANDS LÄN: Stora utmaningar för renskötsel. Ändrade förutsättningar för tjäle påverkar vägarnas tillstånd.

VÄSTERNORRLANDS LÄN: Risk för ras och skred i älvdalarna. Otillräckliga dagvattensystem. Risk för översvämningar vid järnvägar och vägar, bl.a. E4.

DALARNAS LÄN: Kylanläggningar saknas inom sjuk- och äldrevård. Ökad spridning av bakterier och virus vid varmare klimat.

VÄRMLANDS LÄN: Översvämningsrisker vid Vänern. Stormfällningar och översvämningar kan påverka vägnätet.

VÄSTRA GÖTALANDS LÄN: Skredrisk i Göta älvdalen. Översvämningsrisk vid Vänern.

HALLANDS LÄN: Risk för dammbrott i fem av länets sex kommuner. Risk för att saltvatten tränger in i grundvattnet.

VÄSTERBOTENS LÄN: Risk för ras och skred i bebyggda områden, exempelvis Umeå och Vindeln. Sårbart ytvattenverk i Skellefteå.

STOCKHOLMS LÄN: Otillräcklig dagvatten-hantering. Risk för översvämning. Dricks-vattenkvaliten hotad.

VÄSTMANDLANDS LÄN: Ökad risk för skadeinsekter i skogs- och lantbruk. Otillräcklig markavvattning.

ÖREBRO LÄN: För små dagvattensystem klarar inte skyfall. Många kommuner saknar reservvattentäkter. Avsaknad av tjäle leder till ökade stormskador i skogen.

JÖNKÖPINGS LÄN: Risk för kemisk förorening av dricksvatten vid översvämningar och skyfall. Sårbart järnvägsnät.

KRONOBERGS LÄN: Den kommunala omsorgen är dåligt anpassad för värmebölja. Risk för förorenat dricksvatten.

SKÅNE LÄN: Stigande havsnivåer hotar 23 000 bostadshus. Risk för erosion. Dricksvattenkvaliten hotad.

GÄVLEBORGS LÄN: Bara två av tio kommuner har påbörjat arbete med hälsofrågor och smittspridning. Ingen av länets kommuner har någon strategi för skred- och översvämningsrisk i befintlig bebyggelse.

UPPSALA LÄN: Gamla system för dagvatten-hantering är otillräckliga

SÖDERMANLANDS LÄN: Problem vid höjda havsnivåer och vatten-nivåer i Mälaren

ÖSTERGÖTLANDS LÄN: Farliga ämnen från förorenade områden kan spridas vid skyfall. Användning av ytvatten ger sårbar dricksvatten-försörjning. För små Va-system kan sprida föroreningar.

GOTLANDS LÄN: Sårbar elförsörjning. Hög risk för föroreningar och salt i dricksvattnet. Ökad kusterosion får konsekvenser för infrastruktur och bebyggelse.

KALMAR LÄN: 500 byggnader hotas om havsnivåerna stiger. Risk för brist på dricksvatten under sommartid.

BLEKINGE LÄN: 10 000 hushåll med vatten från egen brunn kan få problem med dricks-vattenkvalitet. Avlopps-reningsverk vid kusten hotas av stigande havsnivåer och översvämningar.

Figur 2. Exempel på sårbarhet för klimatförändring i olika län baserat på länsstyrelsernas handlingsplaner för klimatanpassning. Exemplen är en bearbetning av en sammanställning från Dagens Samhälle 2015:1.

3 Syntes av förslag för att klimatanpassa Sverige

Detta kapitel är en syntes av de förslag på fortsatt arbete med klimatanpassning som diskuteras i följande delkapitel. Denna syntes är vårt förslag på en färdplan för att säkerställa att Sverige klimatanpassas.

Syntesen kompletteras i övriga kapitel med specifika förslag som rör såväl styrning och ramverk (kapitel 7), beredskap för att möta direkta, indirekta och kumulativa effekter av klimatförändringar (kapitel 8), behov av klimatanpassning inom olika sektorer, med fokus på insatser på nationell nivå (kapitel 9), behov av information om nuvarande och framtida klimat (kapitel 10), behov av nationella databaser och fjärranalys som stöd för klimatanpassning (kapitel 11), forskningsvärldens roll i klimatanpassningsarbetet (kapitel 12) samt kunskapsstöd till olika delar av samhället (kapitel 13). En konsekvensanalys av förslagen i detta kapitel ges i kapitel 14, samt i bilaga 18.

Som bakgrund ger vi i kapitel 4 en översikt av kunskapsläget avseende observerade klimatförändringar och framtidens klimat, samt en diskussion kring planering under osäkerhet. Vi lyfter även fram att det inte finns osäkerheter enbart kring framtida klimat utan även avseende andra framtidsscenarier. Dessa scenarier har ofta ett globalt perspektiv och i detta sammanhang är det även viktigt att öka beredskapen för de effekter indirekta globala klimatförändringar kan ha för Sverige. Som en bakgrund till de förslag vi tagit fram, sammanfattas i kapitel 5 diskussionerna från en av de workshops som hölls som en del av uppdraget. Denna diskussion identifierar de 56 deltagarnas bild av framgångsfaktorer och barriärer för klimatanpassning. I kapitel 6 redovisas några erfarenheter från andra länder, som vi tror kan ge inspiration till klimatanpassningsarbetet i Sverige.

En färdplan för att säkerställa Sveriges klimatanpassning

Klimatanpassning av Sverige kräver förtydligande av roller och mandat för aktörer på olika nivå (från nationell till lokal) (figur 3), med en tydlighet för vad respektive aktör ska göra och vad de ska bidra med till andra aktörer. En sammanfattning av förslag om olika aktörers roller ges i tabell 1.

Det hittillsvarande klimatarbetet i Sverige har tagit utgångspunkt i avgränsade sektorer och fokuserat på att identifiera och åtgärda de direkta konsekvenser som klimatförändringarna kan få för dessa sektorer. Det krävs nu även en samordning mellan sektorer på olika nivåer för att hitta synergier och undvika målkonflikter. Behovet av samarbete över sektorsgränserna gäller även identifikationen och hanteringen av de indirekta effekter av globala klimatförändringar som kan påverka Sverige.

En hållbar klimatanpassning kräver dessutom kontinuitet. I dagsläget har länsstyrelsens klimatsamordnarfunktion och Nationellt kunskapscentrum för klimatanpassning vid SMHI en finansiering som sträcker sig till december 2015. Flera länsstyrelser påpekar i sina handlingsplaner att det krävs kontinuerlig finansiering för implementering och uppföljning av klimatanpassningarbetet. Tidigare initiativ som haft nationell finansiering till exempel Statens veterinärmedicinska anstalts centrumbildning *Klimatförändringar och djurhälsa* (anslagsfinansierad 2009-2011) tappar kraft när den tidsbegränsade finansieringen avslutas.

För att säkerställa att klimatanpassningsarbetet i Sverige får god fart innnan de samhällsekonomiska kostnaderna av bristande anpassning överstiger kostnaderna för anpassning, krävs att genomförandet av en nationell färdplanen sker i relativt snar framtid. En ambition bör vara att de genomförs innan år 2020.

När det gäller inbördes prioritering av de åtgärder som föreslås i övriga kapitel, har vi valt att inte göra någon prioritering, vare sig i tiden, eller med avseende på vad som är viktigast. De flesta av förslagen riktar sig till den nationella nivån. Vi föreslår att regeringen tillsätter en klimatanpassningskommitté som löpande stöd för beslut om prioriterade åtgärder. Arbetet sker i takt med att kunskapsläget uppdateras och effekter av klimatförändringar och anpassningsåtgärder blir tydligare.

Beslut om genomförande av konkreta åtgärder sker främst på lokal och regional nivå. För regional nivå är det länsstyrelsernas handlingsplaner som är styrande dokument. För lokal nivå är det främst kommunernas egna prioriteringar som styr. Många, speciellt mindre, kommuner saknar dock fortfarande resurser att såväl prioritera som genomföra prioriterade åtgärder, varför en förstärkning av kommunernas möjligheter till klimatanpassningsarbete krävs.

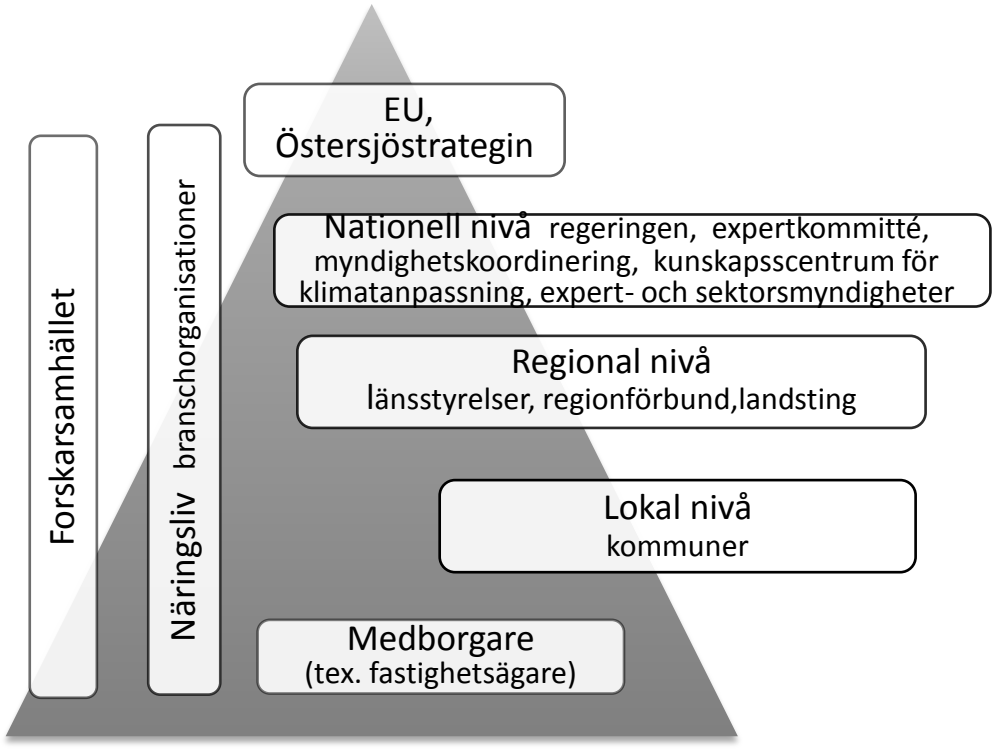
Sammanfattningsvis ser vi att Sverige har behov av en tydlig färdplan som säkerställer:

1) Anpassning av regelverk, samt tydliggörande av roller och ansvar, strategier och mål.

2) Genomförande av prioriterade forsknings- och utvecklingsinsatser som fyller identifierade kunskapsbehov inklusive långtidsövervakning.

3) Tillgängliggörande av kunskap, beslutstöd och prognos- och varningssystem.

4) Klarläggande av hur kostnader fördelas mellan olika aktörer, samt säkerställande av resurser till prioriterade åtgärder.



Figur 3. Aktörer på olika nivåer som är av relevans för klimatanpassning i Sverige. En färdplan för klimatanpassning i Sverige måste tydligt klarlägga såväl olika aktörers ansvar och resurser, som samspelet mellan olika aktörer.

Tabell 1. *Föreslagen färdplan för samordning av klimatanpassning*

Regering och departement med rådgivande funktioner
En kontaktpunkt för klimatanpassning utses inom de **departement som berörs av klimatanpassning** och ett **departementsöverskridande forum** etableras. Det departementsöverskridande forumet säkerställer att klimatanpassningsaspekter inkluderas i fler regeringsuppdrag än de som berör medel som är direkt avsatta till för klimatanpassning.
Regeringen utser ett ansvarigt departement för klimatanpassning, som även leder det departementsöverskridande forumets arbete
Regeringen deltar aktivt i EU samarbetet, inklusive i EU:s regionala Östersjösamarbete.
Regeringen tar fram en nationell strategi, tillsammans med en handlingsplan som kan stämmas av mot EU:s resultattavlas processmål.
Regeringen utreder hur kostnader för klimatanpassning bör finansieras, samt hur ansvaret ska fördelas.
Regeringen ser över lagstiftning och regelverk så att de är ändamålsenliga för klimatanpassning av Sverige.
En rådgivande nationell expertkommitté för klimatanpassning tillsätts. En initial uppgift är att ta fram underlag till en nationell strategi och handlingsplan. Kommitténs arbete leds av Nationellt kunskapscentrum för klimatanpassning vid SMHI.
SMHI rapporterar prioriterade forsknings- och utvecklingsbehov, samt behov av tillgängliggörande av kunskap, databaser och beslutstöd till den nationella expertkommittén och regeringen, som underlag till utformning av regeringsuppdrag och till forskningspropositionen för 2017-2020.
Miljömålsrådet beaktar specifikt hur klimatförändringar påverkar arbetet med miljömålen.
Naturvårdsverket får, som tilläggsuppdrag till den fördjupade utvärderingen av möjligheterna att nå generationsmålet och miljökvalitetsmålen, i uppdrag att sammanställa en översyn av miljömålsarbete med hänsyn till klimatförändringar i tidsperspektivet 2020-2100.
Nationell myndighetssamordning
SMHI får övergripande ansvar för samordning av nationella myndigheters arbete, samt för samordning mellan regionala och nationella myndigheter. Dessutom ansvarar SMHI för nationell samordning relaterat till tillgängliggörande av kunskap och kunskapsstöd.
MSB bidrar med samordning av att förebygga och hantera olyckor och kriser i dagens och framtida klimat.
Naturvårdsveket bidrar med samordning av klimatförändringsaspekter i miljömålsarbetet.
SMHI etablerar ett gemensamt forum som säkerställer att de tre myndigheternas nationella samordningsansvar koordineras.

Underlag till uppföljning och utvärdering av nationella strategier och handlingsplaner		
SMHI har huvudansvar för nationella och internationella uppföljningar och utvärderingar.	**MSB** bidrar till de delar som rör förebyggande arbete och hantering av olyckor och kriser.	**Naturvårdsverket** bidrar till de delar som rör klimatförändringar och miljömål.

Underlag till prioriterade forsknings- och utvecklingsinsatser, samt tillgängliggörande av kunskap och beslutstödsverktyg

SMHI tar fram underlag för prioriteringar av behov av forsknings- och utveckling, databaser, verktyg och stöd, samt dialog med forskningsfinansiärer.

MSB bidrar genom prioriteringar som görs inom Nationell plattform för arbete med naturolyckor, samt beställer forskning inom området samhällsskydd och beredskap.

Naturvårdsverket bidrar genom samordning av prioriteringar kopplade till miljömålsarbetet.

SMHI tillgängliggör befintlig kunskap, verktyg och stöd för klimatanpassningsarbete.

SMHI ansvar för driften av den nationella klimatanpassningsportalen som är den naturliga ingången för aktörer som söker information om och stöd för klimatanpassning.

Nationell sektoriell samordning

Nationella sektors- och expertmyndigheter tar fram och följer upp nationella mål och handlingsplaner för sina respektive ansvarsområden.

Myndigheterna får inskrivet i sina instruktioner hur de ska initiera, stödja och följa upp klimatanpassningsarbete.

Regional samordning

Länsstyrelserna får regionalt samordningsansvar för klimatanpassningsarbetet i länen. I arbetet ingår stöd till och samordning mellan kommuner och andra aktörer i länet, samt samordning med nationella myndigheter. Länsstyrelserna ska följa upp sina handlingsplaner, samt bidra till nationell rapportering och uppföljning.

Lokal samordning

Kommunerna får nationell finansiering för en tidsbegränsad samordnad funktion med syfte att säkerställa att klimatanpassning integreras i kommunens arbete med utgångspunkt från lokala förutsättningar.

I avvaktan på att nya finansieringsformer trätt i kraft, utökas anslaget för skydd mot naturolyckor, så att **MSB**:s beviljandegrad bättre motsvarar faktiska behov.

Färdplanen för klimatanpassning bör kopplas till Miljömålsberedningens uppdrag om ett klimatpolitiskt ramverk[17]. Denna har till syfte att föreslå ett nytt långsiktigt klimatmål för Sveriges minskning av nationella utsläpp av växthusgaser till år 2050. Miljömålsberedningens uppdrag innebär även att utreda om det bör införas en klimatlag, det vill säga ett utvecklat regelverk för politiska beslut om utsläppsminskningar. Dessutom utreds förslaget om ett oberoende expertorgan för kvalitetssäkring, till exempel ett klimatpolitiskt råd.

Förslag kring detta finns i kapitel 7 (förslag 7:1).

[17] http://www.regeringen.se/sb/d/8756/a/252315

3.1 Anpassa lagar och regelverk, samt tydliggör roller, ansvar, strategier och mål

Lokal och regional nivå i fokus

Kommunerna och andra lokala aktörer är de som står för huvuddelen av genomförandet av konkreta åtgärder och praktisk implementering av klimatanpassningsarbetet i Sverige. Genom att naturförutsättningar och klimatpåverkan samt samhällsförhållanden varierar mellan olika delar av Sverige skiljer sig behov av, såväl som resurser till, genomförande av klimatanpassning. Sverige har kommunalt självstyre, vilket innebär att kommuner sköter lokala och regionala angelägenheter under eget ansvar i den lokala befolkningens intresse. Vi ser inte behov av lagförslag eller andra nationella styrmedel som kringgår det kommunala självstyret. Eftersom kommunerna är så pass olika finns det inte en modell som är optimal för alla. Vi ser dock behov av att se över lagstiftning och regelverk för att säkerställa att lokalt och regionalt klimatarbete kan ske med ett tidsperspektiv som tar hänsyn till klimatförändringar, samt för att undvika målkonflikter. Vi föreslår även ett nationellt stöd i form av finansiering av en tidsbegränsad samordnande funktion för klimatanpassning med syfte att ge kommuner resurser till att lägga grunden till sektorsintegrerat klimatanpassningsarbete på det sätt som respektive kommun bedömer är optimalt utifrån lokala förhållanden. Målsättningen är att klimatanpassning ska integreras i kommunala verksamheter.

Länsstyrelsen ansvarar för regional samordning av klimatanpassning. Samtliga länsstyrelser presenterade i juni 2014 sina regionala handlingsplaner[18]. Denna samordnande regionala funktion är central för såväl regional samordning som för samordning mellan nationell, regional och lokal nivå. Vi ser det därför som centralt att denna funktion får långsiktig finansiering.

Nationell nivå måste säkerställa processer som möjliggör klimatanpassning

För att klimatanpassning ska kunna genomföras på lokal och regional nivå krävs nationellt stöd. Det gäller till exempel en harmonisering av lagstiftning och regelvek för att undvika målkonflikter och säkerställa att beslut är hållbara i ett längre tidsperspektiv. Dessutom krävs nationella mål och strategier kopplade till olika sektorer, som lägger upp en färdväg för hur klimatanpassning ska integreras. Samma gäller för miljömålen. Dessutom krävs en samordande funktion för att säkerställa synergier och undvika konflikter mellan sektorer eller miljömål. Slutligen är en tydlig plan för finansiering av klimatanpassning nödvändig, där olika aktörers ansvar tydliggörs och en strategi finns för hur olika typer av finansiering kan samverka för att säkerställa att identifierade behov av klimatanpassning kan genomföras.

Nedan följer prioriterade förslag på åtgärder, med syfte att anpassa regelverk, samt tydliggöra roller och ansvar, strategier och mål:

a) *Arbeta aktivt inom EU och andra internationella sammanhang, samt ta fram en nationell strategi och handlingsplan för klimatanpassning i linje med EU:s resultattavla*

Klimatanpassning är inte enbart en nationalstatsfråga. Sverige bör som aktiv medlem i EU verka för att klimatanpassningsmål nås genom att ta en ledande roll i arbetet med att stärka integrationen av klimatanpassning i politikområden och finansieringsprogram. Sverige bör verka för ökad användning av EU-fonder till klimatanpassning. Det kan göras såväl genom att analysera hur fonderna kan användas under nuvarande period (2014-2020), som genom att verka för ytterligare möjligheter under kommande programperiod.

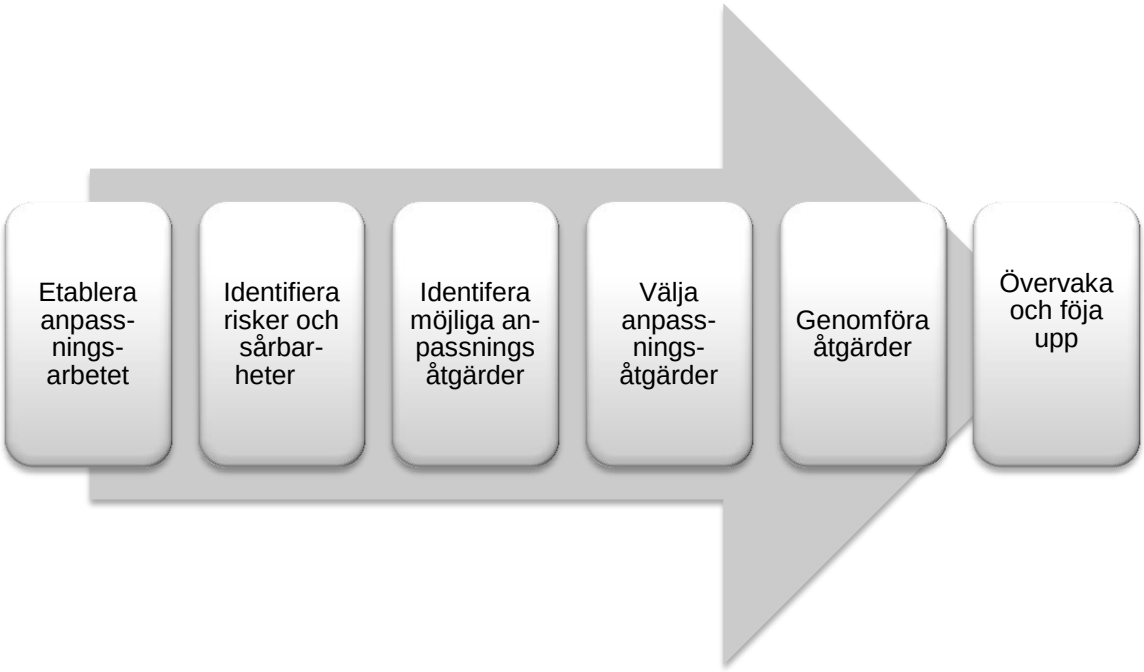
Det bör, bland annat, ske genom svensk representation i arbetsgrupp 6 inom EU:s kommitté för klimatförändringar, samt via den svenska nationella kontaktpunkten för kontakt mellan

[18] Länkar till länsstyrelsernas handlingsplaner finns på klimatanpassningsportalen. http://www.klimatanpassning.se/roller-och-ansvar/vem-har-ansvaret/regionala-handlingsplaner-for-klimatanpassning-1.77455. En syntes av förslagen i handlingsplanerna finn i Bilaga 7.

medlemsländer och med kommissionen. Sveriges meteorologiska och hydrologiska institut representerar idag Sverige i dessa funktioner.

Som en del av EU:s klimatanpassningsstrategi är EU:s resultattavla för nationell beredskap för klimatanpassning under framtagande. Sverige bör ta fram en strategi och en handlingsplan för en klimatanpassningspolitik som säkerställer att vi uppfyller dessa mål på ett sätt som är ändamålsenligt för Sverige och därmed lägger grunden för verkningsfullt klimatanpassningsarbete. Ett centralt syfte med strategin är att tydliggöra den ansvarsfördelning som råder och som framöver ska råda mellan stat, kommun, näringsliv och enskilda. Underlag till strategin och handlingsplanen föreslås en nationell expertkommitté för klimatanpassning (förslag 3:4) ta fram, vars arbete leds av Nationellt kunskapscentrum för klimatanpassning vid SMHI. Detta förslag diskuteras mer utförligt i kapitel 7.3.

En viktig del av arbetet med strategin och handlingsplanen är att klarlägga roller, ansvar och möjlighet till stöd. Ansvaret fördelas mellan nationella och regionala myndigheter, kommuner, näringsliv och branschorganisationer, forskarsamhället, samt det civila samhället (figur 3). Roller behöver förtydligas kopplat till olika steg i arbetet med klimatanpassning (figur 4). Strategin bör även säkerställa tillgång till mötesplatser mellan såväl nationella och regionala myndigheter, som mellan kommuner, näringsliv och forskningsvärlden. Det diskuteras mer utförligt i kapitel 7.5.



Figur 4. Stegen i klimatanpassningsprocessen enligt det anpassningsverktyg som utvecklats av EU-kommissionens European Climate Adaptation Platform[19].

Vi föreslår att Sveriges meteorologiska och hydrologiska institut får huvudansvar att sammanställa underlag till nationella och internationella uppföljningar och utvärderingar av nationella strategier och handlingsplaner. Myndigheten för samhällsskydd och beredskap föreslås bidra till de delar som specifikt rör förebyggande och hantering av olyckor och kriser i dagens och framtida klimat. Naturvårdsverket föreslås bidra till de delar som rör hantering av klimatförändringar vid uppföljning av miljömålen.

[19] http://climate-adapt.eea.europa.eu/adaptation-support-tool

För IPCC-arbete är Sveriges meteorologiska och hydrologiska institut utsett av regeringen som nationell kontaktpunkt. Svensk myndighetsrepresentation i EU och andra internationella sammanhang (med undantag av IPCC) kopplade till klimatanpassning bör uppdras till Sveriges meteorologiska och hydrologiska institut. Inom sammanhang som är sektorsspecifika ansvarar dock berörda nationella myndigheter för internationellt samarbete.

Förslag 3:1 *Sverige deltar aktivt i arbetet med att säkerställa att samarbete inom EU stödjer medlemsländernas arbete med klimatanpassning. Speciellt verkar Sverige för ökad användning av EU-fonder till klimatanpassning. En nationell strategi och handlingsplan tas fram med utgångspunkt från EU:s klimatanpassningsstratgi. Rutiner för uppföljning etableras. Underlag till strategin tas fram av den föreslagna nationella expertkommittén för klimatanpassning. Nationellt kunskapscentrum förklimatanpassning vid SMHI ansvarar för underlag till uppföljning, tillsammans med Myndigheten för samhällsskydd och beredskap, samt Naturvårdsverket.*

b) *Delta i implementeringen av klimatanpassningsstratgin för Östersjöregionen.*

EU:s strategi för Östersjöregionen (EUSBSR) är det första exemplet på en makroregional strategi för en grupp av medlemsstater med vissa gemensamma territoriella utmaningar och behov som tjänar på att hanteras i ett gemensamt, makroregionalt sammanhang. Ett stort antal myndigheter, inklusive samtliga länsstyrelser har i uppdrag av regeringen att bidra till genomförandet av strategin[20].

En klimatanpassningsstrategi och handlingsplan för Östersjöregionen togs fram 2013[21]. Arbetet med att ta fram klimatanpassningsstrategin leddes av Sveriges meteorologiska och hydrologiska institut. För att möjliggöra genomförandet av en makroregional klimatanpassningsstrategi, inrättade *Council of the Baltic Sea States* en plattform för dialog om klimatanpassning, med representanter från medlemsländerna. Syftet med gruppen är att verka som en plattform för diskusson och kunskapsutbyte, samt verka för förbättrat samarbete runt klimatanpassning mellan olika aktörer i regionen. För svensk klimatanpassning stärker samarbetet inom Östersjöregionen såväl arbetet med gränsöverskridande miljöproblem, som samarbete på lokal, regional och nationell nivå. För att gå från dialog till att säkerställa gemensamma projekt och andra aktiviteter med syfte att nå strategins mål ser vi behov av ett utpekat och finansierat nationellt samordningsansvar. Stödet avser säkerställa att Sverige aktivt påverkar och deltar i implementeringen av klimatanpassningsstrategin, samt att Sverige stödjer *Council of the Baltic Sea States* koordinerande arbete. Detta förslag diskuteras mer utförligt i kapitel 7.2.

[20] http://www.regeringen.se/sb/d/15252

[21] http://www.baltadapt.eu/

Förslag 3:2 *Kunskapscentrum för klimatanpassning vid SMHI får i uppdrag att, tillsammans med Myndigheten för samhällsskydd och beredskap, koordinera svensk medverkan i implementering av en gemensam klimatanpassningsstratgi för Östersjöregionen. Myndigheten för samhällsskydd och beredskap bidrar specifikt till frågor som rör samarbete kring arbete med naturolyckor.*

Uppdraget innebär även ett svenskt stöd till Council of the Baltic Sea States för koordinering av klimatanpassning i Östersjöregionen.

Kostnaden per år för detta uppskattas till ca 300 000 kronor till Sveriges meteorologiska institut och 100 000 kronor till Myndigheten för samhällsskydd och beredskap.

c) *Stärk samarbete runt klimatanpassning mellan departement, samt etablera en nationell expertkommitté som stöd till regeringen.*

Eftersom arbetet med klimatanpassning är tvärsektoriellt berörs flera departement. De sektorsmyndigheter som har fått regeringsuppdrag kopplade till klimatanpassning ligger således under en rad olika departement. Det finns inget utpekat ansvarigt departement för klimatanpassning. Miljö- och energidepartementet ansvarar för mål och strategi för det nationella klimatarbetet, handel med utsläppsrätter, flexibla mekanismer och internationellt klimatsamarbete (inklusive klimatanpassning). Men även andra departement har ansvar för klimatanpassningsfrågor. Näringsdepartement har till exempel från 1 januari 2015 ansvar för en mängd verksamhetsområden där strategier för klimatanpassning krävs, till exempel bostäder och transporter, infrastruktur, hållbar tillväxt, landsbygd, jordbruk, och livsmedel. Detta gäller, även för Justitiedepartementet, Kulturdepartementet, Socialdepartementet och Försvarsdepartementet. Det finns således behov av tydliga rutiner för nationell samordning av klimatanpassningsarbete mellan de olika departementen för att på så sätt säkerställa en samordnad, tvärsektoriell klimatanpassningspolitik där nationella medel används på ett optimalt sätt. Vi föreslår därför att en koordinationsfunktion utses på varje departement som berörs av klimatanpassningsarbete, samt att ett departementsöverskridande forum etableras för att säkerställa att uppdrag till nationella myndigheter prioriteras och koordineras på ett ändamålsenligt sätt.

Förslag 3:3 *En kontaktpunkt för klimatanpassning utses inom de departement som berörs av klimatanpassning. Dessutom etableras ett departementsöverskridande forum. Syftet är att säkerställa en tvärsektoriell klimatanpassningspolitik. En viktig del av detta är att klimatanpassning integreras i uppdrag till nationella myndigheter.*

Vi föreslår även att regeringen tillsätter en expertkommitté som löpande stöd till den departementsövergripande koordineringsfunktionen, med uppgift att säkerställa att klimatanpassningspolitiken baseras på en kontinuerlig uppdatering av det vetenskapliga kunskapsläget, såväl som av observerade effekter av klimatförändringar och anpassningsåtgärder. För att säkerställa att olika aspekter vägs samman, bör denna kommitté ha representanter från såväl forskarsamhället, som näringsliv och branschorganisationer, som från nationella och regionala myndigheter, samt Sveriges Kommuner och Landsting. En initial uppgift för kommittén bör vara att ta fram underlag till regeringen för den strategi som presenteras i förslag 3:1. Nationellt kunskapscentrum för klimatanpassning vid SMHI föreslås leda expertkommitténs arbete. Dessa förslag diskuteras i detalj i kapitel 7.3.

Förslag 3:4 *Regeringen tillsätter en nationell expertkommitté som löpande stöd till den departementsövergripande koordineringsfunktionen.*

Kommitténs arbete leds av Nationellt kunskapscentrum för klimatanpassning vid SMHI.

I kapitel 8.3 lyfter vi fram vikten av att hantera indirekta effekter av klimatförändringar i omvärlden och föreslår att:

- Det departementsöverskridande forumet samarbetar kring ett vidgat säkerhetsbegrepp med hänsyn till indirekta effekter av klimatförändringar utanför Sverige i omvärldsanalys och konfliktförebyggande arbete. Som en del i det säkerställs att indirektta effekter inkluderas i arbetet med en svensk livsmedelsstrategi (förslag 8:10).

d) *Integrera klimatanpassning i nationella myndigheters arbete*.

Dagens beslut (av enskilda fastighetsägare, inom näringslivet och inom offentlig verksamhet) baseras ofta på att klimatet är statiskt. Nu krävs ett paradigmskifte där effekten av pågående och förväntade klimatförändringar vävs in i beslut. Det är därför viktigt att strukturer för att säkerställa klimatanpassning integreras i befintligt arbete med samhällsplanering och miljömålsarbete. Det benämns *mainstreaming*. För att uppnå det krävs att berörda nationella sektors- och expertmyndigheter initierar, stöder och följer upp att klimatanpassning integreras inom sina respektive ansvarsområden. Det kräver en betydligt starkare samverkan mellan myndigheter, forskare och näringsliv än vad vi har idag. Dessa förslag diskuteras i detalj i kapitel 7.3. Arbetet med att ta fram förslag till sektoriella mål, inklusive avstämning med länsstyrelser för att säkerställa att regionala skillnader belyses, bör respektive myndighet ansvara för inom sin ordinarie verksamhet och bör rapporteras till regeringen senast 15 december 2015. Vid framtagande av mål och handlingsplaner bör såväl hårda (fysiska åtgärder) som mjuka (till exempel rådgivning, riktlinjer och regelverk) åtgärder inkluderas. Hänsyn bör tas såväl till behov av anpassning till klimatförändringar i Sverige, som till indirekta effekter orsakade av klimatförändringar utanför Sverige. Arbetet bör belysa behovet av att ta hänsyn till regionala skillnader, samt utföras i samråd med berörda aktörer (myndigheter på olika nivåer, näringsliv, samt forskarsamhället).

Berörda sektorsmyndigheter bör, vid arbete med mål och handlinsplaner, prioritera ett snabbt genomförande av klimatåtgärder som föreskrivs i de program som finansieras genom Europeiska strukturfonder och investeringsfonder, särskilt de program som finansieras av Europeiska jordbruksfonden för landsbygdsutveckling (EJFLU) och Europeiska regionala utvecklingsfonden (ERUF).

Förslag 3:5 *Berörda sektors- och expertmyndigheter får i uppdrag att utarbeta och följa upp nationella mål och handlingsplaner för sina respektive ansvarsområden.*

Som en del av detta uppdrag bör myndigheterna prioritera ett snabbt genomförande av klimatåtgärder som föreskrivs i de program som finansieras genom Europeiska strukturfonder och investeringsfonder, särskilt de program som finansieras av Europeiska jordbruksfonden för landsbygdsutveckling (EJFLU) och Europeiska regionala utvecklingsfonden (ERUF).

Myndigheterna bör även få inskrivet i sina instruktioner att de ska initiera, stödja och följa upp klimatanpassningsarbete inom sina ansvarsområden, som riktas till kommuner, regionförbund/länsstyrelser, civilsamhället och näringslivet.

Förslag 3:6 *Berörda **s**ektors- och expertmyndigheter får inskrivet i sina instruktioner att de ska initiera, stödja och följa upp klimatanpassningsarbete inom sitt ansvarsområde.*

Sektorsspecifika förslag till åtgärder finns nedan, samt under rubriken g) (Säkerställ att klimatförändringar beaktas i arbetet med miljömålen, naturmiljön och integrerad vattenförvaltning).

I kapitel 9.1.2 om dricksvatten finns förslag om att:

- Utreda ansvarsfrågan för tillsynsvägledning av enskilda dricksvattenanläggningar, bland annat med hänsyn till möjlig påverkan av dessa orsakade av klimatförändringar (förslag 9:2).

I kapitel 9.1.3 om dagvatten och spillvatten finns förslag om att:

- Säkerställa ökad tillgång till vägledning och data som möjliggör planering av grön och blå infrastruktur i urban miljö, integrerat med andra aspekter (förslag 9:3).
- Uppdatera Boverkets allmänna råd från 1995 i skriften ”vatten i detaljplan”, inklusive anpassning till ett framtida klimat (förslag 9:4).

I kapitel 9.4.1 om bebyggelse och byggnader finns förslag om att:

- Undersöka möjligheten att utöka fastighetsregistret med information om läge i förhållande till sjöar, vattendrag och kust, och höjd över havet för byggnaders marknivå (förslag 9:5).
- Utreda byggnaders påverkan av klimatförändringar och kopplat till det se över bygg- och ändringsregler så de anpassas till förändrade klimatförutsättningar (förslag 9:6).
- Ta fram material, samt genomföra informationssatsningar till hela kedjan av aktörer, från politiker fastighetsägare, med syfte att tydliggöra risker relaterat till klimatförändringar, samt möjligheter till klimatanpassning i bebyggd miljö, samt olika aktörers ansvar. Möjligheten att vidareutveckla konceptet från *VisAdapt*^{TM} med interaktiv visualisering bör undersökas (förslag 9:7).

I kapitel 9.4.2 om kulturarv finns förslag om att:

- Ta fram en vägledning för hur kulturarvsaspekter bör integreras i klimatanpassningsarbete inom andra berörda samhällsområden på lokal och regional nivå, som även inkluderar en utökning av *VisAdapt*^{TM} till att omfatta information och råd anpassade för kulturhistoriskt värdefull bebyggelse (förslag 9:8).
- Ta fram nationella riktlinjer i form av kategoriseringar och rankningar av kulturarvsobjekt och miljöer som underlag till monetära värderingar (till exempel av samhällsekonomiska förluster av kulturvärden) (förslag 9:9).
- Utveckla förebyggande förvaltning för att begränsa klimatpåverkan och anpassa kulturarv till ett förändrat klimat genom verktyg inom till exempel vård- och underhållsplanering (förslag 9:10).
- Vidareutveckla metoder för riskbedömningar av kulturarv som skadats genom olika typer av naturolyckor, för att användas som beslutsunderlag i klimatanpassningsarbetet på regional och lokal nivå (förslag 9:11).

I kapitel 9.5.1 om jordbruk finns förslag om att:

- Undersöka hur animalieproduktionens djur i Sverige påverkas av värmestress avseende djurskydd och produktion (förslag 9:12).
- Implementera åtgärder för att förebygga och bekämpa växtskadegörare, inklusive förbättrade bevakningssystem, samt en nationell funktion för riskvärdering av växtskadegörare, samt utökning av den importkontrollen av plantor (förslag 9:13)
- Undersöka potentialen och möjliga risker med att använda uppströms skogs- och jordbruksmark till kontrollerade översvämningsytor för att skydda nedströms tätbebyggda områden (förslag 9:14).
- Analysera evakueringsbehov av djur i samband med lokala katastrofsituationer vid bränder och extremväder (förslag 9:15).
- I den planerade livsmedelsstrategin för Sverige väga in klimataspekten genom hänsyn till effekten av klimatförändringar för svensk matproduktion med hänsyn till såväl direkta effekter av klimatförändringar i Sverige som indirekta effekter av klimatförändringar i övriga världen (förslag 9:16).

I kapitel 9.5.3 om renskötsel finns förslag om att:

- Etablera ett stöd för samebyarna vid olika samråd. Syftet är att stärka samebyarnas möjlighet till medverkan och förberdelser för samrådsförfaranden, vilka kommer att öka i betydelse i takt med ökad konkurens om markanvändning vid ett förändrat klimat (förslag 9:17).
- Tillsätta en särskild utredning kring konsekvenser av att ta bort säsongsbegränsningarna på renbetesmarkerna (förslag 9:18).
- Inrätta en katastroffond avsedd för tillfällen med klimatrelaterade svåra betesförhållanden (förslag 9:19).

I kapitel 9.5.4 om fiskerinäringen finns förslag om att:

- Undersöka förekomst av och risker med zoonotiska parasiter och patogener med hänsyn till ett förändrat klimat med fokus på vad människan exponeras för zoonotiskt via födan (förslag 9:20).
- Analysera fiskodlingens risker, sårbarheter och möjligheter i ett förändrat klimat (förslag 9:21).
- Utreda hur hänsyn till klimatförändringar ska integreras i en hållbar fiskeförvaltning som inkluderar såväl yrkesfisket, fritidsfisket, vattenbruk och fisketurism (förslag 9:22).

I kapitel 9.5.5. om besöksnäringen finns förslag om att:

- Främja sektorsöverskridande samarbete mellan besöksnäringen, forskare och myndigheter i makroregionala, nationella och lokala projekt och nätverk, med syfte att utveckla samarbetsformer, samt underlätta diversifiering av produkterbjudanden och identifikation av nya marknadssegment med hänsyn till klimatförändringar (förslag 9:23).

I kapitel 9.6 om hälsa finns förslag om att:

- Ta fram en nationell handlingsplan kring hantering av sårbara grupper i samband med värmeböljor som inkluderar såväl riktlinjer som identifikation av behov av ny kunskap och beslutstödsverktyg (förslag 9:24).
- bilda en samverkansgrupp för att förebygga effekterna av nya smittsamma sjukdomar på grund av ett förändrat klimat (förslag 9:25).
- Kartlägga hur klimat och klimatförändringsaspekter kopplat till hälsa hanteras lokalt och regionalt. Detta bör ligga till grund för en nationell handlingsplan kopplat till klimat och hälsa (förslag 9:26).

e) *Säkerställ samordning mellan sektoriella mål.*

En funktion för samordning mellan nationella myndigheters mål och handlingsplaner krävs för att säkerställa synergier och undvika målkonflikter. Dessutom krävs samordning av sektorsmyndigheternas stöd till andra aktörer i form av samordnade underlag, verktyg och annat stöd. I detta sammanhang bör såväl indirekta effekter av klimatförändringar i omvärlden som indirekta följdeffekter mellan sektorer beaktas. Detta förslag diskteras i detalj i kapitel 7.3.

Vi föreslår att Nationellt kunskapscentrum för klimatanpassning vid SMHI får i uppdrag att samordna de statliga myndigheternas arbete med klimatanpassning. Detta uppdrag bör koordineras med uppdraget för Myndigheten för samhällsskydd och beredskap om att samordna arbete med beredskap för naturolyckor, samt med Naturvårdsverkets föreslagna uppdrag att koordinera arbetet med att säkerställa att effekter av klimatförändringar integreras i arbetet med miljömålen.

Klimatanpassning har dock en vidd som innebär att arbetet inkluderar fler aspekter än naturolyckor. Långsamma processer kan på sikt leda till såväl fördelar som nackdelar för areella näringar och besöksnäringen och kan även successivt påverka arbetet med naturmiljön och miljömålen, såväl som kulturarvet och hälsa. Det berörs bland annat i kapitel 8 och 9. Även indirekta effekter av klimatförändringar i tredje land kan såväl leda till tillfälliga som långsiktiga förändringar som har betydelse för Sverige (se kapitel 8.3, samt bilaga 4).

Klimatanpassning berör således alla samhällssektorer, och Sveriges meteorologiska och hydrologiska institut är i dagsläget den enda nationella myndigheten som tar ett samlat grepp om frågan i Sverige. Rollen som stöd för landets beslutsfattare är väl underbyggd genom kompetens inom klimatanpassning, klimatologi, meteorologi, hydrologi och oceanografi, samt av etablerade samarbeten med såväl sektorsmyndigheter, som med länsstyrelser, kommuner och till viss del även med näringslivet. Synergieffekter kan även uppnås genom att sedan 2014 är nationell kontaktpunkt för IPCC-arbetet, med målsättning att Sverige aktivt ska delta i internationellt arbete runt såväl klimatförändringar, effekter av klimatförändringar, anpassning, samt åtgärder som krävs för att uppfylla målen för utsläppsbegränsningar.

Klimatanpassning är ett område där forskning och utvecklingsarbete kontinuerligt pågår och där det är av yttersta vikt att denna kunskap snabbt integreras i samhällets klimatanpassningsarbete. Rollen för Nationellt kunskapscentrum för klimatanpassning vid SMHI är att koordinera myndigheternas arbete med att bidra med kunskap och kunskapsstöd för klimatanpassning till olika aktörer i samhället. Den rollen är därför en central komponent i uppgiften att samordna nationella myndigheters samarbete.

Vi föreslår även att Nationellt kunskapscentrum för klimatanpassning vid SMHI etablerar ett gemensamt forum med Myndigheten för samhällsskydd och beredskap och Naturvårdsverket, med syfte att säkerställa att de tre myndigheternas ansvar för nationell samordning av klimatanpassning, samt klimataspekter kopplat till hantering av naturolyckor och miljömålen koordineras.

I samband med sektors- och expertmyndigheternas arbete med att formulera sektoriella mål, bör Nationellt kunskapscentrum vid SMHI få ansvar för att myndigheterna samordnar tvärsektoriella mål för att på så sätt undvika målkonflikter och säkerställa synergier.

Förslag 3:7 *Nationellt kunskapscentrum för klimatanpassning vid SMHI får övergripande ansvar för samordning av nationella myndigheters arbete, samt för samordning mellan regionala och nationella myndigheter. Dessutom får myndigheten ansvar för samordning av nationella myndigheters kunskapsstöd till länsstyrelser och andra aktörer.*

Myndigheten för samhällsskydd och beredskap bidrar med samordning av att förebygga och hantera olyckor och kriser i dagens och framtida klimat.

Naturvårdsveket bidrar med samordning av klimatförändringsaspekter i miljömålsarbetet

Nationellt kunskapscentrum för klimatanpassning vid SMHI etablerar ett gemensamt forum för koordinering av de tre myndigheternas nationella samordningsansvar.

Inom ramen för det föreslagna ansvaret för nationell samordning av klimatanpassningsarbetet i Sverige bör Nationellt kunskapscentrum för klimatanpassning vid SMHI kartlägga tillgång och behov av mötesplatser, med fokus på såväl offentliga aktörer, näringsliv och forskningsvärlden. Det diskuteras i detalj i kapitel 7.5 (förslag 7:8)

f) *Säkerställ att klimatförändringar beaktas i arbetet med naturolyckor.*

Naturolyckor och förslag på åtgärder kopplade till översvämningar på grund av skyfall, höjda havsnivåer, samt på grund av översvämningar kring sjöar och vattendrag presenteras i kapitel 8.1. I kapitel 8.2 diskuteras behovet av institutionella mekanismer för att samordna katastrofriskreducering och klimatanpassning.

g) *Säkerställ att klimatförändringar beaktas i arbetet med miljömålen, naturmiljön och integrerad vattenförvaltning.*

I den fördjupade utvärderingen av möjligheten att nå generationsmålet och miljökvalitetsmålen som ska rapporteras i september 2015 finns ingen specifik instruktion som gäller att bedöma om målen är relevanta i ett föränderligt klimat, hur klimatförändringar kan påverka möjligheten att uppnå mål, samt definiera indikatorer och åtgärdsprogram. En sådan översyn bör ske genom att Naturvårdsverket ges som tilläggsuppdrag att sammanställa en målövergripande bilaga. Samtliga miljömålsansvariga myndigheter bör få i uppdrag att se över förutsättningarna att nå de miljömål de ansvarar för i ljuset av ett förändrat klimat i tidsperspektivet 2020-2100. I uppdraget bör ingå att bedöma om målen är relevanta i ett föränderligt klimat, samt vid behov föreslå förändringar i formuleringar av mål, indikatorer och åtgärdsprogram. Bedömningarna bör ta hänsyn till regionala skillnader.

Dessa bedömningar bör på en grundläggande nivå kopplas till myndigheternas ordinarie arbete med den fördjupade utvärderingen. Om myndigheterna gör bedömningen att det för analyser i tidsperspektivet efter 2020 krävs ett omfattande utredningsarbete bör det leda till att nya regeringsuppdrag som genomförs i samarbete med länsstyrelserna för att säkerställa hänsyn till regionala skillnader.

Förslag 3:8 *Naturvårdsverket får tillsammans med miljömålansvariga myndigheter i uppdrag att se över förutsättningarna att nå miljömålen i tidsperspektivet 2020-2100 med hänsyn till klimatförändringar. I uppdraget ingår att bedöma om målen är relevanta i ett föränderligt klimat, samt vid behov föreslå förändringar i formuleringar av mål, indikatorer och åtgärdsprogram. Bedömningarna ska ta hänsyn till regionala skillnader.*

I januari 2015 återinrättades Miljömålsrådet, som är ett samordningsorgan för myndigheter som ansvarar för generationsmålet och miljökvalitetsmålen. Eftersom klimatförändringar påverkar flera av målen bör rådet specifikt väga in effekter av klimatförändringar i sitt arbete. Det kan exempelvis handla om att identifiera och hantera målkonflikter orsakade av klimatförändringar i det planerade eller pågående arbetet med miljökvalitetsmålen.

Förslag 3:9 *Miljömålsrådet får i uppgift att väga in effekter av klimatförändringar i sitt arbete.*

Förslag 3:8 och 3:9 diskuteras i detalj i kapitel 9.7.2.

I kapitel 9.1.1 om integrerad vattenförvaltning finns förslag om att:

- Ta fram vägledning för hur klimatförändringars påverkan på referensförhållanden ska hanteras inom vattenförvaltningen. Ta fram metoder för att säkerställa att man i miljöövervakningen kan skilja mänsklig påverkan från effekter av klimatförändringar,

Kopplat till åtgärdsprogrammet och åtgärdsarbetet inom vattendirektivet ta fram en nationell vägledning för hur klimatförändringar ska beaktas. Ta fram en vägledning för hur klimatförändringar ska beaktas i den samhällsekonomiska analysen i havsmiljödirektivet och vattendirektivet (förslag 9:1).

I kapitel 9.7.1 om naturmiljön finns förslag om att:

- Samordna uppdrag om handlingsplan för grön infrastruktur på regional nivå med uppdrag om biologisk mångfald till följd av ett förändrat klimat för att säkerställa att klimatförändringsperspektivet inkluderas i riktlinjerna för handlingsplanerna (förslag 9:27).

I kapitel 9.8.2 om miljömålen finns förslag om att:

- Samordna länsstyrelsernas uppdrag med regional samordning av klimatanpassning med uppdraget att anpassa miljömålen till länets förhållanden och ta fram regionala handlingsprogram (förslag 9:28).

h) *Harmonisera lagar och regelverk för att undvika målkonflikter, samt för att säkerställa att planering görs med hänsyn till klimatförändringar.*

Klimatanpassning är inte nytt, det som är nytt är att vi nu måste anpassa oss till successivt förändrade klimatförhållanden, istället för att planera med utgångspunkt från ett historiskt klimat. Även lagar och regelverk måste anpassas till dessa nya förhållanden. Detta för att såväl säkerställa att befintliga beslut kan omprövas, som att planering görs med hänsyn till möjliga effekter av nuvarande och kommande klimatförändringar. Lagstiftning måste harmoniseras med syfte att undvika målkonflikter och tydliggöra ansvar. Ansvarstider för beslut är i dagsläget korta, vilket kan försvåra arbete med klimatanpassning. Ansvaret för beslut om åtgärder i en kommun styrs av kommunernas självbestämmanderätt. Behov av nationell styrning av åtgärder, som krävs för att förebygga risker för stora skador, bör dock utvärderas, men även kopplas till möjligheter till nationell finansiering. Det gäller specifikt för åtgärder av riksintresse, samt åtgärder som berör flera kommuner (se förslag 3:22). Förslaget nedan diskuteras i detalj i kapitel 7.3. Dessutom diskuteras behov av förtydligande och ändringar i Miljöbalken för att säkerställa en vattenförvaltning som tar hänsyn till ett integrerat avrinningsområdesperspektiv, såväl som till klimatförändringar i kapitel 9.1.1. I kapitel 9.1.3 om dagvatten och spillvatten markeras behovet av att utreda vilken part som ska vara drivande för klimatanpassning på privat mark, samt att utredningen specifikt beaktar hur man kan gynna ökad användning av grön och blå infrastruktur för att uppnå klimatanpassning såväl som andra mål med stadsplaneringen.

Förslag 3:10 *Regeringen ger en särskild utredare i uppdrag att se över lagstiftning och regelverk så att de är ändamålsenliga för klimatanpassning av Sverige.*

i) *Säkerställ regional klimatanpassningssamordning.*

Med utgångspunkt från de stora regionala skillnaderna i såväl naturförutsättningar som i samhällsförhållanden, är regionala handlingsplaner för klimatanpassning centrala för Sverige. Det krävs därför en samordnande funktion på regional nivå med en tydlig instruktion. Länsstyrelsen samordnande roll är därför central för såväl regional samordning som för samordning mellan nationell, regional och lokal nivå.

Samordningen mellan regionala och nationella myndigheters arbete bör stärkas. Vi föreslår att en samordningsgrupp etableras vid länsstyrelserna, med uppgift att genomföra dialoger koordinerade av Nationellt kunskapscentrum för klimatanpassning vid SMHI i samarbete med Myndigheten för samhällsskydd och beredskap, Naturvårdsverket och andra nationella myndigheter. Syftet är att säkerställa att nationella underlag som tas fram motsvarar regionala och lokala behov. Dessutom ska samordningsgruppen bidra till nationell rapportering och uppföljning.

En hållbar klimatanpassning kräver kontinuitet. I dagsläget har länsstyrelsernas klimatanpassningsfunktion finansiering som sträcker sig till december 2015. För att möjliggöra implementering och uppföljning av länsstyrelsernas handlingsplaner krävs långsiktig finansiering. Det diskuteras i detalj i kapitel 7.4.1, där även andra förslag kopplade till klimatanpassningsarbete på regional nivå presenteras. Vi vill framhålla att ett ökat nationellt ansvar för klimatanpassning, vilket kan bli konsekvensen av förslag 3:22, kan innebära att länsstyrelserna får ett utökat ansvar i rollen som regional statlig myndighet.

Förslag 3:11 *Länsstyrelserna får långsiktig finansiering för regionalt samordningsansvar för klimatanpassningsarbetet i länen. I arbetet ingår stöd till och samordning mellan kommuner och andra aktörer i länet, samt samordning med nationella myndigheter. Länsstyrelserna ska följa upp sina handlingsplaner, samt bidra till nationell rapportering och uppföljning.*

Förslagen i kapitel 7.4.1 (länsstyrelsernas arbete med klimatanpassning) inkluderar:

- Förstärkning av ordförandegruppens samordningsfunktion för dialog med nationella myndigheter (Förslag 7:4).
- Uppdrag till länsstyrelserna att etablera länsöverskridande nätverk i de fall det finns identifierade regionala frågor som kräver länsöverskidande samarbete (Förslag 7:5).

j) *Säkerställ lokal klimatanpassningssamordning.*

Som tidigare nämnts, är troligen inte lagförslag eller andra nationella styrmedel som kringgår det kommunala självstyret det mest verkningsfulla och kostnadseffektiva medlet för att garantera kommunalt arbete med klimatanpassning. Det motiverar vi med att kommunerna är så pass olika att det inte finns en modell som är optimal för alla. Krav på upprättande av ett separat styrdokument kan för vissa snarare ses som en ökad administrativ börda än som en kostnadseffektiv åtgärd för at främja integrering av klimatanpassning i kommunens verksamhet. En altenativ väg är att säkerställa att klimatanpassning genomsyrar befintliga processer och styrdokument.

Vi föreslår ett nationellt stöd i form av finansiering av en tidsbegränsad samordnande funktion för klimatanpassning med syfte att ge kommuner resurser till att lägga grunden till att sektorsintegrerad klimatanpassning integreras i kommunens arbete på det sätt som respektive kommun bedömer är optimalt utifrån lokala förhållanden. Målsättningen är att klimatanpassning ska integreras i kommunala verksamheter. Detta förslag diskuteras i detalj i kapitel 7.4.2, där även andra förslag kopplade till klimatanpassning på lokal nivå presenteras.

Förslag 3:12 *Nationell finansiering ges till kommuner för en tidsbegränsad samordnad funktion för klimatanpassning. Kostnaden uppskattas till 1 miljon kronor per kommun och år för en period på ca 3 år per kommun. Kommunerna ska årligen redovisa hur medlen har använts och vilka resultat som de lett till.*

Vi vill dock markera att för att säkerställa ett kostnadseffektivt klimatanpassningsarbete och undvika målkonflikter på lokal nivå, samt att säkerställa att planering sker med ett tidsperspektiv som tar hänsyn till klimatförändringar, krävs dessutom att nationella regelverk och lagar ses över (se förslag 3:10).

Dessutom finns följande förslag, med syfte att stärka lokalt klimatanpassningsarbete, i kapitel 7.4.2:

- Ta fram förslag på nationella riktlinjer för framtagande av integrerade planeringsunderlag för beslut om klimatanpassning med ansvarsfördelning mellan nationell, regional och kommunal nivå (förslag 7:6).
- Ta fram kriterier för klimatanpassad upphandling inom Lagen för offentlig upphandling, samt sprida kunskap och kompetens till politiker och kommunala upphandlare kring de framtagna kriterierna och möjligheten att ställa krav på klimatanpassning inom ramen för Lagen om offentlig upphandling (förslag 7:7).

3.2 Säkerställ att prioriterade forsknings- och utvecklingsinsatser genomförs

På en övergripande nivå vet vi redan tillräckligt om inträffade och kommande klimatförändringar för att kunna motivera att åtgärder behövs för att minska samhället och miljöns sårbarhet. Kunskapen om klimatförändringar är dock i ständig utveckling. Detsamma gäller för kunskap om samhällets sårbarhet och effekten av olika åtgärder, såväl som möjligheten att göra prognoser kopplade till de extrema väderhändelser som förväntas inträffa oftare i samband med att klimatet förändras.

Ett adaptivt klimatanpassningsarbete måste därför baseras på en kontinuerlig uppdatering av kunskapsläget, för att på så sätt säkerställa att vi ytterligare minskar vår sårbarhet för klimatförändringar, samt drar nytta av de möjligheter som ett förändrat klimat kan innebära.

Dessutom krävs långsiktig finansiering till långtidsövervakning av såväl miljö- som kulturvärden för att på så sätt säkerställa tidig upptäckt av negativa effekter av klimatförändringar. Sådan övervakning sker nu ofta genom tidsbegränsade projekt vilket gör den otillräcklig för analys av klimatrelaterade förändringar.

Beredskap för effekterna av extremt väder, som värmeböljor, översvämningar, ras och skred, kräver ökad tillgång till och tillförlitlighet hos prognoser och varningar. I dagsläget är möjligheterna till prognoser med den tids- och rumsupplösning som krävs för beredskapsåtgärder ofta otillräcklig. Även här behövs således forsknings- och utvecklingssinsatser.

Även om tillgången till nationella sårbarhetsanalyser kan ses som relativt god för vissa aspekter, är behovet av lokala och regionala analyser fortfarande stort. Dessutom finns behov av sårbarhetsanalyser som inkluderar gränsöverskridande aspekter (till exempel kopplat till Östersjöstrategin), samt som inkluderar indirekta effekter av klimatförändringar utanför Sverige.

Vi ser även behov av framtagande av flera nationella databaser och har prioriterat följande behov, som diskuters i detalj i kapitel 11 där även förslag och kostnadsuppskattningar finns redovisade.

- Tillgängliggörande av geologiska underlag med information som krävs för skred- och riskanalyser på lokal och regional nivå (förslag 11:3).
- Kartering av sårbarhet för stranderosion för Skånes kustkommuner och de mest utsatta vattendragen (förslag 11:4).
- Färdigställande och ajourhållning av höjddatabasen (förslag 11:5).
- Kartdatabas för vegetation och marktäcke (förslag 11:6).
- Tillgängliggörande av historiska flygbilder och ortofoton (förslag 11:7).
- Slutförande av nationell hydrografisk kartering (förslag 11:8).
- Visualisering av geodata i tre dimensioner (3D) med syfte att ge möjlighet till ökad förståelse av konsekvenser av framtida landskaps och klimatförändringar, såväl som av effekten av olika anpassningsåtgärder (förslag 11:9).
- Kustzoneringsprogram, med syfte att kartera Sveriges grunda vatten i såväl kustzonen som för insjöar och vattendrag från strandlinjen ner till cirka 10 meters djup (förslag 11:11).

I samband med initiering av ett kustzoneringsprogram finns även behov av att regeringen utvärderar om sekretessen kan upphävas för grunda kustnära områden, med syfte att underlätta det framtida arbetet med klimatanpassning i kustnära områden (förslag 11:10).

Dessutom finns behov av nationell samverkan för att säkerställa informationsbehov kopplat till klimatanpassningsarbete inom följande områden som även de diskteras i detalj i Kapitel 11, där även förslag och kostnadsuppskattningar finns redovisade:

- Tillgång till öppna geodatabaser (förslag 11:1).
- Samverkansprojektet svensk geoprocess (förslag 11:2).
- Ansvar för nationell samordning av fjärranalys (Copernicus) (förslag 11:12), samt främjande av Copernicus-användningen inom svensk klimatanpassning (förslag 11:13).

För att säkerställa att klimatanpassningsåtgärder i Sverige är verkningsfulla krävs bland annat kontinuerligt uppdaterad kunskap om nuvarande och framtida klimat, såväl som indikatorer för effekter av dessa förändringar. En detaljerad diskusson kring förslag relaterade till detta ges i kapitel 10.

För prognoser och varningar för extremt väder och dess effekter finns förslag i kapitel 10.1) om behov av:

- Investeringar i väderradar och förbättrade kommunikationslösningar med syfte att ge snabbare uppdateringar av väderläge vid extremväder, och möjlighet till tätare inhämtning av observationer, samt kvalitetshöjning och förtätning av meteorologiska och hydrologiska stationsnät (förslag 10:1).
- Analys av möjligheter att ta fram lokala konsekvensbaserade varningssystem för effekter av extrema väderhändelser (förslag 10:2).

För klimatindikatorer finns förslag i kapitel 10.2 (övervakning av klimatförändringar) om behov av:

- Digitalisering av historiska databaser, kvalitetssäkring och återanalys av historiska klimatdata, samt etablering av representativa stationer av god kvalitet som mäter kontinuerlig på en och samma plats med specifikt syfte att säkerställa långsiktig övervakning av klimatförändring (förslag 10:3).
- Samverkan kring integrerade observationssystem för klimatrelaterade risker för skog- och jordbruksmark (förslag 10:4).
- Utbyggnad av systemet för övervakning av grund- och porvattentryck längs Göta älv (förslag 10:5).
- Samverkan kring integrerat observationssystem för klimatrelaterade hälsorisker (förslag 10:6).
- Identifikation av typbyggnader med geografisk och åldermässig spridning för långsiktig innekontroll och tillståndskontroller av kulturarvet (förslag 10:7).

I kapitel 10.3 (utvärdering av framtida klimatförändringar) finns förslag om behov av:

a) Komplettering av klimatscenariotjänster på webben med hydrologiska nedskalningar med RCP-scenarier, samt leverans av data i form av GIS-skikt så att de kan används i analyser tillsammans med annan information (förslag 10.8).

I kapitel 8 finns förslag med koppling till forskning och utveckling relaterat till förebyggande av naturolyckor med avseende på översvämningar (kapitel 8.1.1), ras, skred och erosion (kapitel 8.1.2), samt skogsbränder (kapitel 8.1.3). Dessutom diskuteras behov av kunskap relaterad till indirekta effekter av globala klimatförändringar i kapitel 8.3 inom områdena utrikes-, säkerhets- och försvarspolitik, migration, livsmedelssystemets påverkan, samt handel, näringsliv och industri.

Även kapitel 9 om klimatanpassning inom olika sektorer, innehåller förslag med koppling till forskning och utveckling, inklusive integrerad vattenförvaltning, dricksvatten, dagvatten och spillvatten (kapitel 9.1), kommunikationer (kapitel 9.2), tekniska försörjningssystem (kapitel 9.3), bebyggelse, byggnader och kulturarv (kapitel 9.4), areella näringar (jordbruk, skogsbruk, renskötsel, fiskerinäringen), samt besöksnäringen (kapitel 9.5), hälsa (kapitel 9.6), samt naturmiljön och miljömålen (kapitel 9.7).

a) *Identifiera behov av sektorsöverskridande underlag, forskning- och utvecklingsinsatser för klimatanpassning och hantering av extremt väder.*

Fortfarande saknas mycket kunskap som skulle behövas för ett verkningsfullt klimatanpassningsarbete. Det kan till exempel röra evidensbaserade resultat av effekter av olika åtgärder, samt metoder för kostnad- nyttoanalyser med hänsyn till osäkerheter om hur klimatet utvecklas och metoder för att integrera flera mål. Kunskapen om effekten av och möjliga vägar att hantera indirekta effekter är exempel på ett annat område där utveckling behövs. Ytterligare ett område där mer kunskap och utveckling behövs rör prognoser för extremt väder och dess effekter på tids- och rumsskalor som är relevanta för hantering av naturolyckor.

Prioritering av utlysningar inom nationella forskningsprogram och formulering av regeringsuppdrag med koppling till utvecklingsarbete bör bygga på en dialog mellan forskare, kommuner, länsstyrelser, nationella myndigheter och branschorganisationer. Som komplement till den dialogen bör samtliga sektorsmyndigheter även ha dialog med sina departement. Här finns behov av att identifiera och prioritera samhällets behov av integrerad information, såväl som sektorsöverskridande forsknings- och utvecklingsinsatser. Det diskuteras bland annat i kapitel 11 och 12.

Förslag 3:13 *Nationellt kunskapscentrum för klimatanpassning vid SMHI får i uppdrag att koordinera arbete med att identifiera prioriterade behov av forskning och utveckling, databaser, verktyg och stöd, samt föra dialog med forskningsfinansiärer.*

Myndigheten för samhällsskydd och beredskap får i uppdrag att bidra genom prioriteringar som görs inom Nationell plattform för arbete med naturolyckor, samt genom att beställa forskning inom området samhällsskydd och beredskap.

Naturvårdsverket får i uppdrag att bidra genom samordning av prioriteringar kopplade till miljömålsarbetet.

b) Ta hänsyn till identifierade prioriterade behov vid regeringens, forskningsrådens och nationella myndigheters beslut kring forskningsutlysningar och uppdrag till myndigheter.

Resultaten från dialogerna som beskrivs ovan bör användas som underlag till regeringens, forskningsrådens och myndigheternas prioritering av forskningssatsningar, samt för arbetet med forskningsproposition för 2017-2020. Det inkluderar Myndigheten för samhällsskydd och beredskaps uppdrag att inrikta och beställa forskning som bidrar till kunskap för att möta framtidens utmaningar inom området samhällsskydd och beredskap.

Dessutom bör dialogerna ligga till grund för arbetet inom den nationella expertkommittén för klimatanpassning (se förslag 3:4), samt regeringens prioritering och formulering av uppdrag till myndigheter med avseende på att ta fram kunskap, databaser eller annat stöd med relevans till klimatanpassning.

Vi föreslår att Nationellt kunskapscentrum för klimatanpassning vid SMHI får i uppdrag att i samråd med den föreslagna nationella klimatanpassningskommittén identifiera relevanta forskningsfinansiärer. I nästa steg bör dialog inledas om möjligheter till initiering av forskningsprogram kopplade till behov av sektorsöverskridande klimatanpassning, såväl som andra möjligheter att stödja identifierade behov av forskning kring klimatanpassning. Dessutom

bör behoven uppmärksammas vid utformning av regeringsuppdrag, samt i forskningspropositionen för 2017-2020.

Förslag 3:14 *Nationellt kunskapscentrum för klimatanpassning vid SMHI får i uppdrag att rapportera identifierade behov av sektorsöverskridande forskning och utveckling, inklusive databaser, verktyg och stöd till forskningsfinansiärer.*

Nationellt kunskapscentrum för klimatanpassning vid SMHI får i uppdrag att rapportera prioriterade sektorsöverskridande forsknings- och utvecklingsbehov till den nationella klimatanpassningskommittén samt till regeringen, som underlag till utformning av regeringsuppdrag, samt till forskningspropositionen för 2017-2020.

Förslag 3:15: *Regeringen ser i budgetarbete över hur prioriterade behov kopplade till tillgängliggörande av kunskap, databaser, beslutstöd samt prognos- och varningssystem kan integreras i regeringsuppdrag. Det departementsöverskridande forum som beskrivs i förslag 3:3 säkerställer att klimatanpassningsaspekter inkluderas i fler regeringsuppdrag än de som berör medel som är direkt avsatta för klimatanpassning (anslag 1:10).*

3.3 Tillgängliggör kunskap, databaser, beslutsstöd, prognoser och varningar, samt klimatanpassningsteknik

Kunskap om effekter av klimatförändringar och möjliga åtgärder måste integreras inom respektive sektor från översta nivå ner till genomförande.

För att klimatanpassning ska kunna bedrivas på ett kostnadseffektivt sätt med största nytta för samhälle och miljö krävs att befintlig kunskap görs tillgänglig till dem som ska säkerställa att vårt samhälle klimatanpassas. Brist på spridning av kunskap sågs av många deltagare i de workshops som arrangerades inom detta uppdrag som ett större problem än kunskapsbrister.

Att tillgängliggöra kunskap innebär, förutom att göra den lätt att hitta, att den måste paketeras på ett sätt som gör den användbar för olika grupper av användare, vid olika steg av genomförande av arbetet med klimatanpassning. Det behövs verktyg och stöd för att förstå att klimatanpassning behövs, för att komma igång med klimatanpassning, kunna identifiera behoven, prioritera åtgärder, hitta finansieringsformer, genomföra och följa upp åtgärder. Behov av stöd kan vara generellt, eller kopplat till specifika sektorer eller användargrupper (till exempel fastighetsägare). Det är viktigt att verktygen möjliggör analys med hänsyn till lokala förhållanden, samt att de underlättar synergier och uppmärksamar målkonflikter. I tillägg till verktyg för långsiktig planering är tillgång till prognos- och varningssystem för extrema väderhändelser och dess effekter centralt för arbete med anpassning till ett förändrat klimat, där extrema händelser förutses bli vanligare.

Nedan följer förslag på åtgärder med syfte att öka tillgängligheten till kunskap och beslutstöd till de som arbetar med klimatanpassning.

a) Tillgängliggör befintliga verktyg för klimatanpassning, inklusive hantering av effekter av extrema väderhänder samt identifiera ytterligare behov.

Många klimatanpassningsåtgärder är kostsamma. Därför krävs att de baseras på ett väl underbyggt beslutsunderlag så att de är hållbara och ekonomiskt försvarbara, samt att de om möjligt ger synergier mellan flera mål och att målkonflikter undviks. Förutom tillgång till relevanta data är tillgång till pedagogiska beslutstöd i form av ”verktygslådor” till god hjälp för de som ska ta beslut om att genomföra åtgärder. Verktygslådorna assisterar användaren i arbetet med olika steg av arbetet, på ett mer allmänt plan vid integrering av klimatanpassning men även inom en specifik sektor. Nationellt kunskapscentrum för klimatanpassning vid SMHI har som mål att tillgängliggöra verktyg och stöd för klimatanpassningsarbete i ett format som gör dem användbara för olika användargrupper. Det finns även ett behov av dialog med kommuner, regionala myndigheter, näringsliv och branschorganisationer, nationella myndigheter och forskarsamhället. Syftet är att identifiera ytterligare behov av verktyg och stöd med fokus på sektorsövergripande frågor. När relevant, bör dialoger föras inom verksamheten för Nationell plattform för arbete med naturolyckor. Tillgängliggörande av kunskapsstöd diskuteras i detalj i kapitel 13.

Förslag 3:16 *Nationellt kunskapscentrum för klimatanpassning vid SMHI får i uppdrag att tillgängliggöra befintliga verktyg och stöd för klimatanpassningsarbete.*

Dessutom får centrumet i uppdrag att identifiera ytterligare behov av verktyg och stöd med fokus på sektorsöverskridande frågor.

.

b) Ta fram verktyg och andra efterfrågade beslutsstöd med utgångspunkt från identifierade behov.

Mekanismer krävs för att säkerställa att identifierade behov av verktyg leder till en prioritering av vilka beslutstöd som bör utvecklas och göras tillgängliga.

Flera länsstyrelser för fram i sina handlingsplaner att kommunerna bör verka för mångfunktionalitet (det vill säga mervärde till flera olika intressen samtidigt) och att det finns behov av att ta fram en vägledning som klargör hur krav på klimatanpassning med hjälp av ekosystemtjänster och mångfunktionalitet kan skrivas in i detaljplanens bestämmelser. Trots viss tillgång till handböcker, vägledningar och verktygslådor finns fortfarande ett behov av inspiration och goda exempel av praktiska arbetssätt på hur klimatanpassning kan uppnås genom tvärsektoriellt samarbete. Det diskuteras i detalj i kapitel 7.5.

Bland behov med hög prioritering som utpekats vid workshops och diskussioner med olika användargrupper vid genomförandet av detta uppdrag har bland annat följande behov uppmärksammats:

- Verktyg för att främja tvärsektoriellt samarbete, med möjlighet att bedöma helhetsbilder/synteser som beaktar effekter inom flera sektorer.
- Verktyg för att bedöma kostnad och nytta av åtgärder.
- Verktyg för att med hjälp av klimatscenarier och annan information ta beslut under osäkerhet.
- Verktyg för hur grön och blå infrastruktur i bebyggd miljö kan användas för att integrera klimatanpassning med andra aspekter.

Det bör uppmärksammas att uppdrag och finansierade projekt bör ha en tydlig komponent av samarbete mellan utvecklare och potentiella användare i alla steg av utvecklingsarbetet. Dessutom bör projekt och uppdrag inkludera en plan för förvaltning och uppdatering av verktygen efter att uppdraget eller projektet slutförts.

Förslag 3:17 *Verktygslådor och andra beslutsstöd ska inkluderas i Nationellt kunskapscentrum för klimatanpassning vid SMHI:s rapportering av identifierade behov (förslag 3:14) till forskningsråd och till den föreslagna nationella expertkommittén för klimatanpassning (förslag 3:4)*

I kapitel 7.6 finns även förslag kring hur utveckling och implementering av klimatanpassningsteknik skulle kunna främjas genom att:

- En statlig fond skapas för utveckling och implementering av klimatanpassningsteknik, med möjlighet att bistå med kapital, bidrag och villkorslån (förslag 7:9).
- Tillväxtverket får i uppdrag att i samverkan med berörda offentliga och privata aktörer anordna regelbundna nätverksaktiviteter för företag om klimatanpassning (förslag 7:10).
- Klimatanpassningsaspekter inkluderas och bli en del av plattformen inom regeringsuppdraget Hållbara Städer (förslag 7:11).
- Försäkringsbranschen ges möjlighet till en adjungerande roll kopplat till klimatanpassning vid kommunernas plan- och bygglovsprocesser (förslag 7:12).
- En generell information tas fram om möjliga konsekvenser för svenska företag med internationell verksamhet olika länder eller regioner, samt lämpliga vägar ses över för att sprida denna information (förslag 7:13).

c) Säkerställ att klimatanpassningsportalen blir den naturliga ingången för aktörer som söker kunskapsstöd för klimatanpassning.

Klimatanpassningsportalen[22] är ett stöd för de som arbetar med att anpassa samhället till klimatförändringar, eller andra intresserade. Portalen etablerades 2005 och är ett samarbete mellan sjutton myndigheter. Portalen drivs av Nationellt kunskapscentrum för klimatanpassning vid SMHI. Syftet med portalen är att det ska vara enkelt att hitta och förstå tillgängliga kunskapsunderlag. Portalen innehåller klimatinformation, beskrivning av klimateffekter inom en rad samhällsområden, beskrivning av roller och ansvar inom klimatanpassning, samt stöd och verktyg för att arbeta med anpassning. Det kan exempelvis vara information om finansiering, lagar och regler, metoder och arbetssätt, information om databaser, råd och rekommendationer inom olika anpassningsområden. Här finns också erfarenheter från genomfört anpassningsarbete, i form av en exempelsamling. Vi ser ett behov av att såväl fler myndigheters, samt näringslivets branschorganisationer ansluter sig till samarbetet. I samband med det bör de även avsätta resurser för att aktivt medverka till att portalen fortsätter att utvecklast till att vara den naturliga ingången för aktörer som söker information om och stöd för klimatanpassning. Mer information om klimatanpassningsportalen finns i kapitel 13.1.1.

Förslag 3:18 *Arbetet vid Nationellt kunskapscentrum för klimatanpassning vid SMHI med den nationella klimatanpassningsportalen stärks genom att flera myndigheter, men även näringslivets branschorganisationer, ansluter sig till samarbetet.*

[22] www.klimatanpassning.se

d) *Rollen för Nationellt kunskapscentrum för klimatanpassning vid SMHI som nationell nod för klimatanpassning stärks.*

Verksamheten vid Nationellt kunskapscentrum för klimatanpassning vid SMHI fyller redan idag en viktig integrerande funktion inom klimatanpassningsarbetet. Kunskapscentrumet drivs på uppdrag av regeringen och har i uppgift att samla in, sammanställa och tillgängliggöra kunskap som tas fram regionalt, nationellt och internationellt om klimatanpassning. Centrumet bedrivs i bred samverkan med aktörer inom klimatanpassningsområdet. Det fungerar som en nod för kunskap om klimatanpassning genom nätverksbyggande, stöttande med expertis, förmedling av nyheter, dialoger och samverkan.

Vi ser behov av att centrumets uppgifter utökas. Förslaget på utökat ansvar finns beskrivet i förslag 3:2, 3:4, 3:5, 3:6, 3:7, 3:13, 3:14, 3:16, 3:17, 3:18 och 3:21.

Förslag 3:19 *Nationellt kunskapscentrum för klimatanpassning vid SMHI får från och med 2016 ett utökat ansvar enligt förslagen ovan.*

I samband med att ansvarsområdet för centrumet utökas, får centrumet långsiktig finansiering.

Driften av centrumet skrivs in i instruktionen för Sveriges meteorologiska och hydrologiska institut. Kostnaden för att driva ett utökat centrum bedöms initialt till 12 miljoner kronor per år. På sikt ser vi dock att det utökade ansvaret kan leda till behov av ytterligare finansiering.

e) Etablera tematiska, sektorsintegrerade kunskapscentra.
Ett flertal fokusområden kopplade till klimatanpassning kräver sektorsintegrerad och långsiktig kunskapsuppbyggnad för att stärka förmågan till klimatanpassning. Genom att säkerställa långsiktig finansiering av tematiska kompetenscentrum möjliggörs uppbyggnad av sektorsintegrerad kunskap och kompetens, samt överföring av kunskap, verktyg och stöd till olika aktörer. Ett tematiskt kompetenscentrum bör förläggas till en myndighet men bygga på formaliserat, sektorsintegrerat, samarbete mellan flera myndigheter, forskningsinstitutioner och näringslivsaktörer för att på så sätt säkerställa tvärsektoriella komponenter och dialog mellan olika intressegrupper.

Dessa kunskapscentra bör vara kopplade till Nationellt kunskapscentrum för klimatanpassning vid SMHI, för att säkerställa att verksamhet vid olika centra samordnas. Vi vill dock förtydliga att Nationellt kunskapscentrum för klimatanpassning i detta sammanhang enbart har som uppgift att vara en nod mellan olika kompetenscentra. Verksamhetsledning, inklusive ekonomiskt ansvar, ligger på respektive centrumbildning. Förslagen diskuteras i detalj i kapitel 13.4.

Förslag 3:20 *Riksantikvarieämbetet får i uppdrag att under 2015, i samråd med andra berörda myndigheter, ta fram ett förslag på ett nationellt kompetenscentrum för klimatanpassning och kulturmiljöfrågor i ett förändrat klimat.*

Folkhälsomyndigheten, tillsammans med Statens veterinärmedicinska anstalt får i uppdrag att under 2015, i samråd med andra berörda myndigheter, ta fram ett förslag på ett nationellt kompetenscentrum för hälsofrågor och klimatanpassning.

Livsmedelsverket får, från och med 2016, långsiktig finansiering för att, tillsammans med andra myndigheter och berörda aktörer, bygga upp och driva ett nationellt kompetenscentrum för stöd, utbildning och utvecklingsarbete för dricksvatten-försörjning i ett förändrat klimat. Kostnaden uppskattas till 8 miljoner per år och inkluderar även VAKA-gruppens stöd till krishantering till kommuner och bolag.

Jordbruksverkets får, från och med 2016, långsiktig finansiering för att, tillsammans med andra myndigheter och berörda aktörer, bygga upp och driva ett nationellt kompetenscentrum för jordbrukets vattenhushållning i ett förändrat klimat. Kostnaden uppskattas till 5 miljoner per år.

Statens geotekniska institut får i uppdrag att under 2015, i samråd med andra berörda myndigheter och andra aktörer, ta fram ett förslag på ett nationellt tematiskt kompetenscentrum för hållbart markbyggande i ett förändrat klimat.

f) Integrera klimatanpassningsaspekten i undervisning vid grund-, gymnasie- samt högskoleutbildningar.

I och med att klimatbetingelserna förändras kommer beprövade erfarenheter på en rad områden inte längre att gälla. Därför finns behov av att uppdatera kunskap och bedriva utbildning inom en rad områden. För att säkerställa att klimatanpassning integreras i framtida samhällsverksamhet krävs att många utbildningar – inklusive grundskola, gymnasium och universitetsnivå inkluderar klimatanpassningsaspekten. Det diskuteras i kapitel 13.3.5 (utbildning om klimatförändringar)

Förslag 3:21*: Nationellt kunskapscentrum för klimatanpassning vid SMHI får i uppdrag att, genomföra en rikstäckande kartläggning av grundskole-, gymnasium- samt universitets- och yrkesutbildningar där klimatanpassningsperspektivet är eller bör vara en del av undervisningen, samt att baserat på detta ge rekommendationer till universitet och Skolverket.*

Dessutom ges i kapitel 12 (forskningsvärldens roll i klimatanpassningsarbete) ett förslag om att forskningsfinansiärer får i uppdrag att ta fram en plan på hur såväl finansiering som vetenskaplig meritering kan säkerställas för kunskapsmäklare. En kunskapsmäklarens roll är att överbrygga klyftan mellan kunskapsproducenter och de som använder kunskap, till exempel politiker, allmänheten, eller personer som arbetar med klimatanpassning. En viktig uppgift är att paketera vetenskaplig kunskap så att den sätts i ett sammanhang där den blir relevant för olika aktörers beslutsfattande kopplat till klimatanpassning. Denna ”paketering” kräver deltagande av såväl forskare som tilltänkta användare. Behov av meritering och finansiering för kunskapsmäklare bör även uppmärksammas i regeringens arbete med forskningspropositionen för 2017-2020 (förslag 12:1).

3.4 Klarläggande av hur finansiering fördelas mellan olika aktörer, samt säkerställande av resurser

Klimatanpassning kostar – vem ska betala?

EU-kommissionens strategi för klimatanpassning utgår från att en skyndsam anpassning till klimatförändringarna medför stora besparingar, medan en fördröjning leder till höga kostnader. Finansiering av klimatanpassning är dock en stor utmaning, där det i Sverige finns en osäkerhet om hur ansvar för finansiering ska fördelas.

Skyfall och översvämningar blir allt vanligare och risken för ras och skred ökar. Klimatskadorna kostar allt mer för samhället. Ett enda skyfall i Köpenhamn gav skadekostnader på 8 miljarder kronor för den danska försäkringsbranschen.

Flera kommuner saknar tillräckliga ekonomiska resurser för att skydda sig mot effekterna av ett varmare och fuktigare klimat. Dessa kan bara för Skåne uppskattas till miljardbelopp, där stigande havsnivåer och därmed översvämningar är det största hotet. I Skånes handlingsplan för klimatanpassning konstateras att 23 000 fastigheter i Skåne riskerar att hamna under vatten på sikt[23]. Från många länsstyrelser och kommuner finns det önskemål om att staten tar ett större ansvar. Det gäller speciellt åtgärder som bedöms vara av riksintresse, eller berör flera kommuner eller län.

Kostnaden för klimatanpassning av städer i Sverige uppskattades av Klimat- och sårbarhetsutredningen till mellan 100 och 300 miljoner kronor per år. Utredningen spådde att värmerelaterade dödsfall kommer att stå för den i särklass största kostnadsökningen, men kostnader för ökat kylbehov och ökad smittspridning också blir kännbara.

Dessutom förutsåg utredningen att klimatförändringarna ger ökade intäkter, eller minskade kostnader, särskilt genom ett minskat uppvärmningsbehov, ökad tillväxt i skogsbruket och ökad vattenkraftsproduktion.

Exempel på behov av åtgärder i Göteborg är ombyggnad av vattenintag till reningsverk när havet stiger, omdimensionering av dagvattensystemet, samt behov av mer grönska i staden för att skydda mot tropiska nätter. Uppskattningsvis behövs 10 miljarder för att säkra centrala Göteborg mot översvämningar vid framtida högvatten från havet[24]. Utan klimatanpassning bedöms skadekostnader öka och även försäkringspremierna.

De alltmer frekventa skyfallen och för den delen ökad nederbörd i stort kan få konsekvenser att det blir svårt för försäkringsbolagen att tillhandahålla ett försäkringsskydd för översvämningsskador. Försäkring bygger på att det ska vara händelser som är plötsliga och oförutsedda. Finns det kunskap om att en viss händelse kommer att inträffa för ett försäkrat objekt så uppfylls inte de försäkringsmässiga principerna. Det blir inte längre fråga om en riskfördelning inom ett försäkringskollektiv.

Det medför att premien måste sättas till förväntad kostnad för objektet. Är det t ex fråga om en översvämmad källare så kan premien hamna på sexsiffriga belopp, det vill säga kostnaden för källarens återställande. Att ta ut sådana höga försäkringspremier är förstås inte möjligt. Försäkringsbolagen kan därmed komma att undanta momentet översvämning ur försäkringen. Således kommer fastighetens ägare själv få bekosta skadorna till följd av översvämning. Det är sannolikt inte hållbart i längden.

[23] Regional handlingsplan för klimatanpassning för Skåne 2014. http://www.lansstyrelsen.se/skane/SiteCollectionDocuments/Sv/miljo-och-klimat/klimat-och-energi/klimatanpassning/Regional%20handlingsplan%202014/Slutrapportering/2_Regional%20handlingsplan_klimatanpassning_Huvudrapport.pdf

[24] http://www.mistraurbanfutures.org/sv/v%C3%A5ga-se-sanningen-%E2%80%93-det-kostar-att-klimatanpassa

Vi kan redan i dag se att dylika situationer - när fastighetsägaren inte längre kan få försäkringsskydd för översvämning - inträffat i såväl England som i Danmark. Även i Sverige finns det områden som under senare år haft upprepade svåra översvämningar. Mot den bakgrunden föreligger en påtaglig risk för att något liknande även ska inträffa i Sverige. Det är därför viktigt att det redan nu påbörjas en diskussion om hur en lösning ska se ut för enskilda fastigheter eller områden med fastigheter som råkar i försäkringsnöd avseende översvämningsskador. Ska det lösas via förebyggande åtgärder, flytta fastigheter eller via t ex privat-offentlig samverkan?

De översvämningar som inträffat under senare år på många håll i Sverige har bland annat visat hur sårbara flera kommuners vattenledningar är. I framtiden förväntas därför priserna på vatten att stiga för konsumenterna på grund av högre krav på klimatanpassning, vilket är ett exempel på när enskilda får stå för kostnaderna.

Hittills har grundprincipen i Sverige varit att den som har nytta av en åtgärd också ska ta den största delen av kostnaden. Kommuner har möjlighet att ansöka om statsbidrag från Myndigheten för samhällsskydd och beredskap för förebyggande åtgärder mot naturolyckor. Medlen för detta har avsatts från Miljödepartementets anslag 2:2. Av anslagsposten får högst 6 500 000 kronor användas för bekostande av uppgifter som enligt förordningen (2009:956) om översvämningsrisker ankommer på länsstyrelser. De summor som utbetalas är dock mycket begränsade, i förhållande till behoven. Medel kan dessutom enbart beviljas till förebyggande åtgärder mot jordskred och andra naturolyckor. För 2015 finns totalt 25 miljoner att söka.

Resurser krävs även för anpassning till mer långsiktiga klimatförändringar. Exempel på det är att det kommer att krävas kortare tidsintervaller för tillsyn, underhålls- och driftsåtgärder på bebyggelsen, vilket innebär behov av ökade förvaltningsinsatser och högre förvaltningskostnader än de vi har idag. Det är dock kostnaderna som eskalerar ju längre man avstår från adekvat förvaltning och underhåll. Även här är det enskilda fastighetsägare som ansvarar för kostnader.

Det krävs en strategi för hur kostnader ska fördelas för olika typer av klimatanpassning. Vad ska bekostas av enskilda och försäkringsbolag, av kommuner och genom statliga bidrag? Hur ska kommuner och staten finansiera ökade kostnader?

Synergieffekter och långsiktiga vinster med klimatanpassning

Som beskrivs i kapitel 7.6.2 finns det även en potential i klimatanpassning som affärsidé, även med möjlighet att exportera lösningar. Från den innovationsdialog som kunskapscentrum för klimatanpassning anordnade 2013[25] fördes det även fram att det finns en potential och stora möjligheter i att utveckla ett hållbart samhälle med hjälp av klimatanpassningsarbetet. De synergieffekter samt den långsiktiga nyttan och kostnadsbesparingen av att klimatanpassa samhället behöver ställas i relation till vad det kostar om åtgärderna inte vidtas.

Nedan följer förslag på åtgärder med syfte att klarlägga hur finansiering fördelas mellan olika aktörer, samt säkerställa resurser till prioriterade åtgärder

a) Ta fram förslag på hur klimatanpassning ska finansieras.

Det krävs en utredning av hur framtida arbete med anpassning till klimatförändringar kan och bör finansieras och hur ansvaret bör fördelas mellan stat, kommun och enskild. Utredningen bör också se över om samhällets försäkringsskydd i sin nuvarande utformning är tillräckligt för att klara av de skadekostnader som kan följa av ett förändrat klimat och i vilken utsträckning det stimulerar klimatanpassningen. Miljömålsberedningen[26] har lagt ett sådant förslag med fokus på pågående och planerad markanvändning inklusive bebyggd miljö.

[25] http://www.klimatanpassning.se/nyhetsarkiv/innovationsdialog-for-klimatanpassning-5-juni-2013-1.28755

[26] SOU 2014:50 Delbetänkande av Miljömålsberedningen, 2014. Med miljömålen i fokus – hållbar användning av mark och vatten, s. 197

Vi ser behov av att i tillägg till Miljömålsberedningens förslag även utreda finansiering av övriga behov av klimatanpassning.

En utgångspunkt vid denna utredning bör vara att kostsamma åtgärder som är länsöverskridande och av riksintresse främst bör finansieras från nationell nivå. För att möjliggöra detta bör det övervägas om grön skatteväxling eller andra principer där ”förorenaren betalar” kan vara en framkomlig väg. Verksamheter som förorsakar utsläpp av växthusgaser bör belastas skattemässigt och därmed bidra till finansiering av klimatanpassningsåtgärder med fokus på åtgärder av riksintresse, samt kommun- eller länsövergripande åtgärder och de föreslagna klimatanpassningsfunktionerna hos kommunerna. En annan möjlighet som bör analyseras är möjligheten att använda intäkter till skattesubventioner för privata aktörer (näringsliv och till exempel fastighetsägare) som utför klimatanpassningsåtgärder.

Även möjligheten för staten att till exempel gå i borgen så att AP-fonderna kan placeras i gröna obligationer där likviden användas för att bland annat finansiera klimatanpassning bör analyseras. I september 2013 var Göteborgs Stad första stad i världen som emitterade gröna obligationer (500 miljoner kronor). Intresset för stadens gröna obligationer var enormt stort och i maj lyckades staden emittera totalt 1.8 miljarder kronor. Slutligen bör möjligheterna att styra EU:s struktur- och investeringsfonder till klimatanpassning utredas.

Förslag kopplat till det finns i kapitel 7.1.1 (användning av EU:s struktur och investeringsfonder):

- Sprid information om hur projektmedel från EU:s struktur och investeringsfonder kan användas för klimatanpassning (förslag 7:2).
- Utred hur medel från olika EU-fonder kan användas mer effektivt i klimatanpassningssyfte och samordnas hos de förvaltande myndigheterna (förslag 7:3).

Vi ser även behov av att den föreslagna nationella expertkommittén (förslag 3:4) får i uppdrag att ge underlag till regeringen om vilka av de mycket kostsamma klimatanpassningsåtgärder som är mest prioriterade att finansieras med nationella medel.

Vi rekommenderar, i samstämmighet med Miljömålsberednings förslag (SOU 2014:50) at regeringen tillsätter en särskild utredare, med uppdrag att ge förslag på hur framtida arbete med anpassning till klimatförändringar kan och bör finansieras och hur ansvaret bör fördelas mellan stat, kommun och enskild, samt att utreda om samhällets försäkringsskydd i sin nuvarande utformning är tillräckligt för att klara av de skadekostnader som kan följa av ett förändrat klimat och i vilken utsträckning det stimulerar klimatanpassningen. Utredarens uppdrag bör dock omfatta samhällets totala klimatanpassningsbehov, det vill säga inte vara begränsat till pågående och planerad markanvändning inklusive bebyggd miljö. Förutom finansiering av direkta åtgärder bör, bland annat, även möjligheten till nationell finansiering av de föreslagna kommunala klimatanpassningssamordnarna inkluderas.

Utredaren bör i sitt arbete utgå från att kostsamma åtgärder som är länsöverskridande och av riksintresse främst bör finansieras från nationell nivå, med utgångspunkt från principen att ”förorenaren betalar”. Kartläggning och utredning av omfattning, utformning och effekter av olika finansiella instrument som kanaliserar privata medel till offentliga investeringar i klimatanpassningsåtgärder och vilken roll staten kan ha i etablerandet av sådana instrument bör ingå i utredningen. Dessutom bör möjligheten att styra EU:s struktur- och investeringsfonder till klimatanpassning utredas. För att öka takten på klimatanpassning hos privata aktörer (näringsliv och enskilda, till exempel fastighetsägare) bör möjligheten till skattesubventioner för klimatanpassningsåtgärder utredas.

Förslag 3:22 *Tillsätt en särskild utredare med uppdrag att ge förslag på hur framtida arbete med anpassning till klimatförändringar kan och bör finansieras och hur ansvaret bör fördelas mellan stat, kommun och enskild. Utredningen bör även se över om samhällets försäkringsskydd i sin nuvarande utformning är tillräckligt för att klara av de skadekostnader som kan följa av ett förändrat klimat och i vilken utsträckning det stimulerar klimatanpassning.*

b) Säkerställ tillfälligt en utökad tilldelning till anslag 2:2 Förebyggande åtgärder mot jordskred och andra naturolyckor.

En utredning om hur klimatanpassning ska finansieras kräver ett omfattande arbete och vi instämmer i Miljömålsberedningens uppskattning att uppdraget bör redovisas senast 2018 för att ny finansiering ska vara tillgänglig 2020. Anslag 2:2 Förebyggande åtgärder mot jordskred och andra naturolyckor är ett bidragsanslag till kommuner för förebyggande åtgärder mot naturolyckor och till länsstyrelserna för deras arbete enligt översvämningsförordningen. Vi rekommenderar att anslag 2:2 utökas under tiden fram till 2016-2019 för att till någon del undvika att kommunernas klimatanpassningsarbete bromsas med effekt att framtida skadeverkningar och kostnader ökar. Dessutom ser vi behov av att av att medel för klimatanpassning görs tillgängliga från till exempel VINNOVA för innovativa klimatanpassningslösningar och från Boverket för klimatanpassad översiktsplanering.

Förslag 3:23*: Anslaget för skydd mot naturolyckor (2:2) behålls, samt utökas fram till att nya finansieringsformer trätt i kraft.*

Regeringen ser över definitionen av vad medlen kan sökas för (nu begränsat till skydd mot översvämningar, ras och skred) så att även skydd mot andra typer av naturolyckor och eventuellt även andra typer av klimatanpassningsåtgärder kan finansieras.

4 Ett klimat och en framtid i förändring

Klimatanpassning innebär att planera för dagens situation och för en tidshorisont som sträcker sig från årtionden framåt, till in i nästa århundrade. Det innebär att planera under osäkerhet, vilket inte är något unikt som gäller enbart för klimat. All framtidsplanering innehåller osäkerheter, i mer eller mindre omfattning.

4.1 Observerade klimatförändringar och framtidens klimat

FN:s klimatpanel IPCC:s utvärderingsrapporter är de mest omfattande synteserna som finns på området. IPCC:s fjärde vetenskapliga sammanfattning av den internationella kunskapen om klimatet, AR4[27] utkom mellan Klimat-och sårbarhetsutredningens båda betänkanden och fick stor betydelse för formuleringarna i huvudbetänkandet.

Under 2013-2014 redovisades resultaten från IPCC:s femte utvärderingsrapport (AR5)[28]. Rapporteringen visar att det klimatvetenskapliga kunskapsläget har förstärkts ytterligare under

[27] http://www.ipcc.ch/publications_and_data/ar4/syr/en/contents.html

[28] http://www.ipcc.ch/report/ar5/

senare år. Huvudbudskapet i AR5 är i allt väsentligt i linje med föregående rapport (AR4), men visar även att ny kunskap har tillkommit och att tidigare kunskap har fördjupats.

Säkerheten, i slutsatsen att människan påverkar klimatet, har stärkts med varje ny utvärderingsrapport från IPCC. Till de observerade förändringarna i klimatet hör att den lägre atmosfären och haven blivit varmare, nederbördsmönster ändrats, samt att snötäckets utbredning på norra halvklotet liksom utbredningen av Arktis havsis har minskat. Som följd av uppvärmningen minskar också istäcket på Grönland och Antarktis samtidigt som många glaciärer smälter vilket bidrar till den stigande havsnivån. De ökade halterna av växthusgaser i atmosfären, främst koldioxid, till följd av människans utsläpp, påverkar jordens strålningsbalans och är den främsta orsaken till den snabba uppvärmningen.

Hur stor den framtida klimatförändringen blir beror på graden av ändrad strålningsbalans i atmosfären och på hur klimatsystemet svarar på denna förändring. Av de klimatscenarier som presenteras i AR5 är det bara i scenariot med minst klimatpåverkan som ökningen av den globala medeltemperaturen sannolikt inte kommer att överstiga 2 °C, jämfört med förindustriell tid. I ett scenario med nuvarande politik kan temperaturökningen bli över 4 °C och havsytans medelnivå höjas med uppemot en meter, eller möjligen mer under perioden 1990 till år 2100. Generellt förväntas nederbörden öka där det redan regnar mycket och minska där det är torrt. Förekomsten av extrema väderhändelser förväntas också öka. Följdeffekterna inkluderar mer översvämningar och torka, och därigenom större risk för spridning av sjukdomar, brist på rent vatten och skördebortfall.

Framtida klimatförändringar förväntas leda till en rad negativa effekter för människor, samhällen och ekosystem. Dessa effekter blir mer kännbara vid högre grad av klimatpåverkan. IPCC:s rapport AR5 slår fast att ytterligare uppvärmning ger en ökad sannolikhet för allvarliga, genomträngande och bestående effekter. Det rör till exempel hotade ekosystem i stora delar av världen, där många arter kan komma att utrotas. Kustnära samhällen hotas av havsnivåhöjning och livsmedelsförsörjningen påverkas negativt. Även sekundära effekter som försvårande av fattigdomsbekämpning och ökad risk för skärpta konflikter, i redan utsatta delar av världen, pekas på som risker för samhället.

Sveriges meteorologiska och hydrologiska institut hade under 2014 i uppdrag av regeringen att i samråd med Naturvårdsverket och Statens energimyndighet utarbeta underlag om det klimatvetenskapliga kunskapsläget inför kontrollstation 2015 för de klimat- och energipolitiska målen[29]. Arbetet bygger till stor del på de sammanställningar av klimatvetenskapen som getts ut av IPCC i deras femte utvärderingsrapport (AR5). Materialet har dessutom uppdaterats med en del andra studier från de senaste åren. Rapporten inkluderar även nya regionala klimatscenarier framtagna vid Rossby Centre vid Sveriges meteorologiska och hydrologiska instituts forskningsavdelning.

Underlaget om det klimatvetenskapliga kunskapsläget lyfter fram att Sveriges klimat blivit varmare och mer nederbördsrikt. Fortsatta förändringar är att vänta och även om den globala medeltemperaturökningen begränsas till under 2 °C väntas kraftiga förändringar i Sverige som kan komma att påverka samhället och naturmiljön. Skyfall och kraftiga regn förväntas öka i intensitet vilket kan ge ökade problem med översvämningar. Översvämningar kan komma att drabba låglänta kusttrakter i södra Sverige på grund av stigande havsnivåer. Uppvärmningen väntas få konsekvenser för jord- och skogsbruk och även för naturliga ekosystem, inte minst i fjällkedjan där trädgränsen förväntas flytta högre upp i terrängen.

Nedan följer en diskussion om redan registrerade förändringar och förväntade förändringar i Sverige för några centrala klimatvariabler. Materialet bygger delvis på rapporteringen från regeringsuppdraget att utarbeta underlag om det klimatvetenskapliga kunskapsläget inför kontrollstation 2015[30]. De klimatindikatorer som sammanställs vid Sveriges meteorologiska och hydrologiska institut för att löpande kunna följa klimatets variabilitet och sätta det i relation till en mer långsiktig klimatförändring diskuteras även i kapitel 10.2 (Övervakning av

[29] SMHI, 2014. Kjellström, E. m.fl. Uppdatering av det klimatvetenskapliga kunskapsläget. Rapport Klimatologi 9.

[30] Samma referens som ovan.

klimatförändringar). Analyserna av historiska data görs på homogeniserade data, vilket innebär rättningar av rena felaktigheter och interpolering av saknade data, samt hänsyn till skillnader som kan uppstå då man byter instrument (mätmetod) eller flyttar mätplatsen. Efter homogenisering ska hela periodens data vara som om de hela tiden uppmätts på en och samma plats, med samma instrument och metod.

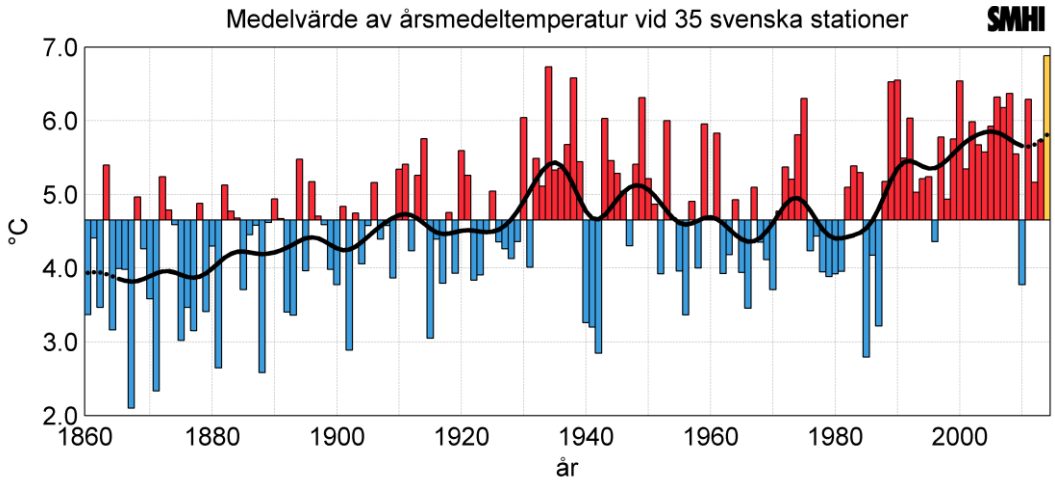
Under 2014 har ett projekt bedrivits på Sveriges meteorologiska och hydrologiska institut, för att skala ned regionala klimatscenarier baserade på RCP-scenarier[31]. Syftet med projektet var att få hög rumslig upplösning på klimatinformationen, så att hydrologiska tillämpningar möjliggörs. Data finns nu tillgängligt och under 2015 kommer standardiserade klimatanalyser att sammanställas för Sveriges alla län. Produkten blir länsrapporter med ett antal klimatindex och hydrologiska mått och en tolkning av dessa. Detta är mycket högt prioriterat av länsstyrelserna.

Nedskalad klimatinformation, bland annat kopplad till extrem nederbörd, kommer även att göras tillgänglig via Sveriges meteorologiska och hydrologiska instituts medverkan i Dricksvattenutredningen. Dessa resultat kommer troligen att tillgängligöras vid utredningens delrapportering senare under 2015.

Ökad temperatur

Observerade förändringar

Temperaturvariationerna i Sverige från år 1860 liknar de globala förändringarna och är i linje med följderna av en ökning av växthuseffekten. En jämförelse mellan klimatindikatorer för lufttemperatur för 1991-2013 med perioden 1961-1990 visar att årsmedeltemperaturen i Sverige är 0.9 ^{o}C högre för den senare perioden. Vid jämförelse med uppmätta temperaturer för perioden 1861-1890 är skillnaden 1,6 ^{o}C. Den genomsnittliga årstemperaturen i Sverige 2014 var den hittills högsta som har uppmätts (figur 5).



Figur5. Medelvärde av årsmedeltemperatur vid 35 svenska stationer[32].

Den största temperaturökningen gäller för vintermånaderna, med i genomsnitt 1.5 ^{o}C högre temperaturer för perioden 1991-2013, jämfört med 1961-1990.

[31] Strålningsdrivningsscenarier som användes i IPCC:s AR5-rapportering.

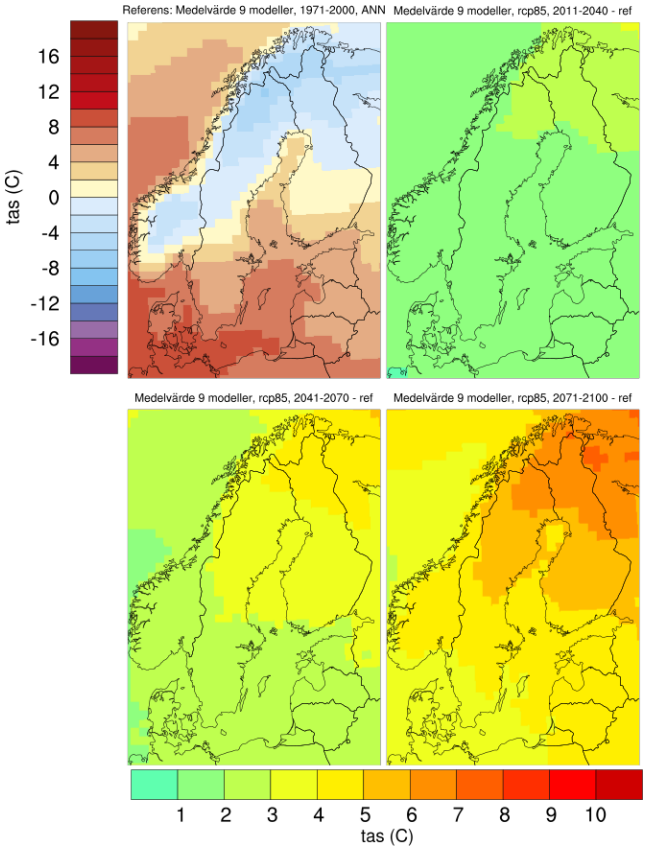
[32] http://www.smhi.se/klimatdata/meteorologi/temperatur/klimatindikator-temperatur-1.2430

Framtida förändringar

Medeltemperaturen i Sverige förväntas fortsätta att öka. I slutet av detta århundrade kommer den beräknade årsmedeltemperaturen att vara 2-6 °C högre, än under perioden 1961-1990, beroende på vilket scenario som används.

Förändringen av temperatur kommer att ske gradvis, samt skilja sig geografiskt, med de högsta temperaturökningarna i norra Sverige. Det kan ses i figur 6, som baseras på medelvärdet från nio regionala klimatscenarier där olika globala klimatmodeller skalats ner för Europa för emissionscenariet RCP 8.5. Detta strålningsdrivningsscenario är vad vi kan förvänta om emissionerna (utsläppen) av växthusgaser fortsätter att öka fram till slutet av detta århundrade.

Valet av emissionscenarie påverkar den beräknade förändringen av temperatur. Det är svårt att förutse vilket emissionscenarie som är mest sannolikt, eftersom det beror på samhällsutvecklingen i världen, samt resultaten av klimatförhandlingarna. I figur 7 ges en bild av hur val av emissionscenarie påverkar beräkningar av temperaturförändringar. Det lägsta emissionscenariet (RCP 2.6) baseras på globalt mycket omfattande åtgärder för att minska mängden växthusgaser i atmosfären. Även för att RCP 4.5 ska kunna uppnås krävs stora insatser, för att emissionerna stabiliseras runt 2050 och sedan kraftigt avtar.

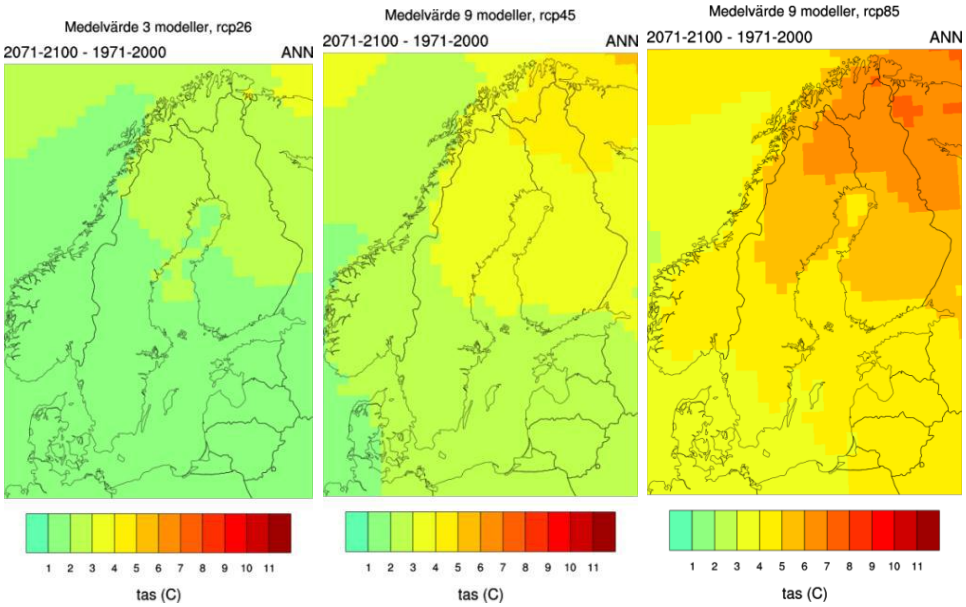


Figur 6. Beräknad årsmedeltemperatur (°C) för 1971-2000 (längst upp till vänster) och förändring i temperatur (°C) för tre framtida perioder 2011-2040; 2041-2070; 2071-2100 för RCP 8.5. Samtliga kartor visar ett medelvärde baserat på nio regionala klimatscenarier där olika globala klimatmodeller skalats ner för Europa[33].

Om resultaten från beräkningar med RCP 4.5 respektive RCP 8.5 jämförs, visar det sig att skillnaderna är små för den närmaste tidsperioden (2011-2040 jämfört med 1961-1990). Beräkningarna för det längre framtidsperspektivet visar på ökande skillnader. Dessutom ökar

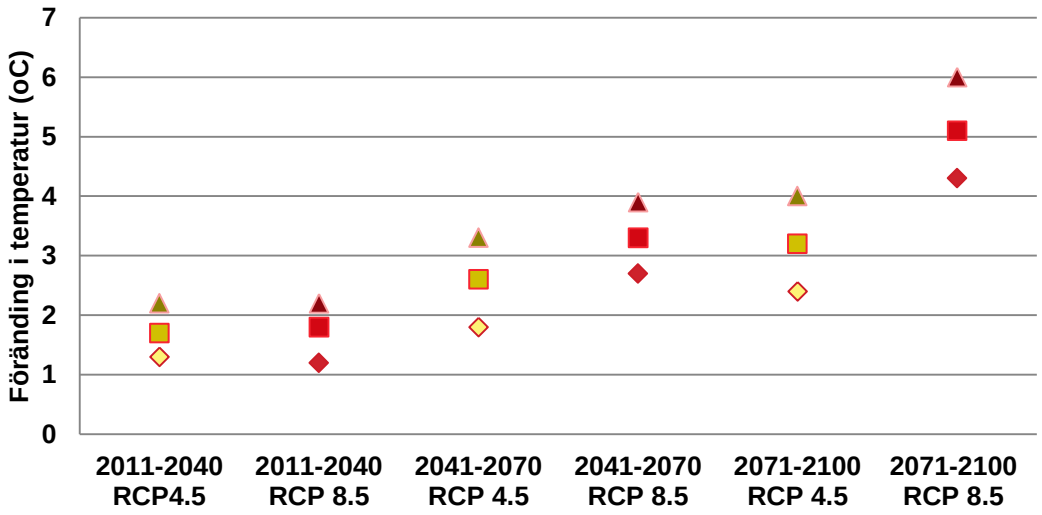
[33] Figuren kommer från. Kjellström, E. m.fl., 2014. Uppdatering av det klimatvetenskapliga kunskapsläget. SMHI Rapport Klimatologi Nr 9.

spridningen i resultat mellan de olika modellberäkningarna, ju längre fram i tiden de avser (figur 8).



Figur 7. Beräknad förändring av årsmedeltemperaturen (°C) för perioden 2071-2100 jämfört med 1971-2000. Kartorna representerar medelvärden av tre (RCP 2.6) respektive nio (RCP 4.5 och RCP 8.5) olika regionala klimatscenarier där den regionala modellen RCA4 drivits av olika globala klimatmodeller[34].

Osäkerheten ökar således ju längre fram i tiden man kommer, både på grund av att skillnaderna i emissionsscenarierna ökar och på grund av att skillnaderna mellan resultaten från olika simuleringarna ökar (figur 8).



Figur 8. Osäkerheter i scenarier av temperaturförändringar beroende på val av emissionscenarie och vilken modell som använts. För respektive tidsperiod och val av RCP(gul = RCP4.5 och röd=RCP8.5) visas högsta (triangel), medel (kub) och lägsta modellberäknade temperaturförändring (romb) jämfört med 1961-1990[35].

[34] Figuren kommer från Kjellström, E. m.fl., 2014. Uppdatering av det klimatvetenskapliga kunskapsläget. SMHI Rapport Klimatologi Nr 9.

[35] Värden baseras på Kjellström, E. m.fl., 2014. Uppdatering av det klimatvetenskapliga kunskapsläget. SMHI Rapport Klimatologi Nr 9.

Med uppvärmningen flyttar temperaturzonerna norrut. Varje grads höjning av medeltemperaturen motsvarar ett nord-sydligt avstånd inom Sverige på ca 15 mil. En uppvärmning på 3-4 °C innebär även att trädgränsen blir cirka 500 meter högre än nu. Temperaturen beräknas öka under alla årstider, men mest i norra Sverige på vintern. Vintern är också den årstid då variationen mellan enskilda år är som störst. Det betyder att man även i framtiden kommer att uppleva vintrar som både är betydligt varmare och kallare än medelklimatet men med en väsentligt högre lägstanivå än idag.

I ett varmare klimat blir det ovanligare med mycket kalla vinterdagar och den lägsta dygnsmedeltemperaturen kan till slutet av seklet förväntas stiga med 5-15 °C jämfört med perioden 1971-2000. Motsvarande ökning för 2041-2070 handlar om 5-10 °C. Sommarens högsta dygnsmedeltemperatur förväntas i slutet av seklet vara 2-6 °C högre än för perioden 1971-2000, beroende på scenario. Vid mitten av seklet (2041-2070) rör det sig om 1-3 °C.

Trots att den största temperaturökningen inte förväntas gälla somrarna, kommer det i framtiden blir vanligare med värmeböljor i Sverige. Extremt varma tillfällen som hittills inträffat vart tjugonde år i genomsnitt, kan i slutet av århundradet inträffa så ofta som vart tredje till vart femte år. Temperaturer på 40 °C kan bli aktuella vart tjugonde år i södra Sverige.

Dessutom förväntas vegetationsperioden blir längre, det vill säga antalet dagar då dygnets medeltemperatur under en sammanhängande period överstiger 5 °C. För slutet av seklet kan man räkna med 30-100 dagar längre period, jämfört med 1971-2000. Vid mitten av seklet handlar det om ett par veckors till en månads längre säsong i norr och drygt en till två månader längre säsong i söder. Perioden med tillfällen med frost under våren avslutas 10-40 dagar tidigare i slutet av seklet, med den största förändringen i södra Sverige.

När temperaturen ofta växlar omkring noll grader uppstår negativa konsekvenser för vinterväghållning och för jordbruk. Begreppet nollgenomgångar är ett mått på antalet dygn med denna temperaturväxling. I slutet av seklet förväntas antalet dagar med nollgenomgångar generellt minska, med uppemot en månad eller mer jämfört med 1971-2000, beroende på scenario. I mitten av seklet handlar det om uppemot en månad. Det är dock stora skillnader inom Sverige. I norra Sverige leder uppvärmning till fler nollgenomgångar eftersom temperaturen går från att ofta ligga på minus till att pendla mellan minus och plus. I södra Sverige är vintertemperaturerna redan idag nära noll; varmare klimat betyder därför färre dagar med nollgenomgångar.

Ökad nederbörd

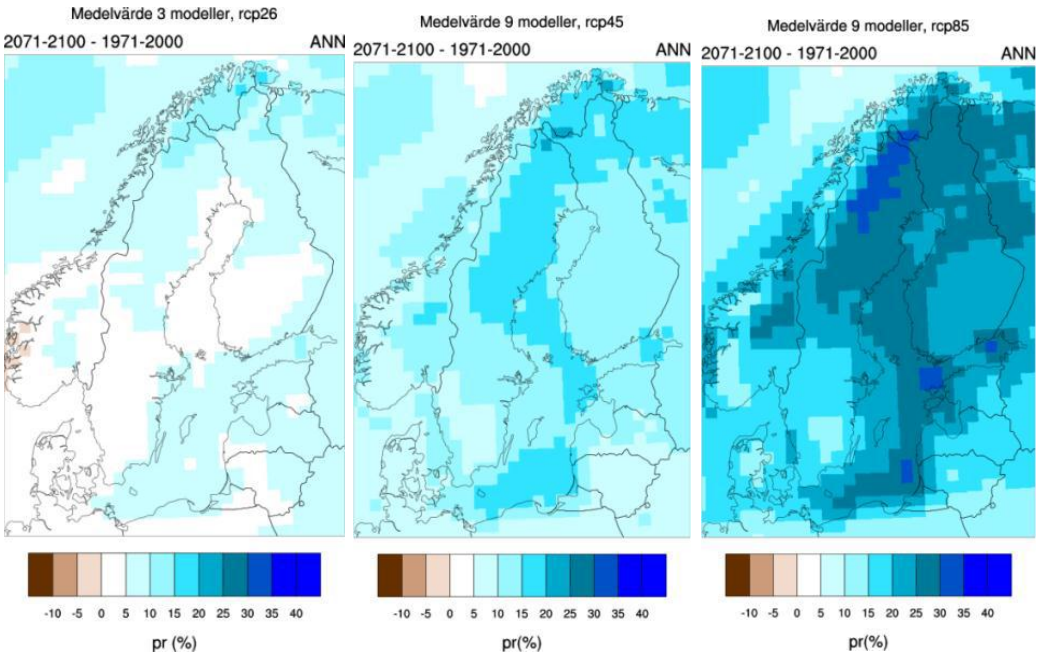
Observerade förändringar

Klimatindikatorerna visar tydligt att de senaste två decennierna (1991-2013) har varit mer nederbördsrika än perioden 1961-1990. En jämförelse mellan dessa perioder visar att nederbörden har ökat för alla säsonger utom hösten och särskilt mycket under sommaren. I genomsnitt har årsmedelnederbörden ökat med 52 mm, vilket är en ökning med 8 procent. Den största ökningen har skett för sommarmånaderna, där nederbörden för den senare perioden är 35 mm högre, vilket motsvarar en ökning på 17 %. Eftersom det fortfarande finns vissa osäkerheter i homogenisering av nederbördsdata från äldre tidsserier har ingen jämförelse gjorts med data före 1961[36].

Förväntade förändringar

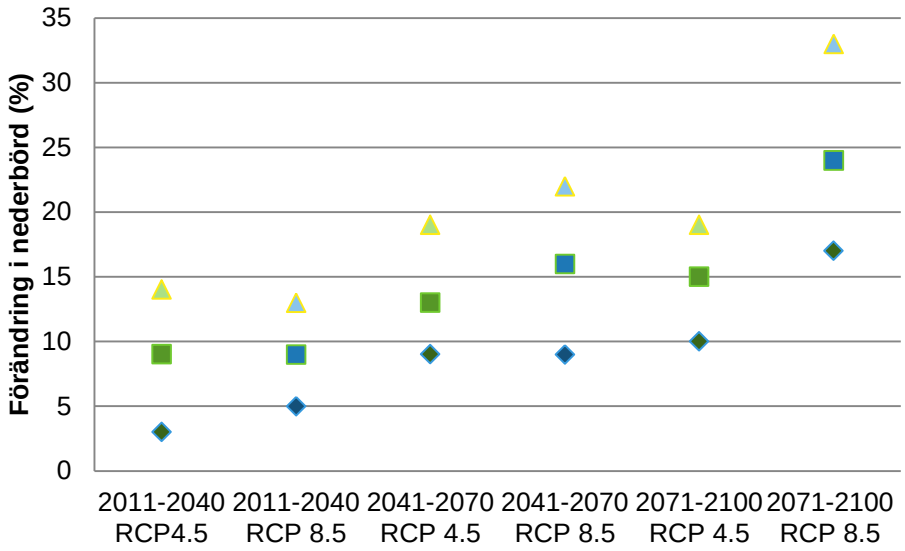
Årsnederbörden i Sverige förväntas fortsätta öka och i slutet av seklet kan den lokalt vara 15, 25 eller 40 procent högre än för perioden 1971-2000 beroende på val av emissionscenarie (figur 9).

[36] Kjellström, E. m.fl., 2014 Uppdatering av det klimatvetenskapliga kunskapsläget. Rapport SMHI Klimatologi Nr 9.



Figur 9. Beräknad förändring av årsnederbörd (procent) för perioden 2071-2100 jämfört med 1971-2000. Kartorna representerar medelvärden av tre (RCP 2.6) respektive nio (RCP 4.5 och RCP 8.5) olika regionala klimatscenarier där RCA4 drivits av olika globala klimatmodeller[37].

Redan till mitten av detta sekel visar det högsta emissionscenariet (RCP 8.5) en ökning med upp till 20 procent i stora delar av landet. Ökningar förväntas bli störst i norra Sverige samt under vintertid. För sommaren i södra Sverige är ökningen betydligt mindre och ungefär hälften av klimatmodellsimuleringarna visar t.o.m. minskande nederbörd för delar av Sydsverige. Spridningen i resultat mellan modellberäkningarna är större för nederbörd än för temperatur (figur 10).



Figur 10. Osäkerheter i scenarier av nederbördsförändringar beroende på val av emissionscenarie (grön=RCP4.5 och blå=RCP8.5) och vilken modell som använts. För respektive tidsperiod och val av RCP visas högsta (triangel), medel (kub) och lägsta (romb) modellberäknade nederbördsförändring.[38]

[37] Figuren kommer från. Kjellström, E. m.fl., 2014 Uppdatering av det klimatvetenskapliga kunskapsläget. Rapport SMHI Klimatologi Nr 9.

[38] Värden baseras på Kjellström, E. m.fl., 2014. Uppdatering av det klimatvetenskapliga kunskapsläget. Rapport SMHI Klimatologi Nr 9.

Förutom att den totala nederbördsmängden ökar, kommer den största nederbörd som faller inom ett begränsat tidsintervall att öka. Nederbördsmängden under den vecka eller den dag under ett år med högst nederbörd förväntas öka med dryg 30 procent fram till slutet av seklet. Fram till mitten av seklet är ändringarna 10-20 procent över stora delar av landet.

Kraftiga regn och skyfall kommer att inträffa oftare och med ökad intensitet. Intensiteten hos de kraftigaste regnen under sommaren beräknas generellt öka med 10-15 procent i Sverige fram mot slutet av seklet. Spridningen mellan olika scenarier är dock mycket stor (från oförändrad regnintensitet till en ökning med mer än 40 procent).

Antal regntillfällen kommer att öka på bekostnad av antal snöfall. Trots att ändringar i längd av torrperioder (det vill säga dagar mellan regntillfällen) är små, kan torka bli vanligare på grund av minskad vattentillgång i stora delar av södra Sverige. Det är ett resultat av relativt begränsad ökning (i något scenario t.o.m. minskning) av nederbörd, i kombination med ökad temperatur, vilket leder till mer avdunstning. Den minskade vattentillgången beror också på att växterna kommer att förbruka mer, eftersom växtsäsongen förlängs i ett varmare klimat.

Inga indikationer på att det blir blåsigare

För Sverige kommer det även i framtiden att finnas mer eller mindre stormrika år eller årtionden. Det kommer troligen inte att skilja sig väsentligt från dagens förhållanden. De regionala klimatscenarierna bekräftar bilden av generellt små ändringar av vindklimatet. Vindhastigheterna kan dock komma att öka något över områden som idag är is- och snötäckta, men som i ett framtida varmare klimat inte är det[39]. Det gäller särskilt delar av Östersjön, Bottenviken och Bottenhavet, men även för havsområdena norr om Skandinavien. Skillnaden är att det blir mindre vanligt med helt vindstilla dagar, eller att vindhastigheterna ökar något för dagar som idag har låga vindhastigheter.

Kortare säsong med snö och is

Temperaturökningen väntas leda till kortare säsong med snö. I de södra delarna av landet kommer det troligtvis att bli ovanligt med något varaktigt snötäcke över huvud taget. Generellt väntas också en minskning i total snömängd även om nederbörden ökar[40]. Trots det kommer kraftiga snöfall och stora snödjup finnas även i framtiden vid tillräckligt kalla förhållanden.

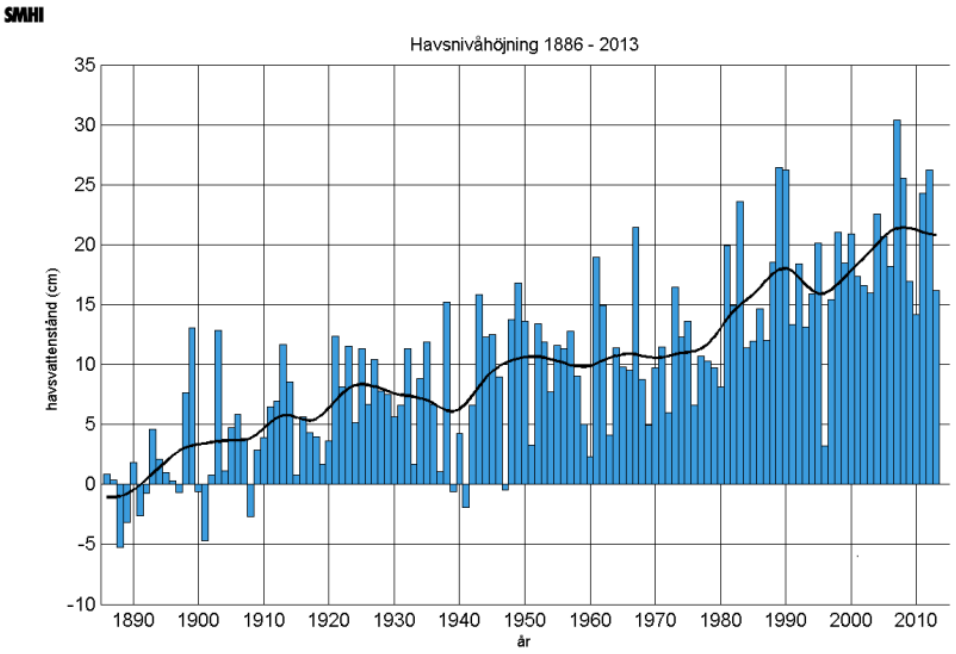
Enligt scenarierna kommer isvinterns längd att förkortas ytterligare och isens geografiska utbredning kommer att minska. Inget av scenarierna indikerar dock att havsisen helt kommer att försvinna från hela Östersjön under nuvarande sekel. Det framgår också att variationerna från år till år kommer att fortsatt vara stora vilket innebär att isvintrar kommer att finnas även i ett framtida klimat, även om de blir färre och mindre stränga än i dagens klimat. På motsvarande sätt förväntas ändringar i isvinterns längd med senare isläggning på hösten och tidigare islossning på våren.

Havsytan fortsätter stiga i södra Sverige

På nationell nivå påverkar landhöjningen de lokala effekterna av stigande världshav. Landhöjningen gör att den lokala havsnivåhöjningen blir lägre i de mellersta och norra delarna av Sverige, medan exempelvis Skåne inte kan dra fördel av denna effekt. Om de långa svenska mätserierna för vattenstånd korrigeras för landhöjningen framgår en förändring på drygt 20 cm sedan slutet av 1800-talet fram till idag (figur 11).

[39] Kjellström, E., Nikulin, G., Hansson, U., Strandberg, G. och Ullerstig, A., 2011. 21st century changes in the European climate: uncertainties derived from an ensemble of regional climate model simulations. Tellus, 63A (1), 24-40. DOI: 10.1111/j.1600-0870.2010.00475.x

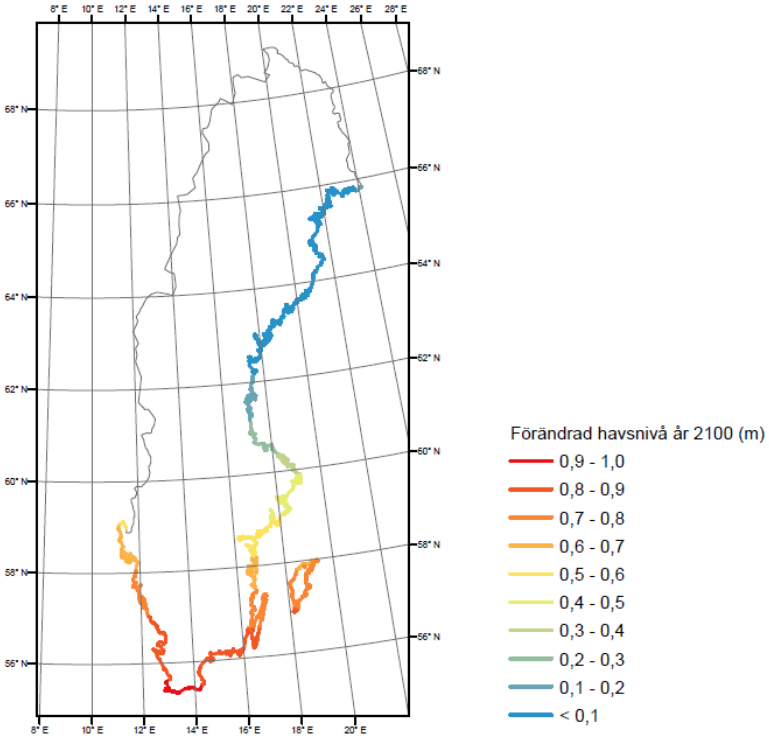
[40] Kjellström, E., Bärring, L., Gollvik, S., Hansson, U., Jones, C., Samuelsson, P., Rummukainen, M., Ullerstig, A., Willén U. och Wyser, K., 2005. A 140-year simulation of European climate with the new version of the Rossby Centre regional atmospheric climate model (RCA3). Reports Meteorology and Climatology, 108.



Figur 11. Havsvattenståndets förändring i centimeter, beräknat som medelvärde för 14 mätstationer, sedan 1886. Diagrammet är korrigerat för landhöjningen. Den svarta kurvan visar ett utjämnat förlopp[41].

Framtida ändringar av havsnivå påverkas även av vindklimatet. Eftersom inte vindklimatet förväntas ändras signifikant, bör höjningen i Sverige följa den globala havsnivåhöjningen med korrektion för lokal landhöjning. I AR 5 presenterades 98 cm som en övre gräns för havsnivåhöjning fram till år 2100. Nettoeffekten av en storskalig havsnivåhöjning av en meter under 100 år minus landhöjning längs Sveriges kuster visas i figur 12. Havsnivåhöjningar diskuteras mer i detalj i kapitel 8.1.1.2 med koppling till risker för översvämningar.

[41] Källa: http://www.smhi.se/klimatdata/oceanografi/havsvattenstand/klimatindikator-havsvattenstand-1.2260



Figur12. Nettoeffekt av havsnivåhöjning minus landhöjning längs Sveriges kuster vid en global havsnivåhöjning av 1 meter under 100 år. Baserad på Lantmäteriets landhöjningsmodell NKG2005LU.[42]

4.2 Att planera för framtiden

I detta delkapitel ger vi några rekommendationer runt hantering av osäkerheter avseende framtida klimat, samt presenterar några studier över framtidsscenarier som delvis innehåller såväl direkta som indirekta effekter av klimatförändringar.

Framtidsscenarierna innehåller också andra aspekter som antingen kan underlätta eller försvåra klimatanpassning. Syftet med detta delkapitel är att belysa vikten av sårbarhet för klimatförändringar ses i ett perspektiv där olika aspekter av samhällsutveckling integreras.

Hantering av osäkerheter i klimatscenarier

Ibland framförs önskemål om att peka ut ett specifikt klimatscenario som det som bör användas för klimatanpassning. Vi menar att det inte är vare sig möjligt eller önskvärt att göra av följande skäl:

- Att hantera osäkerheter i framtidscenarier är en del i processen att fatta beslut – det gäller såväl scenarier om framtida klimat som andra prognoser om framtidsutveckling.
- Det är inte möjligt att i förväg veta vilket scenario av framtida emissioner av växthusgaser, eller vilken specifik klimatmodell som ger resultat som bäst kommer att överensstämma med vad som sker i framtiden. Därför måste man, vid beslut, ta hänsyn till ett spann av resultat från olika kombinationer av emissionsscenarier och modeller.
- Vilken del av spannet som man väljer att anpassa sig efter, bör styras av hur stor risk som tas om förändringarna underskattas. En optimal planering är adaptiv, vilket innebär

[42] Figuren kommer från SMHI, 2014. Kjellström, E. m.fl. Uppdatering av det klimatvetenskapliga kunskapsläget. SMHI Rapport Klimatologi Nr 9.

att kompletterande åtgärder kan göras längre fram i takt med att ny kunskap finns tillgänglig.

- Adaptiv planering är speciellt viktig för beslut, vars effekter har bäring i tidsperspektivet 100 år eller längre. Spannet mellan resultat från olika emissionscenarier (och därmed klimatscenarier) ökar drastiskt efter mitten på seklet.

Med det sagt, vill vi dock ge rekommendationen att utgå från en stor bredd av klimatscenarier som i det svenska klimatanpassningsarbetet. Mot bakgrund av att världen ännu inte har lyckats samlats till krafttag för att minska utsläppen av växthusgaser, finns det stor anledning att analysera de effekter som de högre emissionscenarierna kan få för Sverige[43]. Dessa scenarier är såväl relevanta vid analys av klimatförändringarnas direkta effekter, som de indirekta effekter som beskrivs i kapitel 8.3. Hittills har mycket av det svenska klimatanpassningsarbetet utgått från förhållandevis modesta klimatförändringsscenarier. En viktig uppgift för det fortsatta klimatanpassningsarbetet är således att analysera hur mer omfattande klimatförändringar kan påverka Sverige direkt och indirekt, liksom hur anpassningsarbetet kan utformas. Denna analys kan antas vara särskilt angelägen för långsiktig planering och för samhällsviktig verksamhet.

Framtidscenarier relaterat till samhällets krisberedskap

Regeringen har gett Myndigheten för samhällsskydd och beredskap i uppdrag att analysera och göra en bedömning av framtida utveckling som kan påverka arbetet med samhällets krisberedskap. Uppdraget redovisades bland annat i form av fem tankeväckande och utmanande framtidsscenarier som visar samhällsförändringar som påverkar samhällsskyddet och beredskapen. Klimatförändringen är en av dessa. Uppdraget redovisades 2012[44]. De samhällen som beskrivs i scenarierna innebär olika typer av utmaningar och möjligheter för samhällsskydd och beredskap. Det handlar dels om att hot-och riskbilden förändras, dels om att förutsättningarna för samhället att hantera olyckor och kriser påverkas av samhällsutvecklingen i stort.

Samtliga scenarier som presenterades skulle direkt eller indirekt ha betydelse för klimatanpassningsarbetet. Nedan ger vi vår analys av möjliga effekter för klimatanpassning kopplat till de fem scenarier som redovisas i rapporten. Scenarierna beskriver möjliga förhållanden i Sverige år 2032. För scenario 3 redovisas de av rapporten utpekade direkta effekterna av klimatförändringar.

Scenario 1: En ökande befolkning med försämrad folkhälsa

”Den globala befolkningstillväxten har varit snabbare än FN:s prognoser. År 2032 är jordens befolkning 8,5 miljarder och Sveriges befolkning 11 miljoner. Sverige har en relativt sett hög sysselsättningsgrad och svenska företag hävdar sig bra inom nya teknikområden som till exempel nanoteknologi. Världen kan sägas ha genomgått en energirevolution och andelen förnybara energikällor har ökat mycket snabbt tack vare tekniska och vetenskapliga genombrott.” Människor bor trångt i storstäder medan glesbygden avfolkats. Folksjukdomar som grav övervikt, högt blodtryck och diabetes innebär stora utmaningar för samhället.”

Detta scenario ger goda möjligheter för det svenska näringslivet till innovationer kopplade till klimatanpassning. Troligen ökar möjligheterna att få fastighetsägare och andra privata aktörer att ta eget ansvar för klimatanpassning. Ökat behov av klimatanpassning i storstadsregioner kan förväntas på grund av att migrations- och inrikes flyttströmmar har lett till en ökad befolkning i

[43] Det finns t.ex. en studie som uppmärksammade hur mer omfattande klimatscenarier kan påverka svensk livsmedelsförsörjning och energiproduktion, se Mobjörk 2011b och underlagsstudierna av Wikman-Svahn och Carlsen 2011, Johansson m.fl. 2011, och Veibäck och Jonsson 2011.

[44] MSB, 2012. Framtida utveckling som kan påverka arbetet med samhällsskydd och beredskap. Redovisning av uppdrag i MSB:s regleringsbrev för år 2012 https://www.msb.se/RibData/Filer/pdf/26186.pdf

storstäder. Risken för större sårbarhet vid värmeböljor ökar eftersom fler har sjukdomar som grav övervikt och högt blodtryck. Risk finns även för större sårbarhet vid värmeböljor i områden utanför storstadsregioner, om skillnader i sjukvårdsresurser mellan stad och landsbygd ökar. Glesbygdsbefolkningen blir mer sårbar vid extremt väder, eftersom satsningar på kommunikation, information och larmning i områden utanför storstäderna är små. Möjligheten att sprida information om behov av klimatanpassning, samt varningar för extrema väderhändelser ökar. Det beror på att det är enkelt att både på nätet och via sociala medier söka och ifrågasätta sådant som sägs och rapporteras. Hänsyn måste dock tas till olikheter mellan stad och landsbygd, mellan generationer och mellan olika socioekonomiska grupper.

Scenario 2: Svag ekonomi, hög arbetslöshet och social oro

”Den revolutionerande utvecklingen inom informations- och kommunikationsområdet präglar världen, men i Europa kämpar de flesta länder för att hänga med i utvecklingen som leds av de starka ekonomierna i Asien. Sverige har under de senaste åren kämpat med en ansträngd ekonomi och stor arbetslöshet, och år 2032 minskar Sveriges befolkning för första gången i modern tid. Både välfärdssystem och infrastruktur lider av stora brister. Förtroende för politik och samhällsliv är minskande och social oro präglar samhällslivet.”

I stort sett all samhällsviktig verksamhet och infrastruktur ägs av privata företag. Möjligheterna till nationell styrning av klimatanpassningspolitiken minskar därför. Ansvaret flyttas huvudsakligen till privata aktörer som själva måste bli medvetna om behov och möjligheter till klimatanpassning. Den dominerande uppfattningen är att var och en har ansvar för sin egen säkerhet. Klimatanpassning riskerar att prioriteras ned på grund av att statens möjlighet att styra är starkt begränsad. Beredskapen för naturolyckor riskerar att variera mellan olika delar av Sverige, eftersom kommuner anlitar privata utförare av räddningstjänst med skiftande kvalitet och har begränsade möjligheter att utöva tillsyn. Sårbarheten för klimatförändringar ökar hos utsatta grupper eftersom skillnaden mellan rik och fattig är större än någonsin i modern tid. Eftersom många unga svenskar emigrerar till Asien och migrationen till Sverige är liten minskar och åldras Sveriges befolkning. Det leder till ökad sårbarhet för bland annat hälsorelaterade effekter av klimatförändringar. Sårbarheten har även ökat eftersom infrastruktur som vägar, järnvägar, elnät, vatten- och fjärrvärmeverk är eftersatta, framför allt i områden där privata intressen saknas. Sårbarheten för livsmedelsbrist har ökat eftersom den globala tillgången av livsmedel har påverkats av klimatförändringarna. Samtidigt har den svenska produktionen av livsmedel minskat, eftersom produktionen är strikt anpassad efter vad som går att producera konkurrenskraftigt ur ett internationellt perspektiv. Sårbarheten för klimatförändringar har även ökat på grund av försämrat underhåll av infrastruktur och brist på nybyggnationer, samt mer sabotage och skadegörelse. Det är svårt att nå ut med korrekt information i samband med extrema väderhändelser, eftersom sociala medier och ”massans expertis” är mer betrodd än experter och offentliga instanser.

Scenario 3 – Accelererande klimatförändringar och stigande oljepris

”Sveriges ekonomi har de senaste åren varit stabil med ökande tillväxt, men år 2032 präglas världen av accelererande klimatförändringar och stigande oljepriser hotar fortsatt positiv ekonomisk utveckling. Anpassningen av infrastruktur och bebyggelse till det förändrade klimatet har gått relativt trögt, och ökade nederbördsmängder, höga flöden och högre temperaturer har på senare tid orsakat många störningar.”

Detta scenario innebär att Sverige drabbas ofta av översvämningar, stormar, ras, skred, extremtemperaturer (värmeböljor) och skogsbränder. Vägar, ledningsburna system för elförsörjning och dricksvattendistributionen har varit hårt ansatta av olika typer av skador och avbrott. Anpassningen av infrastruktur och bebyggelse till det förändrade klimatet har gått relativt trögt, och ökade nederbördsmängder, höga flöden och högre temperaturer har på senare tid orsakat många störningar i väg- och järnvägstrafiken. Ny bebyggelse har inte alltid uppförts med hänsyn till de förändrade förutsättningar som klimatförändringarna kommer att innebära. Exempelvis har nya bostadsområden och hus ofta uppförts i natursköna områden med hög översvämningsrisk. Många försäkringsbolag vägrar numera boende i områden med hög översvämningsrisk att teckna en hemförsäkring som innehåller skydd mot översvämningar. Allt större protester riktas mot både kommuner och företag som låtit bygga på utsatta platser.

Scenario 4 – Hot om terrordåd i en värld av konflikter

”År 2032 präglas världen av oro och svag ekonomisk utveckling. Det senaste decenniet har väpnade konflikter förekommit i många delar av omvärlden och även om Europa och dess närområde har varit förskonat från krig har det säkerhetspolitiska läget ofta varit ansträngt. Terroristdåd utgör en växande hotbild, även inom Europa. Som en reaktion på denna utveckling har nationalstater i många delar av världen stärkt sin ställning. I Sverige har flera verksamheter som tidigare privatiserats återförts till den offentliga sektorn.”

Myndigheterna har stark kontroll över samhället genom den minskade privatiseringen och ökade statliga regleringar. Det har ökat möjligheten att prioritera resurser och åtgärder till klimatanpassning. Nackdelen är dock att näringsliv och befolkning ser klimatanpassning som en fråga där enbart myndigheter har ett ansvar. Sårbarheten för värmeböljor och andra hälsoeffekter relaterade till klimatförändringar har minskad genom förbättrad folkhälsa med små skillnader mellan olika grupper. Sårbarheten är hög vid tillfälliga eller permanenta förändringar i den globala livsmedelsmarknaden på grund av klimatförändringar. Utanför storstadsregioner är vägar och system för vatten och avlopp underhållsmässigt eftersatta vilket ökar sårbarheten för klimatförändringar. Möjligheter att kommunicera vid naturolyckor orsakade av extrema klimathändelser är goda. Som en respons på att flera sociala nätverk har visat sig vara sponsrade av politiskt extremistiska nätverk, har tilltron till offentliga kanaler ökat. Myndigheterna finns representerade inom sociala medier och är duktiga på att kommunicera och interagera med människor.

Scenario 5 – Antibiotikaresistenta bakterier sprids över världen

”År 2032 utgör antibiotikaresistenta bakterier ett gigantiskt globalt problem och avsaknaden av fungerande antibiotika har fått långt gående konsekvenser för samhällen världen över. Framförallt är det sjukvårdens oförmåga att använda etablerade behandlingsmetoder som upplevs problematiskt, men antibiotikaresistensen orsakar även stora problem för livsmedelsproducenter genom sjukdomar hos djur och växter.”

Genom att EU utifrån ett säkerhetsperspektiv har utfärdat detaljerade krav på resiliens (robusthet) och tillsyn av samhällsviktiga verksamheter, har kravet på klimatanpassning ökat. Medvetenheten hos medborgare och den privata sektorn om allas ansvar för klimatanpassning har ökat, genom den allmänna uppfattningen att individen har ett stort ansvar för sin egen säkerhet. Ideella organisationer engagerar många människor och förväntas även ta ansvar för klimatanpassning och insatser i samband med extrema vädersituationer. Många organisationer ingår i paneuropeiska nätverk som samarbetar över nationsgränser kring klimatanpassning. Nya rutiner för att förhindra smitta har minskat sårbarheten för hälsoeffekter orsakade av klimatförändringar. Behovet av jämnt fördelade satsningar av klimatanpassning i städer och landsbygd har ökat. Detta för att ”livet på landet” lockar många yngre, och för att ett vitalt näringsliv med nya branscher och nya effektiva kommunikationssystem har gjort det möjligt för många att tjäna sitt uppehälle, även utanför de större städerna. Trots god vilja till dialog är det svårt att nå ut med samhällsinformation till allmänheten, vilket har försvårat arbetet med klimatanpassning och beredskap för naturolyckor.

Framtidsscenarier för fysisk samhällsplanering

Även Boverket har utvecklat ett antal framtidsscenarier för år 2025[45] utifrån megatrenderna ”ett *ändrat klimat, en globaliserad värld, en urbaniserad värld, en digitaliserad värld”.*

Scenarierna för Sverige, visar var Sverige bör vara år 2025 för att nå målen för ett hållbart samhälle till år 2050. Utgångspunkten är de hundra nationella mål som rör fysisk samhällsplanering. Det hållbara samhälle som beskrivs i denna vision är även ett samhälle som har en minskad sårbarhet för effekterna av klimatförändringar.

[45] Boverket, 2012. Vision för Sverige 2025. http://sverige2025.boverket.se/

Enligt scenarierna är de stora städerna ekonomiska och kulturella motorer för utveckling av den omgivande regionen. De regionala omlanden och deras småorter växer och får egen livskraft. De svenska städerna förtätas på ett planerat sätt. Befolkningen i småorter och i glesbygden utanför pendlingsstråken minskar. Genom samverkan mellan kommuner, byar, mindre samhällen och den omgivande glesbygden har många områden kunnat öka sin attraktivitet och fått en mer positiv utveckling. Sveriges universitets- och högskoleorter är viktiga regionala tillväxtmotorer och noder för arbetsmarknad och infrastruktur. Samverkan mellan högskolorna och det regionala näringslivet har ökat. Samhällets resurser läggs på planering för långsiktigt bärkraftig utveckling. Kraftfulla satsningar utvecklar näten för tunnelbana, spårvagn och pendeltåg samt fasta stombussnät. Sveriges dricksvattentillgångar har kartlagts och deras kvalitet och kvantiteter är säkrade för dagens och morgondagens befolkning. Stränder och tätortsnära natur har skyddats och utvecklats för rekreation och friluftsliv. Sveriges odlingsmarker har blivit allt viktigare för matproduktion. Merparten är nu långsiktigt skyddade och igenväxning och exploatering har bromsats.

Framtidsscenarier för Europas lantbruk

Inom ramen för forskningsprogrammet "Framtidens lantbruk – djur, växter och markanvändning"[46] har fem framtidsscenarier för 2050 tagits fram som utgångspunkt för att identifiera utmaningar för livsmedelsproduktion och markanvändning. Scenarierna är utvecklade utifrån ett globalt och ett europeiskt perspektiv med sikte på år 2050. Syftet med studien har varit att presentera en rad möjliga och sinsemellan olika scenarier för att stimulera till nya tankar och idéer om framtidens utmaningar och för att identifiera kunskapsluckor och övergripande forskningsfrågor. Framtidsscenarierna har tagits fram av en grupp forskare från Sveriges lantbruksuniversitet, Stockholms universitet, Göteborgs universitet och Chalmers tekniska högskola under ledning av Totalförsvarets forskningsinstitut[47].

Scenariot "En överutnyttjad värld" bygger på att befolkningstillväxten är hög och fattigdomen i världen är stor. Det är en unipolär världsordning där USA dominerar och västvärlden har en relativt stark ekonomisk utveckling. De politiska klimat- och miljöambitionerna är låga. Klimatförändringen är stor och det är en hög press på markresurserna. I Europa finns en stark överstatlig institution.

För klimatanpassning innebär det att urbanisering ställer ökade krav på klimatanpassning i storstadsregioner. Ökad makt på överstatlig nivå i Europa leder till utjämning av ekonomisk utveckling med stöd till Medelhavsområdet som drabbats till torka och satsningar på ett expanderande lantbruk i Östra Europa. Klimatförändringar har bland annat lett till försämrad dränering. Konkurrensen om markresurser är dessutom stor genom ökad användning av biobränsle och minskad bördighet på grund av för intensivt nyttjande av marken. Ekosystemtjänster har minskat som följd av stora fält med fåtal grödor, samt minskad tillgång till vild matfisk på grund av rovfiske och försurning, samtidigt som fiskodlingen ökar.

Scenariot "En värld i balans" bygger på att den ekonomiska utvecklingen är stark i stora delar av världen och befolkningstillväxten är lägre än FN:s prognos. Starka mellanstatliga aktörer genomför globala överenskommelser inom viktiga områden. En global klimatpolitik har bidragit till att uppvärmningen varit relativt låg och pressen på markresurser har kunnat begränsas.

Vid klimatanpassning kopplat till livsmedelsförsörjning måste åtgärder bygga på att jordbruksstödet är litet. Politiken kännetecknas av globala avtal som ger alla länder mer lika villkor än idag. Fokus bör därför vara på att sträva mot ett klimatanpassat jordbruk som

[46] Bengtsson, J., Magnusson, U., Rydhmer, L., Jensen, E.S., Vrede, K. och Ingrid Ö., 2010. Future Agriculture – Livestock, Crops and Land Use. A Strategic Programme for Research. Swedish University of Agricultural Science. www.slu.se/fl-arkivet.

[47] Öborn, I., Magnusson, U., Bengtsson, J,. Vrede, K., Fahlbeck, E., Jensen, E.S., Westin, C., Jansson, T., Hedenus, F., Lindholm, Schulz, H., Stenström, M., Jansson, B., Rydhmer, L., 2011. Fem framtidsscenarier för 2050 – förutsättningar för lantbruk och markanvändning. Uppsala, Sveriges lantbruksuniversitet. ISBN: 978-91-576-9023-4.

kombineras med en ökad odlingsareal i Sverige, ökad tillgång till ekosystemtjänster, minskad konsumtion av animalier, samt i relativa tal ökad konsumtionen av fisk (särskilt odlad fisk).

Scenariot ”Ändrad maktbalans i världen” bygger på att befolkningstillväxten är relativt låg. Maktbalansen har förskjutits från väst till Kina och Indien. Den ekonomiska utvecklingen i Europa är svag. Politiska klimat och miljöambitionerna är låga. En kraftig global uppvärmning gör att odlingen förskjuts mot norr och mot ekvatorn där regnskog avverkas.

Vid klimatanpassning måste hänsyn tas till att den stora temperaturökningen leder till många klimatflyktingar i världen som inte tas emot av starka länder i Asien, en avsaknad av jordbruksstöd och stark regionalpolitik i Europa. Medelhavsområdet är ekonomiskt försvagat på grund av svår torka. Östra Europa blir ekonomiskt starkare. Åkerarealen ökar i norr, där marken används intensivare än idag och nedlagd mark tas i bruk. Matvanor förändras på grund av stor invandring, med större konsumtion av nöt och lamm, och minskad mjölkkonsumtion.

Scenariot ”Världen vaknar upp” bygger på att befolkningstillväxten följer FN:s prognos. Människor och makthavare inser till slut hur allvarliga konsekvenserna av klimatförändringen och globala miljöproblemen är och tar därför större ansvar för långsiktigt hållbar utveckling. Det finns flera maktcentra i världen och jordbrukspolitiken kännetecknas av avreglering och frihandel. I Europa är landsbygden livskraftig med utvecklat företagande.

Vid klimatanpassning måste hänsyn tas till de ökade möjligheterna för odling och betesdrift i norra Europa. Medelhavsområdet försvagas ekonomiskt på grund av torka och möter ökad konkurrens från östra Europa. Bördigheten förbättras och produktionspotentialen ökar liksom tillgången till ekosystemtjänster. Fångster av vild fisk minskar, men efterfrågan på odlad fisk och skaldjur ökar. Miljö- och smittskyddslagar minskar takten på storleksrationaliseringen, andelen vegetabilier i kosten ökar. Mjölkkonsumtionen minskar medan konsumtion av ägg, fjäderfä- och griskött samt fisk ökar.

Scenariot ”En fragmenterad värld” bygger på att befolkningstillväxten är hög. Det finns inga starka nationer eller överstatliga aktörer, vilket ger oklara maktförhållanden. Därför finns det heller inga globala avtal om klimatåtgärder eller insatser för miljön. Privata företag har ett kraftigt inflytande på utvecklingen. Europa tvingas till stor del vara självförsörjande på mat. Trycket på markresurserna är mycket stort.

Vid klimatanpassning måste hänsyn tas till en extrem befolkningstillväxt med okontrollerad migration, som bland annat beror på att den globala klimatförändringen lett till torka och översvämningar. Import av livsmedel till Europa är begränsad. Medelhavsområdet är försvagat på grund av torka. Odlingsarealer expanderar mot norr och öster. Det är låg tillgång, dålig kvalitet och högt pris på insatsvaror i lantbruket. I norra Europa finns problem med försämrad dränering på grund av hög nederbörd. Okontrollerad och oorganiserad tillväxt i städernas utkanter ger problem kopplade till energianvändning, vattenhushållning och avloppsrening. Inne i städer sker en ökad odling av grönsaker, frukt och bär, samt hållande av mindre husdjur för att trygga livsmedelsförsörjningen.

5 Framgångsfaktorer och barriärer för klimatanpassning

Som en del av vårt uppdrag har en serie workshops samt rådgivande konsultationer hållits för att säkerställa input från olika samhällsaktörer och intressenter (se kapitel 1.1). Detta kapitel sammanfattar de framgångsfaktorer och barriärer för klimatanpassning som lyfts fram. Specifika frågor avhandlas sedan mer ingående i olika delkapitel där även åtgärdförslag för framtida arbete presenteras.

Brist på resurser

Den vanligaste orsaken som lyfts som ett problem för att driva och implementera klimatanpassningsarbetet i Sverige är brist på resurser. Speciellt små kommuner saknar ofta såväl kompetens som finansiella resurser för att arbeta med klimatanpassning.

Myndigheten för samhällsskydd och beredskap tillhandahåller bidragsmedel för förebyggande åtgärder mot naturolyckor. Dessa medel sågs dock som långt ifrån tillräckliga och det påpekades att de enbart kan finansiera åtgärder mot specifika naturolyckor.

Exempel på små kommuner som kommit längre i sitt klimatanpassningsarbete lyftes fram. Dessa har varit del av större projekt, som finansierats via exempelvis EU-medel. Det har inneburit att extra resurser funnits för att starta upp arbetet. Växjö och Lycksele kommuner kan här nämnas som exempel.

Brist på kunskap

Flera av de förslag och prioriteringar som framkom inom ramen för Klimat- och sårbarhetsutredningen (SOU 2007:60) var motiverade av att brist på kunskap försvårar planering och implementering av klimatanpassningsåtgärder. Det följdes av satsningar på att förbättra nationella dataunderlag och dessas tillgänglighet. När aktörer involverade i vårt uppdrag lyfte behovet av kunskap var det dock relaterat till kunskap i flera olika bemärkelser:

- Tillgång till kunskap i form av information om klimatförändringar och dess effekter, klimatscenarier samt nationella databaser och fjärranalys som stöd till klimatanpassning. Lantmäteriets nya höjddatabas lyfts av många fram som en åtgärd som har varit till stor nytta för praktiskt arbete med klimatanpassning. I denna rapport diskuteras detta i kapitel 10 och 11.
- Tillgång till kunskap om hur klimatanpassning ska genomföras. Det inkluderar praktiska riktlinjer, råd och vägledningar. Flera lyfter behovet av forskningskommunikation, samt åtgärder för att översätta forskningsresultat i tillämpbara former. Det diskuteras, bland annat, i kapitel 12 och 13.
- Tillgång till kunskap i form av medvetandehöjning kring klimatanpassningsfrågan. Representanter för flera nationella sektorsmyndigheter uppger att organisationsledningen många gånger inte känner till skillnaden mellan anpassning och utsläppsminskningar och att frågan följaktligen inte finns på dagordningen. Flera efterlyser en medvetande höjning bland politiker och allmänhet. Det ses som nödvändigt för att få mandat och resurser till att arbeta med klimatanpassning.

Det har förts fram att den huvudsakliga utmaningen är att paketera och tillgängliggöra kunskap så den blir relevant och lättillgänglig för olika målgrupper. Det handlar följaktligen om att förbättra kommunikationen mellan forskning och utveckling och tillämpning. Ett exempel på hur det kan genomföras ges i kapitel 9.1, där användning av tredimensionella geodata för att öka medvetande och föra dialog mellan olika aktörer, inklusive planerare, politiker och allmänheten, diskuteras.

På vissa områden exempelvis på hälsosidan har kunskapsluckor identifierats kring sjukdomar och smittspridning samt åtgärder för att förhindra detta (se kapitel 9.6). Det saknas, bland annat, även kunskap om hur klimatförändringarna påverkar ekosystem och biologisk mångfald (se kapitel 9.7).

Relaterat till temat kunskap diskuterades även behovet av att klimatanpassning införs inom utbildningsväsendet för att säkra framtida generationer får de kunskaper som krävs (se kapitel 13).

Lagstiftning och riktlinjer

Flertalet deltagare från såväl kommuner, länsstyrelser som nationella myndigheter och branschorganisationer har påpekat att det saknas en långsiktig nationell strategi och handlingsplan med visioner och mål för svenskt klimatanpassningsarbete. Det anser man leda till att frågan inte får politisk tyngd och därmed inte prioriteras. Det diskuteras i kapitel 7.3. Många kommuner för fram att de saknar mandat och riktlinjer för hur de ska arbeta med klimatanpassning (se kapitel 7.4.2). Även här efterfrågas ett politiskt förankrat mandat, med stöd för hur man bör arbeta med frågan.

Detsamma gäller för flertalet sektorsmyndigheter som uppger att de varken har ett utpekat uppdrag eller finansiering för att driva klimatanpassningsfrågor (se kapitel 7.3).

Långsiktigheten i arbetet försvåras av att myndigheterna får kortsiktiga och projektvisa pengar för specifika klimatanpassningsuppdrag. Här uttrycker man att det är svårt att arbeta med långsiktiga frågor, som klimatanpassning, på ett kortsiktigt sätt. Det diskuteras i flera kapitel i denna rapport, bland annat i kapitel 7.4.1., 7.5 och 9.4.2.

Många pekar på behovet av en nationell samordnande myndighet som har i uppdrag att driva och koordinera arbetet på nationell nivå. Det råder emellertid delade meningar kring vilken instans som skulle vara bäst lämpad för detta uppdrag eftersom klimatanpassningsfrågan av sin natur är sektorsövergripande.

Många lyfter även fram att Plan- och bygglagen (PBL) bland annat, är otillräcklig i sina direktiv kring hänsynstagande gällande vattennära byggande, strandskydd. Nationella riktlinjer efterfrågas från vissa kommuner som ett stöd för beslut där klimatanpassning och önskemål om strandnära byggande ställs emot varandra.

Det var även många som påpekade att det förekommer en rad målkonflikter i lagstiftningen, bland annat mellan Miljöbalken och Plan- och bygglagen. Det diskuteras i kapitel 7.3.

Mandat, organisation och ansvarsfördelning

Många såg ansvarsfördelningen mellan nationell, regional och kommunal nivå som oklar. Man frågade sig var olika typer av ansvar börjar och slutar. Vad innebär det konkret när en myndighet har ansvar att stötta länsstyrelser? Vad ska stödet bestå i och vad ska tillhandahållas kostnadsfritt? Brister identifierades vad det gällde att tydliggöra det i myndighers instruktioner. Dessutom sågs brister vad det gällde såväl samverkan mellan departement, som mellan myndigheter med tanke på att klimatanpassning är tvärsektoriellt. Även här sågs behov av tydligare ansvarsfördelning, för att på så sätt underlätta samverkan. Det diskuteras främst i kapitel 7.3.

Även inom en del sektorsspecifika områden ansågs ansvarbilden vara splittrad, exempelvis för hantering av dagvatten (se kapitel 9.1.3).

Behov av en kontaktnod och ett samordnande ansvar på kommunal nivå där det reella implementeringsarbetet ska ske fördes fram. Från Sveriges Kommuner och Landsting, såväl som från flera kommuner fördes fram att man hellre ser att arbetet integreras inom ramen för existerande kommunala processer, än att det ställs krav på separata anpassningsplaner. Det ställer dock krav på en funktion som säkerställer kontinuitet i arbetet med att integrera frågan inom ramen för övrig verksamhet (se kapitel 7.4.2).

Planeringsunderlag

Kommunerna är nyckelaktörer för implementeringen av det svenska klimatanpassningsarbetet. Vid diskussioner lyftes det fram att man på kommunal nivå, förutom klimatanpassning, har ett hundratal andra nationella mål och program att ta hänsyn till i planeringen. Från samhällets sida finns stora förväntningar på att dessa skall förverkligas inom ramen för översiktsplanen och Plan- och bygglagen. Många kommuner är små och har begränsat med kompetens och resurser. Inte sällan är det en ensam tjänsteman som får hantera ett stort antal områden (till exempel bygglov, planering, trafik, vägar, infrastruktur, miljö). Dessa personer är sällan experter på alla områden de handlägger utan behöver bli uppbackade med såväl riktlinjer som underlag av andra aktörer såsom länsstyrelser och sektorsmyndigheter (se kapitel 7.4.2).

Flera påpekade att en stor utmaning i sammanhanget är att fostra en kultur där man tränas i att ta beslut på basis av osäkra och föränderliga underlag, där man såg behov av mer vägledning. Beslut under osäkerhet diskteras i kapitel 4.2

Uppföljning av arbetet

Flera såg behov av kontinuerlig nationell uppföljning av det svenska klimatanpassningsarbetet. Uppdraget att ansvara för uppföljningen av klimatanpassning i samband med kontrollstation 2015 gavs till Sveriges meteorologiska och hydrologiska institut, som även fått i uppdrag att till bidra med underlag om anpassningsåtgärder i Sverige till EU:s klimatrapporteringsförordning. Ingen myndighetet har dock ett långsiktigt ansvar för uppföljning. Olika synpunkter fördes fram kring vilken myndighet som vore bäst lämpad för detta ansvar. Behov av nationell uppföljning diskuteras bland annat i kapitel 7.1 och 7.3

6 Vad kan vi lära från andra länder?

Med utgångspunkt från att Sverige bör kunna lära från goda erfarenheter av klimatanpassningsarbete i andra länder fick Stockholm Environment Institute (SEI) i uppdrag, att göra en internationell utblick av klimatanpassningsarbete i några utvalda länder/regioner (bilaga 3). Valet av länder/regioner baserade sig på att de skulle ha liknande natur- och klimatförutsättningar, såväl som liknande förvaltningar (med starkt lokalt styre) som i Sverige. Valet föll på delstaten Sachsen i Tyskland, provinsen Quebec i Canada samt Danmark.

I samtliga fall fanns omfattande politiska ramverk i form av klimatanpassningsstrategier- och planer. Stor vikt har lagts vid lokala utredningar av risker och sårbarheter. Implementeringen av förebyggande och skyddande åtgärder bygger på central samordning och samfinansiering.

Erfarenheter i Sachsen och Quebec visar att regionala nätverk, för främjande av samarbete mellan kommuner, statliga myndigheter, forskning och näringsliv, kan vara ett bra sätt att förankra klimatanpassningsarbetet på den lokala nivån.

En annan erfarenhet från Sachsen är att arbetet med samhällsskydd och krisberedskap kan förbättras genom att centralisera det administrativa och operationella ansvaret för krishantering vid naturolyckor. En annan viktig ingrediens är att förtydliga ansvars- och arbetsfördelningen mellan de olika statliga myndigheterna.

Danmark har kommit längre än i Sverige när det gäller att förse samhällets olika aktörer med information om klimatanpassning. Danmark har antagit en handlingsplan för klimatanpassning. Som en del av denna etablerades en *Task Force* med uppgift att driva implementeringen av EU:s översvämningsdirektiv och granska behovet av förändrad finansiering, styrning och arbetsdelning mellan kommuner, vattenbolag och statliga myndigheter för att anpassa vattensektorn till ett förändrat klimat. Kommunala klimatanpassningsplaner och handlingsplaner för klimatanpassning är ett lagstadgat krav. Det finns dock inga krav kopplade till

implementering av dessa. I en vägledning till de danska kommunerna har den danska regeringen valt ett specifikt klimatscenario (IPCC AB1 från IPCC AR4) som utgångspunkt för arbetet. Det är ett ”mellannivå-scenario” som bygger på balans mellan olika typer av energikällor. Närmast motsvarar det RCP 4.5 scenariot från IPCC AR5. Valet av scenario har varit föremål för kritiska diskussioner, mot bakgrund av att utvecklingen av nuvarande förhandlingar inte pekar mot några radikala utsläppsminskningar inom överskådlig tid.

En tydlig lärdom från samtliga tre regioner och länder är att klimatanpassningsarbete på den lokala nivån kräver detaljerad kunskap, om sårbarhet och utsatthet för klimatrelaterade risker, för att kunna prioritera mellan olika anpassningsåtgärder. Många små kommuner saknar resurser, personal med spetskompetens och ekonomiska incitament, för att genomföra omfattande planering av klimatanpassning, och behöver därför stöd.

Lärdomar från nordiska länder

Som tillägg till analysen som beskrivs ovan har vi valt att även inkludera några ytterligare erfarenheter från nordiskt klimatanpassningsarbete. Finland var relativt tidigt ute med att anta en nationell klimatanpassningsstrategi. Denna har emellertid inte följts av finansiella stöd, vilket har försvårat implementering på lokal nivå. En studie av kommuners klimatarbete[48] med klimatanpassning i Norge, Sverige och Finland visar att den viktigaste faktorn för att få igång klimatarbetet har, i samtliga fall, varit nationellt ekonomiskt stöd. Det för att genomföra såväl utsläppsminsknings- som klimatanpassningsåtgärder. En funktion med klimatsamordnare har dessutom varit central. [49]

I en internationell jämförelse har de svenska kommunerna stort självbestämmande och stort ansvar för klimatanpassningsarbetet. Kommunernas prioriteringar blir därför i slutändan avgörande för vad som sker, respektive inte sker. Andra länder, till exempel Danmark, har nationella strategier och handlingsplaner med lagstadgade krav på lokala klimatanpassningsplaner.

En fråga är om det är planerna och strategierna i sig som fungerar som katalysatorer för klimatanpassningsarbetet, eller om det är de processer som deras framtagande genererar? Att skapa ett forum för samtal kring en plan eller strategi kan vara ett sätt att få upp frågan på agendan. Andra möjligheter kan vara att införa en samordnande funktion, som säkerställer att klimatanpassning integreras i befintliga processer. I slutändan är det frågans politiska prioritet som avgör hur arbetet fortskrider.

7 Styrning och ramverk för klimatanpassning

Konkreta åtgärder för anpassning till klimatförändringar genomförs oftast lokalt och regionalt. Genom att naturförutsättningar och klimatpåverkan samt samhällsförhållanden varierar mellan olika delar av Sverige, så skiljer sig behovet av såväl resurser som åtgärder för klimatanpassning. För att klimatanpassning ska kunna genomföras effektivt på lokal och regional nivå krävs nationellt stöd. Dessutom är internationellt samarbete nödvändigt (inklusive deltagande i IPCC:s arbete), såsom EU:s klimatanpassningsarbete och genomförande av EU:s makroregionala klimatanpassningsstrategi för Östersjöregionen - eftersom klimatanpassning inte enbart är en nationalstatsfråga.

Detta kapitel diskuterar utvecklingen sedan Klimat- och sårbarhetsutredningen (SOU 2007:60) med avseende på såväl utveckling av identifierade behov av styrning och ramverk för att skapa förutsättningar för klimatanpassning.

[48] I detta fall såg man både på anpassning och utsläppsreducering

[49] Nord Lead Project Final Report ”Aspects of strategic climate work in Nordic municipalities”

Vi ser ett behov av att arbetet med klimatanpassning kopplas till Miljömålsberedningens uppdrag om ett klimatpolitiskt ramverk[50]. Syftet med Miljömålsberedningens uppdrag är att föreslå ett nytt långsiktigt klimatmål för Sveriges minskning av nationella utsläpp av växthusgaser till år 2050. Inom uppdraget ska Miljömålsberedningen utreda om det bör införas en klimatlag, det vill säga ett utvecklat regelverk för politiska beslut om utsläppsminskningar. Beredningen ska därför föreslå hur ett oberoende expertorgan för kvalitetssäkring, till exempel ett klimatpolitiskt råd, skulle kunna fungera.

Förslag 7:1 *Miljömålsberedningen bör få i uppdrag att tillsammans med den föreslagna nationella expertkommittén för klimatanpassning (förslag 3:4) utreda hur arbetet med ett klimatpolitiskt ramverk bör samordnas med arbetet med en svensk klimatanpassningsstratgi.*

7.1 EU:s klimatanpassningsstrategi

EU:s klimatanpassningsstrategi antogs i april 2013. Kommissionen har under 2014 arbetat med att ta fram en resultattavla för anpassningsberedskap. År 2017 kommer kommissionen att på grundval av de rapporter den får, enligt förordningen om en övervakningsmekanism (under utarbetande) med stöd av resultattavlan, bedöma om åtgärderna har varit tillräckliga. Vid behov kan ett rättsligt bindande instrument komma att föreslås.

Den självutvärdering som genomfördes, vid en av uppdragets workshops, samt de förslag som kom fram i samband med denna utvärdering presenteras i detta kapitel.

Sverige rapporterar även enligt Klimatrapporteringsförordning (2014:1434), där Sveriges meteorologiska och hydrologiska institut har i uppdrag att bidra med underlag om anpassningsåtgärder enligt artikel 15 i förordning (EU) nr 525/2013 och artikel 12 i klimatkonventionen.

Klimatanpassning är inte enbart en nationalstatsfråga. Sverige bör som aktiv medlem i EU verka för att klimatanpassningsmål nås genom att ta en ledande roll i arbetet med att stärka integrationen av klimatanpassning i politikområden och finansieringsprogram. Sverige bör verka för ökad användning av EU-fonder till klimatanpassning. Det kan göras såväl genom att analysera hur fonderna kan användas under liggande period (2014-2020), som genom att verka för ytterligare möjligheter under kommande programperiod.

Det bör, bland annat, ske genom svensk representation i arbetsgrupp 6 inom EU:s kommitté för klimatförändringar, samt via den svenska nationella kontaktpunkten för kontakt mellan medlemsländer och med kommissionen. Sveriges meteorologiska och hydrologiska institut representerar Sverige i dessa funktioner.

Mot bakgrund av klimatförändringens specifika och mångskiftande effekter på EU:s territorium måste anpassningsåtgärder vidtas på alla nivåer, från lokal till regional och nationell nivå. Europeiska unionen har också en roll när det gäller att åtgärda kunskaps- och åtgärdsbrister och komplettera dessa insatser genom Europeiska kommissionens klimatanpassningsstrategi[51]. Strategin innehåller åtta åtgärder som medlemsländerna uppmanas att åtgärda.

[50] http://www.regeringen.se/sb/d/8756/a/252315

[51] CEC, 2013. An EU Strategy on adaptation to climate change (COM (2013) 216 final).

Åtgärd nummer ett uppmuntrar alla medlemsstater att anta övergripande nationella anpassningsstrategier. För att underlätta för EUs medlemstater att utveckla, genomföra och revidera sina strategier och anpassningspolitik har Kommissionen tagit fram en vägledning, som är baserad på en samrådsprocess med medlemstaterna och en jämförelse av befintliga nationella klimatanpassningsstrategier. Europeiska Kommissionen bedömer att Sverige är en av de medlemsstater som har antagit en nationell anpassningsstrategi[52]. Sverige inkluderas dock inte bland de länder som bedömts ha antagit konkreta nationella handlingsplaner (dessa är Österrike, Finland, Frankrike, Tyskland, Danmark, Malta och Spanien). Nyligen utkom Europeiska miljömyndigheten (EEA) med en rapport om hur arbetet med klimatanpassning sker på nationell nivå i de Europeiska länderna[53]. Rapporten är baserad på självbedömning från de nationella institutioner som koordinerar klimatanpassningsåtgärder. Även i EEA-rapporten räknas Sverige in bland de EU-länderna som har formulerat en nationell klimatanpassningsstrategi, men inte bland de länder som har en nationell och/eller sektoriella handlingsplaner på plats. Nationella anpassningsstrategier inom EU anses vara allmänna och icke-bindande politiska ramverk för att styra såväl myndighetsarbete som annan klimatanpassningsverksamhet. Utvecklingen av en nationell anpassningsstrategi definieras således som ett processinstrument för att samordna hanteringen av klimatförändringar i relevanta sektorer, geografiska skalor och beslutsnivåer[54].

Kommissionens vägledning för nationella anpassningsstrategier tillstår att det inte finns något skräddarsytt ramverk för processen med att ta fram en klimatanpassningsstrategi som passar samtliga länder och regioner. Man lyfter dock fram ett antal aspekter som strategier för klimatanpassning inom EU:s medlemsstater bör ha gemensamt[55]

- Sektoriellt fokus: Anpassningsstrategier och handlingsplaner bör utvecklats med ett sektoriellt fokus, men det är nödvändigt att arbeta tvärsektoriellt vid genomförandet.
- Integration (*mainstreaming*): Klimatanpassningsstrategier bör verka för att klimatanpassning integreras inom befintliga nationella program och i lagstiftningen.
- Deltagande av olika intressenter: Vid framtagande av strategin bör metoder användas som säkerställer deltagande av olika intressenter i processen – såväl genom att flera intressenter deltar i den begränsade kärntrupp som tar fram strategin, som genom att ett stort antal såväl offentliga som privata aktörer bidrar under processens gång.
- Kommunikation och medvetenhet*:* Genomförandet av anpassningsstrategier och anpassningsåtgärder kräver effektiv kommunikation och medvetenhet på alla nivåer.
- Uppföljning: Klimatanpassningsstrategier bör med jämna mellanrum ses över och uppdateras med hänsyn till samhällsförändringar, nya forskningsresultat och ny teknik.

I kommissionens vägledning identifieras även vad man ser som gemensamma barriärer för klimatanpassningsarbete:

- Bristande hänsyn till gränsöverskridande effekterna av klimatförändringar och anpassning.
- Brister i tillgång till risk- och sårbarhetsanalyser, samt i tillgång till utvärderingar av effekten av olika klimatanpassningsåtgärder.
- Brister vad det gäller tillgång till konkreta handlingsplaner.

[52] CEC, 2013. Guidelines on developing adaptation strategies (SWD (2013) 134 final). Accompanying the document: An EU Strategy on adaptation to climate change (COM (2013) 216 final).

[53] EEA, 2014. National Adaptation policy processes in European countries – 2014. European Environmental Agency Report No. 4/2014.

[54] Samma referens som ovan.

[55] CEC, 2013. An EU Strategy on adaptation to climate change (COM (2013) 216 final).

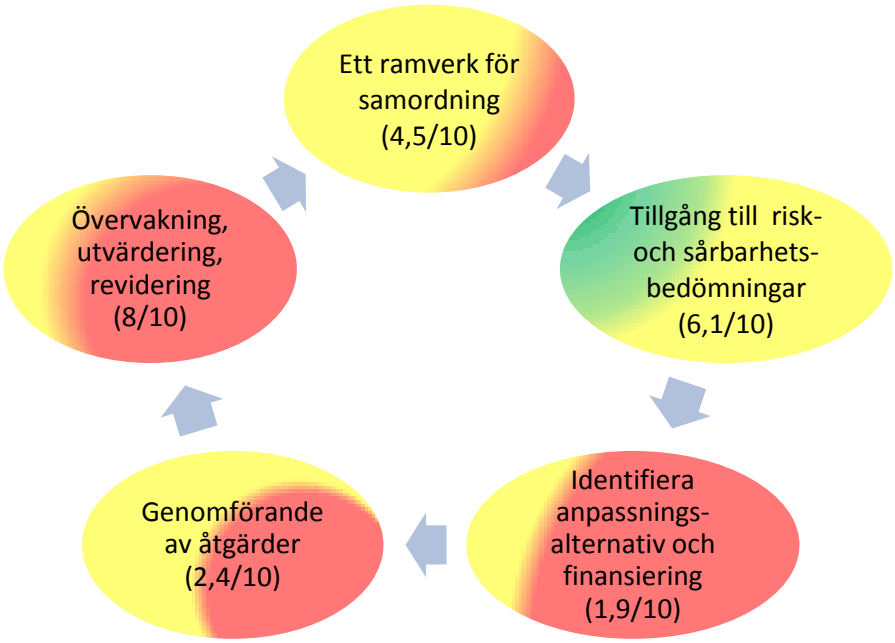
- Brister vad det gäller uppföljning och utvärderingar av strategier och handlingsplaner.
- Brister vad det gäller finansiering av åtgärder, samt med avseende på tydligheten vad gäller fördelning av ansvar för genomförande av åtgärder.

Kommissionen har under 2014 arbetat med att ta fram en resultattavla för anpassnings-beredskap. År 2017 kommer kommissionen att på grundval av de rapporter den får enligt förordningen om en övervakningsmekanism (under utarbetande) – och via denna resultattavla – bedöma om åtgärderna har varit tillräckliga. Vid behov kan kommissionen föreslå ett rättsligt bindande instrument.

Resultattavlan har fem steg. För varje steg finns en definition om vad medlemsländerna ska uppnå för att få godkänt vid utvärdering. Kommissionen kommer att samla in information om hur väl medlemsstaterna uppfyller resultattavlan. Indikatorerna ska göra det möjligt att dra slutsatsen om ifall målen som återspeglas av indikatorerna är uppfyllda. De ger därmed svar på om medlemsstaternas åtgärder är tillräckliga för att uppfylla målen för respektive steg i måltavlan. Framsteg bedöms mycket bra, bra, begränsad eller otillräcklig utifrån de kriterier som presenteras nedan.

Hur väl uppfyller Sverige målen för EU:s resultattavla?

I samband med vårt uppdrags andra workshop genomfördes gruppdiskussioner kring EU:s resultattavlas olika steg med syfte att göra en gemensam värdering av hur väl Sverige har uppnått dessa mål idag, samt vilket framtida arbete som bör prioriteras. Nedan ges en sammanfattning av diskussionerna. I figur 13, redovisas deltagarnas genomsnittliga betygsättning av var vi står idag.



Figur 13. Genomsnittlig värdering från deltagarna i uppdragets andra workshop (september 2014) med avseende på hur väl Sverige uppnått olika mål i EU:s resultattavla för klimatanpassningsarbete. Deltagarna kunde välja mellan grönt (godkänt), gult (delvis godkänt), rött (underkänt), alternativt lägga sig på mellannivåer (gröngult, rödgult). I beräkningen av medelvärdet gav vi rött noll poäng, rödgult 2,5 poäng, gult 5 poäng, gulgrönt 7,5 poäng, samt grönt 10 poäng. Sedan beräknades genomsnittet av deltagarnas rankning. Siffrorna anger denna genomsnittliga poäng, dividerat med 10 som motsvarar maximal poäng, det vill säga att resultatet är helt uppfyllt (grönt).

Nedan följer definitioner om vad medlemsländerna ska uppnå för att få godkänt vid EU-kommissionens utvärdering av respektive steg i måltavlan (kursivt). Dessutom ges en sammanfattning av de diskussioner som hölls vid uppdragets andra workshop (september 2014), med syfte att göra en utvärdering av hur väl Sverige har uppnått målen.

Steg 1: Ett ramverk för samordning

Mål: *Ett centralt nationellt organ är ansvarigt för sammanhållning och styrning av klimatanpassning. Vertikala (mellan nivåer) och horisontella (mellan sektorer) samordningsprocesser är etablerade med tydliga roller för nationella myndigheter och departement. Relevanta aktörer är involverade i utarbetning av styrmedel för klimatanpassning. Makroregionalt samarbete*[56] *är på plats för att hantera gemensamma utmaningar.*

Flera såg behovet av en nationell strategi med visioner och mål, framtagen tillsammans med berörda intressenter med syfte att operativt styra klimatanpassningsarbetet mot gemensamma mål och ligga till grund för prioriteringar och resurstilldelningar. Dessutom lyftes behovet av att inrätta nationella klimatanpassningssamordnare på samtliga berörda myndigheter med sektorsansvar. Även på departementsnivå sågs behov av att klimatanpassningssamordnare utses, för att säkerställa samordning mellan departement.

Andra kommentarer rörde att nationella myndigheter bör få tydligt ansvar för nationell samordning av sektorrelaterat klimatanpassningsarbete, samt att stor del av ansvaret för genomförande av klimatanpassning bör decentraliseras och drivas regionalt och lokalt med såväl ökade resurser som ökat ansvar. Ett förslag kopplat till större ansvar på lokal nivå var att förlänga det kommunala ansvaret kopplat till planmonopolet, som i dag är 10 år.

Länsstyrelserna sågs som centrala i samordningen mellan nivåerna. Speciellt deltagare från näringslivet lyfte fram vikten av att tidigt involvera andra intressenter än myndigheter i arbetet. Klimatanpassning sågs som både en möjlighet och en risk hos näringslivet. Samtliga lyfte fram behovet av tydlig ansvarsfördelning, med mandat och tydliga direktiv till alla aktörer, inklusive tydliga instruktioner till nationella myndigheter och länsstyrelser. Behov av tydliga nationella klimatanpassningsmål som bryts ner till myndighetsnivå identifierades.

Steg 2: Tillgång till risk- och sårbarhetsbedömningar

Mål: *System finns på plats för att övervaka och bedöma befintliga och förväntade klimatförändringar, effekter och sårbarhet. Dessa inkluderar observationssystem för att följa klimatförändringar, samt extrema väderhändelser och dess effekter, såväl som scenarier och projektioner för att analysera ekonomiska, sociala och miljömässiga effekter av klimatförändringar. Sårbarhetsbedömningar som ett underlag för beslut finns för de sektorer som påverkas. När det är relevant, inkluderar risk-och sårbarhetsbedömningar transnationella aspekter. Kunskapsluckor om klimatförändringar och anpassning till klimatförändringar åtgärdas. Processer finns för kunskapsöverföring mellan olika aktörer. Nyckelaktörer från forskningsvärlden, myndigheter och privata sektorn är involverade i prioritering av forskningsinsatser. Identifierade kunskapsluckor används för att prioritera statliga forskningsmedel till klimatanpassning. Data och annan information finns tillgänglig till alla intressenter via en webb-portal eller annan jämförbar kanal. Mötesplatser mellan forskare och beslutsfattare finns på plats. Kapacitetsuppbyggnad, såväl som utbildningsmaterial finns tillgängligt och sprids.*

Deltagarna konstaterade att tillgången till system för övervakning och utvärdering på nationell nivå är relativt god på nationell nivå men mer bristfällig på regional och lokal nivå. Kunskapsluckor på regional nivå har identifierats i länsstyrelsernas handlingsplaner. Vid workshopen uppmärksammades från länsstyrelsernas representanter bland annat behovet av att säkerställa att den information som produceras från nationella myndigheter svarar mot efterfrågan på regional/lokal nivå. Dessutom sågs en tydlig brist vad det gäller stöd från

[56] Med makroregionalt samarbete menas att grupp av medlemsstater med vissa gemensamma territoriella utmaningar och behov hanterar dessa gemensamt.

nationell nivå med avseende på insatser för klimatanpassning kopplat till naturmiljö, hållbar utveckling och nyttjande av ekosystemtjänster. Behovet av att göra kommunernas risk- och sårbarhetsbedömningar kompatibla med klimatanpassning uppmärksammades.

Vad det gäller tillgång till risk och sårbarhetsbedömningar uppmärksammade många av deltagarna behovet av att säkerställa tillgång till långa tidsserier, det vill säga kontinuitet i analys av såväl klimatrelaterad information som för observations- och övervakningssystem. I dagsläget är den mesta informationen om konsekvenser i form av regionala studier från tidsbegränsade projekt. Dessutom uppmärksammades behovet av sektorsöverskridande analyser. Verktyg efterfrågades för att bedöma helhetsbilder/synteser som till exempel beaktar både ekonomiska och miljömässliga konsekvenser, samt verktyg som möjliggör uppskattningar av kostnader och nyttor av åtgärder. För nationella karteringar och riskkartor sågs behov kopplat till havsnivåer, översvämningar av sjöar och vattendrag, skyfall, samt ras och skred.

Representanter från näringslivet lyfte speciellt upp vikten av scenarier för ekonomiska, sociala och miljömässiga konsekvenser, såväl som behovet att säkerställa att näringslivet får en tydligare roll i arbetet med att prioritera forskningssatsningar. Behovet av pedagogiska diskussioner med kommuner och andra intressenter med avseende på hur ett spann av klimatscenarier kan användas för planering lyftes fram. Ett annat behov var tillgång till långsiktiga resurser för sektorsvis kunskapsöverföring, uppföljning och stöd. Möjligheten att lära av varandra genom goda exempel från Sverige, såväl som från andra länder sågs som en stor tillgång. Ett bättre samarbete med andra länder, framförallt inom Europa, efterlystes.

Steg 3: Identifiera anpassningsalternativ

Mål: *För prioriterade sektorer, beaktas ett utbud av alternativa anpassningsåtgärder, som är förenliga med resultaten från sektoriella riskanalyser och som bygger på god praxis. Robusta metoder som till exempel inkluderar hänsyn till flera (sektorsöverskridande) kriterier, samt som inkluderar samråd med olika intressenter och knyter an till befintliga beslutsprocesser bör användas. Riktade och tillräckliga resurser för finansiering har identifierats och ställts till förfogande för att möjliggöra genomförande av åtgärder. Mekanismer finns för att samordna katastrofriskhantering och anpassning till klimatförändringar. En budget finns allokerad för finansiering av övergripande/samordnad service (till exempel nationella klimatscenarier och klimattjänster, kapacitetsuppbyggnad, webb-portal). Där det bedöms relevant, finns finansiering tillgänglig för åtgärder som minskar sårbarheten för klimatförändringar inom utsatta sektorer.*

Det konstaterades att inte alla sektorer, som borde vara det, är aktiva i anpassningsarbetet. För att säkerställa att de blir det krävs tydliga uppdrag och instruktioner. Dessutom ansågs det att den privata sektorn måste involveras mer i klimatanpassningsarbetet.

Deltagarna konstaterade att kunskap om åtgärder måste integreras inom respektive sektor på alla nivåer, från nationellt till lokalt, där åtgärderna genomförs. Kunskap ansågs ofta fastna på den nationella nivån. De flesta kommuner är i uppstartsläge och behöver mycket stöd. Inte minst sågs ett behov av ökad kunskap inom organisationer om varför anpassning behövs och att klimatfrågan innehåller såväl en utsläppsbegränsnings som en anpassningskomponent. Vikten av att anpassning integreras i lokal och regional politik lyftes fram.

Det fördes även fram att klimatanpassning på sikt bör bli en ruta att ”checka av” vid beslut, som till exempel är fallet med jämnställdhet. Verktygslådor för olika aktörer måste göras lättillgängliga. För en del sektorer är arbetet med att ta fram verktygslådor med anpassningsalternativ på gång, för andra finns vare sig information om anpassningsalternativ eller utpekade resurser. Tillgång till verktygslådor med anpassningsalternativ sågs som begränsade, med liten spridning från forskningsvärlden till konkret användning. Verktygslådor med anpassningsalternativ måste tas fram även för den privata sektorn.

Vikten av adaptiv anpassning, där nya faror och åtgärdsbehov fångas upp och omhändertas i tid markerades. Förslag fanns på krav om kommunala anpassningsplaner kopplat till bidrag från staten för genomförande av åtgärder, såväl som till personella resurser för att få igång arbetet. Dock fördes det fram att även med underlag för prioritering av åtgärder för kommuner så begränsas genomförande av såväl brist på pengar som tid. Det sågs som mycket viktigt att

tillgängliggöra analyser av vad klimatanpassningsåtgärder kostar, såväl som vad det kostar att inte genomföra dem. Behovet av ekonomiskt stöd för åtgärder som sträcker sig över gränser (såväl administrativa gränser som ansvarsgränser) lyftes fram.

Från näringslivet kom förslag på offentligt och privat samarbete för att främja finansiering av anpassningsåtgärder inom den privata sektorn. För finansiering sågs till exempel behov av att såväl styra befintliga medel inom en kommun, som att utnyttja EU-fonder och nationella medel. Ett förslag som fördes fram var att lyfta in klimatanpassning i upphandlingar. Många ansåg att effektiv lagstiftning för klimatsäkert byggande saknas, med osäkerheter om till exempel hur krav på översvämningsskydd kombinerat med miljökrav ska hanteras. Verktyg för hantering av problem i befintliga områden saknas. Därför fördes behovet av starkare juridiska styrmedel för klimatanpassning, förändringar i lagstiftning fram. Bland annat gäller det möjligheten till åtgärder på annans mark, genom förändring av Plan- och bygglagen. I det sammanhanget lyftes även att det kan krävas ett större ansvar för klimatanpassning bland fastighetsägare.

Steg 4: Genomförande av åtgärder

Mål: *Klimatanpassning är integrerat ("mainstreamed") i prioriterad nationell planering, samt i sektoriella policies. Klimatanpassningspolicies, åtgärder och projekt genomförs effektivt. Klimatanpassning har inkluderats i nationella ramverk för miljökonsekvensbedömningar och i andra strategiska miljöbedömningar. Beredskapsstrategier (till exempel varningssystem) är på plats för hantering av extrema klimathändelser i såväl nutida som framtida klimat. Markanvändnings- och resurshanteringspolitik inkluderar hänsyn till klimatförändringar. Nationella styrmedel främjar klimatanpassning inom olika sektorer i linje med nationella prioriteringar och inom områden där klimatanpassning är integrerad i EU:s politik. Anpassning sker på sektorsnivå i linje med nationella prioriteringar och i områden där anpassningen integreras i EU:s politik. Klimatanpassning har integrerarats i försäkringar eller andra styrmedel för att skapa incitament för riskprevention. Anpassningsprojekt har effektivt genomförs, i linje med handlingsplaner eller sektoriella policyinstrument. Samarbetsmekanismer främjar och stödjer anpassning på relevanta rumsliga nivåer (till exempel lokalt, regionalt). Procedurer eller riktlinjer finns tillgängliga för att bedöma möjliga konsekvenserna av klimatförändringarna på större projekt och program, samt för att underlätta val av alternativa lösningar. Det finns processer för olika intressenter engagemang i implementering av anpassningsstrategier, åtgärder och projekt.*

En tydlig nationell nod för klimatanpassningsarbete efterlystes, såväl som politiska prioriteringar. Representanter från länsstyrelsen ansåg att största problemet var att gå från strategier till konkret genomförande, bland annat vad det gäller involvering av olika intressenter. Integrering i markanvändningspolicies bedömdes vara på gång via Miljömålsberedningens utredningsarbete[57]. Även politiska prioriteringar av katastrofriskhantering sågs som bidragande till att Sverige delvis uppfyller detta processmål. Det bedömdes dock att det krävs större resurser för framtida räddningsinsatser vid naturolyckor. Behovet av att hantera långsamma förlopp och deras följder mera tydligt lyftes även upp, såväl som möjligheten att använda historisk kunskap och fakta kring till exempel byggande vid planering. För planering för extremer i framtida klimat var bedömningen att det finns mycket kvar att göra. Vad det gäller försäkringar finns ännu inte mekanismer som stödjer förebyggande arbete. Ett förslag som kom fram i diskussionerna var differentierade försäkringspremier efter hur exponerat läget är för en fastighet.

Steg 5: Övervakning, utvärdering, revidering

Mål: *System finns på plats för att med relevanta indikatorer följa upp, utvärdera och rapportera om klimatanpassningsarbetet, inklusive genomförda åtgärder och relaterade utgifter. Ett ramverk är på plats för att bedöma om de anpassningspolitiska målen uppfylls och planer finns för en regelbunden översyn av anpassningsstrategier och sektoriella policies. Samarbete med regional och lokal nivå möjliggör sammanställning av information från lokal och nationell nivå.*

[57] SOU 2014:50. Med miljömålen i fokus - hållbar användning av mark och vatten. http://www.regeringen.se/sb/d/18519/a/242735

Även andra intressenter är involverade i bedömning, utvärdering och översyn av nationella klimatanpassningspolices.

Det låga betyget för uppföljning och utvärdering grundas i att det av deltagarna bedömdes att det i nuläget saknas tydliga anpassningspolitiska mål som kan utvärderas, det vill säga dessa mål måste skapas innan de kan utvärderas. Behovet av vetenskapligt underbyggda analyser med relevanta underlagsdata, analyser och indikatorer för uppföljning lyftes fram. För att säkerställa det sågs behov av att involvera forskarsamhället i utveckling av bedömningssystem, samt i uppföljningsarbetet. Behovet av att inkludera klimatförändringar och klimatanpassning i miljöövervakningen lyftes fram, där det sågs behov av att hitta en uppsättning av relevanta indikatorer, åtgärder och processuppföljning. Med undantag av *Ett rikt växt och djurliv* är inte klimatanpassning explicit integrerat i miljömålen.

När väl en tydlig strategi och handlingsplan finns på plats finns det behov av systematisk utvärdering och kontroll på såväl nationell som regional nivå. En systematisk uppföljning kräver kontinuitet. För att möjliggöra det krävs långsiktig finansiering till länsstyrelsernas klimatanpassningssamordning, såväl som till nationella myndigheter och kommuner.

Övriga åtgärder i EU:s klimatanpassningsstrategi

Förutom åtgärder kopplade till nationella strategier innefattar EU:s klimatanpassningsstrategi följande åtgärder för att stödja medlemsländernas klimatanpassningsarbete:

Åtgärd 2: Tillhandahålla finansiering från Life för att stödja kapacitetsuppbyggnad och intensifiera anpassningsåtgärderna i Europa (2013–2020)

Delprogrammet Klimatpolitik innefattar tre prioriterade områden som i princip kommer att ha följande inriktningar (och fördelning av medel): begränsning av klimatförändringar (45 procent), klimatanpassning (45 procent), samt klimatstyrning och klimatinformation (10 procent). Kommissionen har identifierat fem sårbara områden mellan vilka medlen bör fördelas rättvist; (1) Gränsöverskridande hantering av översvämningar; (2) Gränsöverskridande förvaltning av kustområden: (3) Integrering av anpassning i stadsplaneringen; (4) Fokus på bergs- och öområden: (5) Hållbar vattenförvaltning, samt ökenspridning och skogsbränder i områden som ofta drabbas av torka.

Åtgärd 3: Införa anpassning inom ramen för borgmästaravtalet

Borgmästaravtalet[58], som tillkom på initiativ från kommissionen, innebär ett åtagande att överträffa EU:s mål att minska utsläppen med 20 procent senast 2020. Kommissionen anger att den som en del av borgmästaravtalen kommer att stödja anpassningen i städerna men utan att närmare precisera hur.

Åtgärd 4: Överbrygga kunskapsklyftan

Kommissionen nämner fyra huvudsakliga kunskapsluckor och anger att man kommer att arbeta vidare med medlemsstaterna och de berörda aktörerna för att fylla dessa luckor: (1) Information om skador och anpassningarnas kostnader och nytta; (2) Analyser och riskbedömningar på regional och lokal nivå; (3) Ramar, modeller och verktyg som stöd för beslutsfattandet och för att bedöma hur effektiva de olika anpassningsåtgärderna är; (4) Metoder för övervakning och utvärdering av tidigare anpassningsinsatser.

Åtgärd 5: Vidareutveckla *Climate-ADAPT* som gemensam kontaktpunkt för information om anpassning i Europa och införa klimattjänsten Copernicus
Insamlande och spridningen av information om klimatförändringen är centralt för EU:s klimatanpassningsportal *Climate-ADAPT*[59]. En växelverkan mellan *Climate-ADAPT* och de nationella plattformarna krävs.

[58] http://www.borgmastaravtalet.eu/index_sv.html

[59] http://climate-adapt.eea.europa.eu/

Klimattjänsten Copernicus (informationsinsamling genom det europeiska satellitnätverket och markbundna system)[60] har potential att bli av stor betydelse för såväl hantering av extremt väder i dagens klimat som för klimatanpassningsarbetet.

Åtgärd 6: Underlätta klimatsäkring i den gemensamma jordbrukspolitiken, sammanhållningspolitiken och den gemensamma fiskeripolitiken

Enligt den politiska överenskommelsen om den gemensamma jordbrukspolitiken från den 26 juni 2013 ska över 100 miljarder euro investeras 2014-2020 för att hjälpa jordbruket att möta utmaningarna vad gäller jordkvalitet, vatten, biologisk mångfald och klimatförändringar. Därför kommer 30 procent av direktstöden att vara knutna till uppfyllandet av miljövänliga jordbruksmetoder, och minst 30 procent av budgeten i programmen för landsbygdsutveckling kommer att avsättas till "grönt jordbruk".

Om klimatanpassningsinsatser uteblir eller försenas kan det sätta press på EU:s sammanhållning. Klimatförändringens effekter väntas också leda till ökade sociala skillnader inom EU. Man måste särskilt uppmärksamma de sociala grupper och regioner som är mest utsatta och redan missgynnade, till exempel på grund av dålig hälsa, låg inkomst, olämpliga bostäder och begränsad rörlighet.

För den gemensamma fiskeripolitiken definierar kommissionen inga särskilda åtgärder. Enligt FAO bör det grundläggande målet för anpassningspolitiken vara de akvatiska ekosystemens hållbarhet, eftersom fisket är beroende av dem.

Åtgärd 7: Garantera mer motståndskraftig infrastruktur

Kommissionen erbjuder sig, bland annat, att arbeta med de europeiska standardiseringsinstitutionerna (CEN, Cenelec och Etsi), samt med finansinstituten och de vetenskapliga organisationerna för att fastställa nödvändiga ändringar i programmen för standardisering av byggnader och offentliga arbeten.

Åtgärd 8: Främja försäkringar och andra finansiella produkter

En rapport om försäkringar mot naturkatastrofer i EU[61] , visar tydligt på behovet av bättre statistik. Enligt den information som finns tillgänglig är penetrationsgraden (täckning genom privata försäkringar eller förhands- och efterhandsingripande från staten i förhållande till BNP) i allmänhet låg. När det gäller till exempel översvämningar är penetrationsgraden i de flesta medlemsstater inte särskilt hög, med undantag för när en översvämningsförsäkring ingår i annan försäkring. Antalet försäkringar är också lågt i förhållande till riskerna för oväder och torka, även om det senare verkar ha måttliga effekter i medlemsstaterna. Kommissionen har beslutat att lägga fram en vitbok om försäkringar mot naturkatastrofer och katastrofer orsakade av människan, för att stärka försäkringsmarknaden och minska den överdrivna riskbelastningen på den offentliga budgeten.

Förslag 3:1 i denna rapport innebär att Sverige deltar aktivt i arbetet med att säkerställa att samarbete inom EU stödjer medlemsländernas arbete med klimatanpassning. Speciellt verkar Sverige för ökad användning av EU-fonder till klimatanpassning. En nationell strategi och handlingsplan tas fram med utgångspunkt från EU:s klimatanpassningsstratgi. Rutiner för uppföljning etableras.

[60] http://www.copernicus.eu/pages-principales/services/climate-change/

[61] S. Maccaferri, F. Cariboni, F. Campolongo, 2012 . Natural Catastrophes: Risk relevance and Insurance Coverage in the EU.JRC. http://publications.jrc.ec.europa.eu/repository/handle/JRC67329

7.1.1 Användning av EU:s struktur- och investeringsfonder

Finansiering av klimatanpassningsåtgärder är en utmaning som kräver finansiering från flera olika håll. En källa som hittills har varit relativt outnyttjat för anpassningsåtgärder i Sverige är EU-fonderna. I detta avsnitt presenteras några EU-fonder som kunde vara lämpliga medfinansieringskällor till kommunerna och länsstyrelsernas genomförande av konkreta anpassningsåtgärder. EU-fonden för forskning och utveckling. Ett av EU-kommissionens arbetsdokument kopplat till EU:s klimatanpassningsstrategi erbjuder tekniskt vägledning för hur medlemsstaterna kan integrera klimatanpassning inom sammanhållningspolitiska program- och instrument[62]. De europeiska struktur- och investeringsfonderna (ESI-fonderna) ska användas till att skapa hållbar tillväxt och minska de ekonomiska och sociala skillnaderna mellan regioner i Europa[63]. I enlighet med EU:s antagande om att förverkliga Europas 2020:s mål för smart, inkluderande och hållbar tillväxt ska de nya struktur- och investeringsfonderna ta hänsyn till riskerna av ett förändrat klimat och behovet av anpassning. Eftersom klimatanpassning är tvärsektoriell finns den med som ett delmål under det horisontella målet hållbar utveckling. Det betyder att alla program måste ta hänsyn till hur effekterna av klimatanpassning beaktas och hur anpassningsåtgärder kommer att genomföras.

För perioden 2014-2020 finns tio tematiska ESI-mål som regionala, nationella och gränsöverskridande program får välja att investera i, samt ett kapacitetsuppbyggande mål. Ett av dessa är anpassning i samband med klimatförändringar:

1) Forskning, teknisk utveckling och innovation
2) Informations- och kommunikationsteknik
3) Konkurrenskraft hos små och medelstora företag
4) Övergång till en koldioxidsnål ekonomi
5) Anpassning i samband med klimatförändringar
6) Skydd av miljön samt främjande av hållbar resursanvändning
7) Hållbara transporter
8) Hållbar sysselsättning och arbetskraftens rörlighet
9) Social delaktighet
10) Utbildning och livslångt lärande

För programperioden 2014-2020 har EU-kommissionen utvecklat en gemensam strategisk ram (*Common Strategic Framework*) för samlad användning av fonderna. Sverige har tillgång till fyra ESI-fonder:

- Europeiska regionala utvecklingsfonden (ERUF)
- Europeiska socialfonden (ESF)
- Europeiska jordbruksfonden för landsbygdsutveckling (EJFLU)
- Europeiska havs- och fiskerifonden (EHFF)

Av dessa är det för närvarande enbart Europeiska jordbruksfonden för landsbygdsutveckling (EJFLU) som arbetar mot mål om anpassning i samband med klimatförändringar[64].

Som en del av sektorsmyndigheternas arbete med att ta fram nationella mål och handlingsplaner bör myndigheterna prioritera ett snabbt genomförande av klimatåtgärder som föreskrivs i de program som finansieras genom Europeiska strukturfonder och

[62] CEC, 2013. Technical guidance on integrating climate change adaptation in programmes and investments of Cohesion Policy. Accompanying the document: An EU Strategy on adaptation to climate change. SWD (2013) 135. Final. Brussels. 16.4.2013.

[63] http://eu.tillvaxtverket.se/kunskapsbanken/euisverige/fonderisamverkan.4.703a861f1468c02714164aa6.html

[64] http://eu.tillvaxtverket.se/kunskapsbanken/euisverige/fonderisamverkan.4.703a861f1468c02714164aa6.html

investeringsfonder, särskilt de program som finansieras av Europeiska jordbruksfonden för landsbygdsutveckling (EJFLU) och Europeiska regionala utvecklingsfonden (ERUF) (se förslag 3:5).

Landsbygdsprogrammet

Den europeiska jordbruksfonden för landsbygdsutveckling finansierar landsbygdsprogrammet där det ingår företagsstöd, projektstöd, miljöinvesteringar, kompensationsbidrag och miljöersättningar. Stöden och ersättningarna finansieras gemensamt av Sverige och EU. Programmet i Sverige förvaltas av Jordbruksverket. Klimatanpassning inkluderas i programmets prioriteringar för 2014-2020 genom formuleringen att programmet ska stödja en klimattålig ekonom inom jordbruks- och livmedelssektorn. Klimatanpassning finns även med som en horisontell prioritering tillsammans med miljö och innovation. I juni 2014 lämnades programmet till EU-kommissionen för sitt godkännande. Stöd i nya landsbygdsprogrammet väntas öppna för ansökan i september 2015.

Inom ramen för de sex prioriteringar i Jordbruksprogrammet finns det således utrymme att bevilja pengar till projekt som har klimatanpassning som ett huvudmål eller en horisontell prioritering.

Flera länsstyrelser efterlyser samverkan för att integrera klimatanpassningsaspekten inom ramen för den rådgivning och kompetensutveckling som sker inom landsbygdsprogrammet (bilaga 7). Det nya landsbygdsprogrammet bör ge ökade möjligheter till det.

Europeiska havs- och fiskerifonden (EHFF)

Havs- och fiskerifonden (EHFF) förvaltas av Jordbruksverket och har tre övergripande mål: Konkurrenskraften hos små och medelstora företag, skydda miljön och främja en hållbar användning av resurser och främja sysselsättning och arbetskraftens rörlighet[65].

Europeiska havs- och fiskerifonden (EHFF) diskuteras i kapitel 9.5.4 (fiskerinärig). Fonden har sex prioriteringar, som inkluderar främja miljömässigt hållbart, resurseffektivt, innovativt, konkurrenskraftigt och kunskapsbaserat fiske (prioritering 1) och vattenbruk (prioritering 2). Vi bedömer att klimatanpassning bör kunna inkluderas som en del av dessa prioriteringar. Fonden täcker dessutom 80 procent av kostnaderna för datainsamling inom Sveriges havs- och fiskeriprogram. Denna datainsamling är viktig för att följa klimatförändringar. Jordbruksverket är ansvarig myndighet i Sverige.

Europeiska socialfonden

Europeiska socialfonden (ESF) är EU:s viktigaste verktyg för att skapa fler och bättre jobb i Europa. I Sverige är Svenska EFS rådet ansvarig myndighet. Det svenska nationella socialfondsprogrammet för investering för tillväxt och sysselsättning 2014-2020 beslutades den 3 december 2014[66]. I programmet markeras att Sverige har särskilda utmaningar för att förbättra förvaltandet av naturresurser och kostnadseffektiva åtgärder relaterat till klimatförändringarna. Man lyfter fram att tillämpning av den horisontella principen om hållbar utveckling i ett projekt kan kombineras med ett miljöperspektiv, om möjliggör satsningar i projekt som inom programmets mål och prioriteringar även bidrar till klimatanpassning.

65

http://www.jordbruksverket.se/amnesomraden/landsbygdsutveckling/programochvisioner/havsochfiskeriprogrammet20142020/sahararhavsochfiskeriprogrammetuppbyggt20142020.4.724b0a8b148f52338a35c6f.html

66 http://www.esf.se/Documents/V%c3%a5ra%20program/Socialfonden%202014-2020/Programinformation/Programme_2014SE05M9OP001_1_2_sv%20Godk%c3%a4nt%20OP.pdf

Europeiska regionala utvecklingsfonden

Europeiska regionala utvecklingsfonden (ERUF) finansierar strukturfondsprogrammet. Syftet med ERUF är att främja social, ekonomisk och territoriell sammanhållning i Europa samt att stärka EU:s konkurrenskraft. I Sverige är Tillväxtverket förvaltande myndighet för åtta regionala strukturfondsprogram och ett gränsöverskridande program. EU har godkänt Sveriges regionala strukturfondsprogram för åren 2014 - 2020. Cirka 8 miljarder kronor ska fördelas till projekt som leder till investeringar i tillväxt och sysselsättning. Den 9 februari 2015 öppnades programmen för de första ansökningarna.

Utöver de åtta regionala program deltar Sverige i sex gränsöverskridande program (Öresund-Kattegatt-Skagerrak, South Baltic Central Baltic, Nord, Botnia-Atlantica och Sverige-Norge) och tre transnationella program (Östersjö-, Norra Periferi- och Nordsjöprogramet).

I regeringens riktlinjer för programframtagandet för perioden 2014-2020 beskrivs hur de regionala strukturfondsprogrammen koncentreras mot ett fåtal prioriteringar i linje med Partnerskaps-överenskommelsen. Sjuttio procent av medlen till den regionala fonden ska avsättas till de tematiska målen 1–3 (forskning, teknisk utveckling och innovation, informations- och kommunikationsteknik, samt konkurrenskraften hos små och medelstora företag). Tretton procent avsätts till mål 4 (övergång till en koldioxidsnål ekonomi). För de resterande 17 procenten får som mest tre tematiska mål väljas. Regeringen har valt att styra dessa medel till mål 7 (hållbar transport). Inga medel har avsatts till investeringar i det tematiska målet 5 (anpassning i samband med klimatförändringar). Inte heller det regionala Östersjöprogrammet har inkluderat mål 5 i sina prioriteringar. Det innebär att klimatanpassning enbart kan inkluderas horisontellt, det vill säga som en del av andra prioriteringar.

Ett exempel på hur en klimatanpassning kan komma in horisontellt, som en del av ett annat mål är det regionala Central Baltic programmet. Programmet inkluderar mål 6 (skydd av miljön samt främjande av hållbar resursanvändning). Här bör klimatanpassning kunna ses om en del i att uppnå dessa mål, till exempel genom integrerad kustzonsförvaltning och maritimt planering som tar hänsyn till klimatförändringar[67].

Inget av Sveriges strukturfondsprogram har prioriterat klimatanpassning, riskförebyggande och riskhantering i samband med klimatförändringar som ett tematiskt mål. Trots det är det möjligt att beakta klimatanpassning i projektidéer. Förvaltningsorganisationer för strukturfondsprogrammen bör uppmuntra projektansökningar under relaterade tematiska mål att ta hänsyn till hur klimatförändringar kommer att påverka projektens mål och hur man kan anpassa sig till det. Klimatanpassning kan, till exempel kopplas till hållbar transport, miljö eller forskning, teknik utveckling och innovation

Förslag 7:2 *Tillväxtverket får i uppdrag att, i samarbete med Jordbruksverket och Svenska ESF-rådet, sprida information om hur projektmedel från EU:s struktur och investeringsfonder kan användas för klimatanpassning.*

LIFE-programmet

LIFE programmet är EU:s ekonomiska verktyg för miljö och klimat. Programmet hanteras av EU-kommissionen (*DG Environment* och *DG Climate Action*). Årligen delar EU-kommissionen ut pengar till projekt i medlemsländerna. Naturvårdsverket hanterar ansökningarna i Sverige och 2013 fick åtta svenska projekt stöd på totalt cirka 120 miljoner kronor[68.]

[67] Central Baltic Programme 2014-2020. Cross-border co-operation programme under the European Territorial Co-operation objective

[68] http://www.naturvardsverket.se/Miljoarbete-i-samhallet/EU-och-internationellt/EUs-miljooarbete/LIFE/

Målet för LIFE-programmet för perioden 2014-2020 är att beviljade medels ska verka som en katalysator för praktiskt arbete med miljö- och klimatfrågor som en del av genomförande och integrering av miljö- och klimatmål i medlemsstaterna. Programmet länkar till andra EU-prioriteringar som resurseffektivitet, biologisk mångfald, klimatanpassning samt minskade utsläpp av växthusgaser. Delprogrammet LIFE Miljö prioriterar miljö och resurseffektivitet, natur och biologisk mångfald, miljöpolicy och information. Delprogrammet LIFE Klimat prioriterar begränsning av klimatförändringar, klimatanpassning samt klimatstyrning och information. Nuvarande LIFE-program pekar tydligare ut klimatanpassning än vad tidigare program har gjort.

Programmet innehåller en plattform for integrerade projekt (IP) som ska vara storskaliga och utgå ifrån en regional eller nationell plan eller strategi. Ett mål med IP är att integrera miljö- och klimatpolicies i andra sektorers policies. Därför ska projekten samfinansieras och ha minst en annan finansieringskälla än LIFE-bidraget[69.] Fokusområden som IP projekt kan kopplas till inkluderar natur (inklusive Natura 2000), vatten, avfall, luft och klimat (inklusive klimatanpassning). Åtgärder som finansieras av ESI-fonderna kan vara ett komplement till LIFE-programmet.

Bristen på en tätare dialog mellan LIFE-fonden och ESI-fonderna under utvecklingen av programmen för perioden 2014-2020 och när det gäller möjligheter att finansiera klimatanpassningsåtgärder är beklaglig. För att uppnå synergier mellan ESI-fonderna och LIFE-programmet krävs dialog mellan de ansvariga myndigheterna. Det finns dock inga fasta rutiner för dialog mellan Naturvårdsverket (som ansvarar för LIFE) och de förvaltande myndigheterna för ESI-fonderna (Tillväxtverket, Jordbruksverket, ESF-rådet).

Det behövs en bättre samordning mellan de ansvariga departementen och myndigheterna kring utnyttandet av LIFE och ESI- fonderna. Bättre kommunikation skulle underlätta utvecklingen av integrerade projekt (IP) om klimatanpassning under LIFE. Det bör ses över hur medel från olika fonder kan användas mer effektivt i klimatanpassningssyfte och hur det kan samordnas av förvaltande myndigheterna.

Förslag 7:3 *Naturvårdsverket får i uppdrag att tillsammans med Tillväxtverket, Jordbruksverket och Svenska ESF-rådet och ansvariga departement utreda hur medel från olika EU-fonder kan användas mer effektivt i klimatanpassningssyfte och samordnas av förvaltande myndigheterna. Speciellt bör möjligheter till synergier mellan IP- projekt under LIFE-fonderna och ESI- fonderna uppmärksammas.*

7.2 Östersjöstrategin – hantering av gränsöverskridande utmaningar

EU-kommissionens vägledning för utvecklingen av klimatanpassningsstrategier anger att medlemsstaterna bör etablera kontakt med gränsländerna för att informera och diskutera hur klimatanpassning och katastrofriskreduceringsinsatser kan samordnas baserat på identifiering av gemensamma hot och anpassningsstrategier[70.]

EU:s strategi för Östersjöregionen[71] (EUSBSR) är det första exemplet på en makroregional EU strategi för en grupp av medlemsstater med vissa gemensamma territoriella utmaningar och

[69] Samma referens som ovan.

[70] CEC, 2013. Guidelines on developing adaptation strategies. Accompanying the document: An EU Strategy on adaptation to climate change. SWD(2013) 134 final. S. 18

[71] http://www.regeringen.se/sb/d/12827

behov som tjänar på att hanteras i ett gemensamt, makroregionalt sammanhang. Syftet med EU:s Östersjöstrategi, som antogs under Sveriges EU-ordförandeskap 2009, är att möta de gemensamma utmaningar som länderna i Östersjöregionen står inför i dag. Strategin har tre huvudmål: rädda havsmiljön, länka samman regionen och öka välståndet. Det nationella ansvaret för genomförandet av strategin ligger på respektive departement, sammanlagt 36 nationella myndigheter och samtliga 21 länsstyrelser. Departement och myndigheter har ett stort ansvar i genomförandet av strategin på nationell nivå, och engagemanget på regional och lokal nivå är viktigt för genomförandet av strategins många flaggskeppsprojekt. Det är i dessa mycket av det konkreta arbetet med strategin sker.

Strategin innehåller utpekade prioriterade områden, samt övergripande horisontella åtgärdsområden. Klimatanpassning är en utpekad aktivitet inom det horisontella åtgärdsområdet *Hållbar utveckling*, som leds av Östersjöstaternas råds (CBSS)[72] permanenta sekretariat och dess avdelning Baltic 21, som är ett mellanstatligt samarbetsråd för länderna runt Östersjön.

Inom EUSBSR flaggskeppsprojektet *Baltadapt*[73] har ett förslag på strategi och handlingsplan för klimatanpassning inom Östersjöregionen tagits fram[74]. Projektet leddes av Danskt Meteorologiskt Institut (DMI). Sveriges meteorologiska och hydrologiska institut var ansvarigt för arbetet med strategin. Tyska förbundsministeriet för miljö, naturskydd och kärnkraftsäkerhet ansvarade för handlingsplanen (arbetet utfördes av forskningsinstitutet Ecologic). Strategin beskriver 11 mål för transnationellt samarbete om klimatanpassning inom Östersjöregionen;

1) Ökad medvetenhet om klimatförändringar och dess eventuella effekter på samhälle och miljö, samt om möjligheter till anpassning genomsyrar makroregionala avtal, utbildningssamarbeten, samt makroregionala samarbeten mellan myndigheter forskare och näringsliv.
2) En gemensam makroregional kunskapsbas finns tillgänglig via en Östersjöregionsektion på den europeiska klimatanpassningsplattformen *Climate-ADAPT*[75], med gemensam information om exponering, sårbarhet, anpassningsåtgärder, hantering av risker och osäkerheter, kostnad-nytta-uppskattningar, samt en exempelsamling av genomförd klimatanpassning.
3) Forskningssamarbete pågår inom regionen med syfte att identifiera och adressera kunskapsluckor kopplat till klimatanpassning. Regeringar och intressenter i regionens länder har påverkat utlysningarna i Horisont 2020[76] och forskare inom regionen har deltaget i Horisont 2020 program, samt andra program med relevans för klimatanpassning i Östersjöregionen.
4) Dialoger mellan näringsliv, forskare, samt myndigheter och politiker om klimatanpassning har underlättats genom en kombination av webbaserade och verkliga mötesplatser. Myndigheter och näringsliv har tillgång till interaktiva visualiserings-baserade verktyg för klimatanpassning.
5) Det finns tillgång till varningssystem för väderrelaterade naturolyckor och andra klimatrelaterade risker (kopplade till exempel infrastruktur, jordbruk, hälsa) som berör Östersjöregionen genom gemensamma system eller samarbete mellan nationella

[72] CBSS är ett mellanstatligt samarbetsråd för länderna runt Östersjön.

[73] Baltadapt var ett program med finansiering från Östersjöprogrammet. Projektet avslutades 2013. Syftet med projektet var att ta fram förslag på strategi och handlingsplan för makro-regional klimatanpassning i Östersjöregionen. http://www.baltadapt.eu/

[74] Samma referens som ovan.

[75] http://climate-adapt.eea.europa.eu/

[76] http://www.vinnova.se/SMF/Internationell-finansiering/Horisont-2020/

varningstjänster. Syftet är att minska risker, öka medvetenhet, samt samarbeta kring katastrofinsatser och återuppbyggnad. Möjligheterna till makroregionala samarbeten kring försäkringssystem för ersättningar vid extrema händelser, som bygger på ett solidaritets- och riskreduceringskoncept har undersökts.

6) Gemensamma policydokument för Östersjöregionen integrerar klimatanpassningsaspekten med hänsyn till varje nations specifika natur, klimat - och socioekonomiska förutsättningar. Det har gjorts en översyn av implementeringen av EU:s direktiv och makroregionala avtal (till exempel HELCOM) för hantering av havsmiljöfrågor, samt en översyn av EU:s fiskeripolitik med avseende på förhållandena i Östersjön.
7) Samarbete runt klimatanpassning initierat med icke-EU stater i regionen (Ryssland, Vitryssland, Norge) i de fall det bedöms som av ömsesidigt intresse.
8) Nationella klimatanpassningsstrategier finns i samtliga länder. Informationsutbyte runt utveckling och implementering av strategier och handlingsplaner sker via *Climate-ADAPT* såväl som genom andra etablerade samarbetesformer och används vid framställning och uppdatering av nationella strategier och handlingsplaner.
9) Makroregionalt samarbete inom olika näringslivssektorer är etablerat i regionen, med samarbete kring såväl anpassning av egen verksamhet, som vad det gäller klimatanpassning som affärsmöjlighet.
10) Makroregionalt samarbete pågår med syfte att säkra solidaritet och finansiering av klimatanpassning. Samarbete finns runt framtagande av kostnads-nytta analyser för klimatanpassningsåtgärder. Mekanismer för makroregional finansiering med syfte att möjliggöra prioritering av åtgärder till regionens mest exponerade och sårbara delar, såväl som till de mest sårbara sektorerna och individerna finns på plats.
11) Östersjöregionen är etablerad som en modell för makroregionalt samarbete kring klimatanpassning och erfarenheterna från samarbetet används av andra regioner som utvecklar liknande strategier.

Förslaget till klimatanpassningsstrategi för Östersjöregionen lanserades i samband med *Baltadapt*s slutkonferens den 3 september 2013 i Riga, Lettland. Det överlämnades i samband med lanseringen till Östersjöregionens medlemsstater, samt till CBSS permanenta internationella sekretariat, i dess roll som ledare av det horisontella åtgärdsområdet hållbar utveckling, där klimatanpassning ingår.

Under det finländska ordförandeskapet i CBSS åren 2013 – 2014 hade det fortsatta arbetet med den föreslagna strategin för anpassning till klimatförändringar hög prioritet. Det nuvarande estländska ordförandeskapet har fortsatt arbetet genom att arrangera rundabords-samtal inom den arbetsgrupp som beskrivs nedan. Polen som tar över ordförandeskapet 2015 har redan annonserat sin vilja att inkludera klimatanpassning som ett prioriterat område.

För att möjliggöra genomförandet av en makroregional klimatanpassningsstrategi, inrättade CBSS en plattform för dialog om klimatanpassning, med representanter från medlemsländerna. Syftet med gruppen är att verka som en plattform för diskusson och kunskapsutbyte, samt att verka för förbättrat samarbete runt klimatanpassning mellan olika aktörer i regionen.

Hittills har tre rundabordsmöten anordnats och ett fjärde är planerat den 29 april 2015. Från att initialt främst varit ett forum för informationsutbyte syftar framtida möten till att mer konkret formulera förslag på gemensamma projekt och andra aktiviteter med syfte att nå strategins mål.

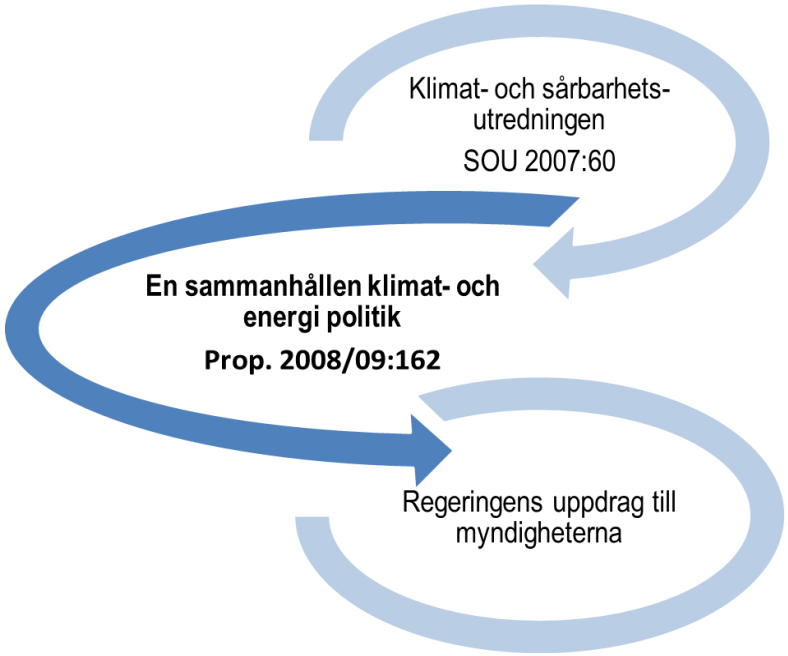
I förslag 3:2 anges att Kunskapscentrum för klimatanpassning vid SMHI bör få i uppdrag att, tillsammans med Myndigheten för samhällsskydd och beredskap, koordinera svensk medverkan i implementering av en gemensam klimatanpassningsstratgi för Östersjöregionen. Myndigheten för samhällsskydd och beredskap bidrar specifikt till frågor som rör samarbete kring arbete med naturolyckor. Uppdraget innebär även ett svenskt stöd till Council of the Baltic Sea States för koordinering av klimatanpassning i Östersjöregionen.

7.3 Nationellt arbete med klimatanpassning

Behov av nationell klimatanpassningsstrategi och handlingsplan

Det råder delade meningar inom Sverige om huruvida det finns en nationell klimatanpassningsstrategi. Formellt är kapitel 9 i propositionen *En sammanhållen klimat- och energipolitik – klimat*[77] från 2008 det dokument som, bland annat i EU:s redovisningar, refereras till som Sveriges klimatstrategi. OECD:s granskning av Sveriges miljöpolitik konstaterar att propositionen tar upp strategiska överväganden och åtgärder för anpassningsarbete, men att Sverige saknar en övergripande strategi för anpassning till klimatförändringar[78]. I Sverige anser många att Klimat- och sårbarhetsutredningen[79] från 2007 är vägledande för klimatanpassningsarbetet i Sverige. De uppdrag som har delats ut till nationella myndigheter och länsstyrelser, samt formell och informell samverkan mellan nationella aktörer (se kap. 7.5) kompletterar det nuvarande nationella ramverket för en samlad klimatanpassningspolitik (figur 14).

Den uppföljning av Klimatpropositionen som gjorts inom ramen för föreliggande uppdrag visar emellertid att många av de åtgärder som föreslogs i propositionen inte har lett till uppdrag till utpekade myndigheter (se bilaga 2).



Figur 14. Styrning av Sveriges nationella klimatanpassningsarbete.

Såväl från politiskt håll som från ett flertal nationella myndigheter, länsstyrelser, kommuner och näringslivet[80] efterfrågas en nationell klimatanpassningsstrategi med tydliga mål och visioner för det svenska klimatanpassningsarbetet. Man ser även behov av en övergripande nationell process-inriktad handlingsplan, en klar ansvarsfördelning, kraftfulla mandat och handlingsutrymmen till relevanta aktörer och inte minst, säkerställande av finansiering.

[77] En sammanhållen klimat- och energipolitik - Klimat. Prop. 2008/09:162, Miljödepartementet

[78] OECD:s gransking av Sveriges miljöpolitik, 2014. Sverige. OECD Environmental Performance Reviews: Sweden 2014. S. 138.

[79] Sverige inför klimatförändringarna - hot och möjligheter. SOU 2007:60, Miljödepartementet

[80] Wyser, C. och Jonsson, A., 2014. Rapportering av näringslivsdialog klimatanpassning. Ett uppdrag om kartläggning genom dialog kring behov av och möjligheter till klimatanpassning hos aktörer inom svenskt näringsliv för SMHI. Bilaga 5 till denna rapport.

Boverket har konstaterat att det saknas mål och en övergripande strategi för klimatanpassning på nationell nivå och att en nationell strategi bör tas fram [81]. Sveriges Kommuner och Landsting framhåller att det saknas en hållbar färdplan för Sveriges klimatanpassningsarbete, med ett långsiktigt, strategiskt nationellt ansvar[82].

Vi bedömer att nationellt arbete med klimatanpassning hittills främst har fokuserat på indikatorer som rör sektoriella samordningsmekanismer, samordning mellan administrativa nivåer, samt i viss mån involvering av olika aktörer i utformningen av klimatanpassningspolitik. De samverkansformer som finns, innebär att vi till viss del uppfyller dessa processmål, trots att det finns betydande behov av ytterligare åtgärder.

Ännu större brister finns kopplat till indikatorer för utpekat nationellt ansvar för politiska beslut om klimatanpassning.

Det svenska klimatanpassningsarbetet utgår idag från en decentraliserad närhetsprincip där ansvar främst ligger hos kommuner och enskilda aktörer med relativt begränsad styrning från nationell nivå. Det ligger i linje med det kommunala självstyret, men eftersom klimatanpassning kommer att krävas för att undvika allvarliga samhällskonsekvenser och med hänsyn till att kostnader i vissa fall kommer att bli för stora för att bäras lokalt krävs omfattande nationellt stöd såväl som möjligheter att från nationell nivå säkerställa att åtgärder utförts när de är av riksintresse.

Vi instämmer därför med majoriteten av de nationella myndigheter, länsstyrelser och kommuner, samt representanter för näringslivet och branschorganisationer som har bidragit till arbetet med vårt underlag till Kontrollstation 2015. Dessa anser att indikator 1 inte uppfylls idag. Följaktligen finns ett behov av en långsiktig anpassningsstrategi och processorienterad handlingsplan som är politiskt antagen på nationell nivå med en tydlig ansvarsfördelning. Dessutom bör gränsöverskridande samarbete med klimatanpassning (indikator 5) samordnas och prioriteras som en del av den nationella strategin och i tillämpning av de regionala handlingsplanerna för klimatanpassning (se kap. 7.4.1).

Enligt förslag 3:1 bör den Nationella expertkommittén för klimatanpassning (förslag 3:4) få i uppdrag att, i samverkan med berörda aktörer, ta fram underlag till ett regeringsbeslut om en nationell klimatanpassningsstrategi för Sverige. Strategin utgår från EU:s klimatanpassningsstrategi. Uppdraget ska även lägga grunden för kommande arbete med en nationell, processorienterad handlingsplan, samt innehålla förslag till rutiner för uppföljning.

Behov av samordning mellan departement

Eftersom klimatanpassning är tvärsektoriellt berörs flera departement och många nationella myndigheter. Sektorsmyndigheterna som har fått regeringsuppdrag kopplade till klimatanpassning ligger under en rad olika departement. Det finns inget utpekat ansvarigt departement för klimatanpassning. Miljö- och energidepartement ansvarar för mål och strategi för det nationella klimatarbetet, handel med utsläppsrätter, flexibla mekanismer och internationellt klimatsamarbete (inklusive internationellt klimatanpassningsarbete). Även andra departement har klimatanpassningsansvar. Näringsdepartementet har från och med 1 januari 2015 ansvar för en mängd verksamhetsområden där strategier för klimatanpassning krävs, till exempel bostäder och transporter, infrastruktur, hållbar tillväxt, landsbygd, jordbruk, djur och livsmedel. Det gäller, även för Justitiedepartementet, Kulturdepartementet, Socialdepartementet och Försvarsdepartementet (tabell 2).

[81] Boverket, 2009. Klimatanpassning i planering och byggande. Regeringsuppdrag (6) M2009/4802/A (DELVIS) – analys, åtgärder och exempel

[82] Sveriges Kommuner och Landsting, 2014. Hemställan om förbättrade förutsättningar för klimatanpassning av Sverige. 2014-05-16

Tabell 2. Departementen och exempel på tillhörande myndigheter som har kopplingar till klimatanpassning.

Departement (2015)	Tillhörande myndigheter och forskningsråd med klimatanpassningsuppdrag
Arbetsmarknadsdepartementet	Svenska ESF-rådet
Finansdepartementet	Konjunkturinstitutet Länsstyrelserna Statistiska centralbyrån
Försvarsdepartementet	Totalförsvarets forskningsinstitut (FOI)
Justitiedepartementet	Myndigheten för samhällsskydd och beredskap
Miljö- och energidepartementet	Energimarknadsinspektionen Energimyndigheten Forskningsrådet för miljö, areella näring och samhällsbyggande (Formas) Havs- och vattenmyndigheten Svenska miljöinstitut AB (IVL) Naturvårdsverket Statens geotekniska institut Stiftelsen för miljöstrategisk forskning (Mistra) Stockholms internationella miljöinstitut (SEI) Svenska kraftnät Sveriges meteorologiska och hydrologiska institut
Näringsdepartementet	Boverket Jordbruksverket Lantmäteriet Livsmedelsverket Post- och telestyrelsen Sjöfartsverket Skogsstyrelsen Statens veterinärmedicinska anstalt Statens väg- och transportforskningsinstitut Sveriges geologiska undersökning Sveriges lantbruksuniversitet Tillväxtverket Trafikanalys Trafikverket Transportstyrelsen Verket för innovationssystem (VINNOVA)
Kulturdepartementet	Riksantikvarieämbetet Sametinget
Socialdepartementet	Folkhälsomyndigheten Socialstyrelsen
Utbildningsdepartementet	Rymdstyrelsen Vetenskapsrådet
Utrikesdepartementet	Styrelsen för internationellt utvecklingsarbete (Sida) Svenska institutet (SI)

Vi har inom ramen för vårt uppdrag inte kunnat identifiera tydliga rutiner för departementsöverskridande samordning och samarbete med klimatanpassning. Vår slutsats är att samordningen mellan departementen som arbetar med klimatanpassning bör bli tydligare.

En samordnad, tvärsektoriell klimatanpassningspolitik kräver samordning av klimatanpassningsarbete mellan departement. Ett sektorsintegrerat och departementsöverskridande forum bör etableras för att säkerställa att uppdrag till nationella myndigheter koordineras på ett ändamålsenligt sätt. Enligt förslag 3:3 bör en kontaktpunkt för klimatanpassning utses inom de departement som berörs av klimatanpassning och ett departementsöverskridande forum etableras för att säkerställa koordinering av svensk klimatanpassningspolitik. Detta inkluderar prioritering av uppdrag till nationella myndigheter.

Roller och samverkan mellan nationella myndigheter

Klimat- och sårbarhetsutredningen konstaterade att det är svårt att hitta en myndighet som naturligt kan ansvara för samordning och uppföljning av hela anpassningsarbetet eftersom klimatanpassningsfrågan spänner över hela samhället. Utredningen föreslog därför att länsstyrelserna skulle få en central roll i regional samordning av klimatanpassningsarbetet och att samtliga berörda sektorsmyndigheter skulle få ett tydligt ansvar för anpassningen till ett ändrat klimat inom sitt ansvarsområde[83].

Även regeringens bedömning i Klimatpropositionen[84] var att arbetet med anpassning till ett förändrat klimat i Sverige behövde stärkas och samordnas, både på nationell och regional nivå. Det framhölls att arbetet måste genomsyra hela samhället, även om en stor del av anpassningsarbetet bör göras sektorsvis. Klimatpropositionen delade Klimat- och sårbarhetsutrednings bedömning att länsstyrelserna skulle ges ett regionalt samordningsansvar och att sektorsmyndigheterna[85] skulle ha ansvar inom sina respektive områden.

Vår uppföljning av Klimatpropositionen[86] visar att några myndigheter (exempelvis Myndigheten för samhällsskydd och beredskap, Statens geotekniska institut och Sveriges meteorologiska och hydrologiska institut) har fått ett uttalat ansvar att bistå länsstyrelserna i deras arbete med samordning av det regionala arbetet med klimatanpassning. Hittills har dock ingen myndighet fått inskrivet i sin instruktion att de ska initiera, stödja och följa upp klimatanpassning inom sitt ansvarsområde. Däremot har flera sektorsmyndigheter fått visst ansvar för klimatanpassning i sina instruktioner och genom regeringsuppdrag, vilket beskrivs i bilaga 2 och bland annat berörs i kapitel 9. Samtliga myndigheter som har verksamhet som relaterar till klimatanpassning har bidragit med rapportering till Sveriges meteorologiska och hydrologiska instituts sammanställning av underlag till kontrollstation 2015.

Miljömålsberedningens expertgrupp för ökat helhetsperspektiv i styrningen av mark- och vattenfrågor ansåg att det finns behov av en förstärkt samordning på framförallt nationell, men även regional nivå[87]. Vidare ansåg expertgruppen att organisation, ansvarsfördelning och samordning inom området bör ses över så att det bli ”tydligt vad som ska göras, vem som har ansvar för att det blir gjort och när det ska vara gjort. Så länge det inte är klarlagt avvaktar många kommuner och enskilda med att vidta åtgärder”[88].

---

[83] Sverige inför klimatförändringarna - hot och möjligheter. SOU 2007:60, Miljödepartementet

[84] En sammanhållen klimat- och energipolitik - Klimat. Prop. 2008/09:162 Miljödepartementet

[85] Här inkluderades även Sveriges meteorologiska och hydrologiska institut som är en expertmyndighet utan sektorsansvar

[86] Uppföljning av kapitel 9 – Anpassning till ett förändrat klimat i regeringens proposition 2008/09:162. Bilaga 2 till denna rapport.

[87] Rapport från expertgruppen för ökat helhetsperspektiv i styrningen av mark- och vattenfrågor, särskilt med inriktning mot klimatanpassning och grön infrastruktur, 2013. Arbetsmaterial till Miljömålsberedningen. http://www.sou.gov.se/sb/d/17400/a/213586

[88] Samma referens som ovan.

Vi instämmer i Miljömålsberedningens förslag att regeringen genom ansvarigt departement senast 2015 bör se över och förtydliga instruktionen för samtliga berörda expert- och sektorsmyndigheter[89]. Översynen ska syfta till att precisera och förtydliga myndigheternas ansvar, uppgifter och särskilda funktioner i arbetet med klimatanpassning.

Detta inkluderas i förslag 3:5, som anger att berörda sektors- och expertmyndigheter bör få i uppdrag att, i samråd med berörda aktörer, utarbeta och följa upp nationella mål och handlingsplaner för sina respektive ansvarsområden. Hänsyn bör tas såväl till effekter av klimatförändringar i Sverige, som till indirekta effekter orsakade av klimatförändringar utanför Sverige. Arbetet bör specifikt belysa hänsyn till regionala skillnader.

Dessutom inkluderas det i förslag 3:6, som anger att berörda sektors- och expertmyndigheter får inskrivet i sina instruktioner hur de ska initiera, stödja och följa upp klimatanpassnings-arbete inom sitt ansvarsområde riktat till kommuner, länsstyrelser, civilsamhället och näringslivet.

Behov av samordning av nationella myndigheters arbete

I samband med sektors- och expertmyndigheternas arbete med att formulera sektoriella mål, bör Sveriges meteorologiska och hydrologiska institut ansvara för att myndigheterna även samordnar tvärsektoriella mål för att på så sätt undvika målkonflikter och säkra synergier. Med avseende på naturolyckor i dagens klimat bör Myndigheten för samhällsskydd och beredskap bidra till arbetet. Stöd bör även ges från de föreslagna tematiska kompetenscentra (kapitel 13.4).

Behov av att samordna nationella myndigheters arbete beskrivs i förslag 3:7. Förslaget innebär att Sveriges meteorologiska och hydrologiska institut får det övergripande ansvaret att koordinera sektorsmyndigheternas arbete. Syftet är att främja synergier och undvika målkonflikter. Myndigheten för samhällsskydd och beredskap föreslås bidra genom koordinering av att förebygga naturolyckor i dagens och framtida klimat. Naturvårdsverket föreslås bidra genom att säkerställa att effekter av klimatförändringar tas hänsyn till i arbetet med miljömålen. Sveriges meteorologiska och hydrologiska institut får i uppdrag att initiera och leda ett gemensamt forum för de tre myndigheterna. Syftet med forumet är att säkerställa ett väl koordinerat nationellt klimatanpassningsarbete i Sverige.

Behov av samlat regelverk och nationella riktlinjer för klimatanpassning

Steg fyra i EU:s resultattavla, genomförande av klimatanpassningsåtgärder, uppmanar att markanvändnings- och resurshanteringspolitik ska inkluderar hänsyn till klimatförändringar så att klimatanpassning integreras i befintligt regelverk. Klimatanpassningsarbete i Sverige är inramat av ett antal regelverk och riktlinjer. Lagstiftningen sätter ramen framförallt för hur kommunens och länsstyrelsens arbete med klimatanpassning styrs. Dessa och andra lagar står ibland i konflikt med varandra när det gäller genomförandet av klimatanpassningsåtgärder på lokal nivå.

I detta kapitel ges en översikt av lagar relaterade till klimatanpassning (tabell 3), samt identifierade konflikter mellan dessa lagar som försvårar genomförande av klimatanpassning.

[89] Boverket, Havs- och vattenmyndigheten, Lantmäteriet, Livsmedelsverket, Länsstyrelserna, Myndigheten för samhällsskydd och beredskap, Naturvårdsverket, Riksantikvarieämbetet, Skogsstyrelsen, Statens geotekniska institut, Energimyndigheten, Jordbruksverket, Svenska kraftnät, Sveriges geologiska undersökning, Sveriges meteorologiska och hydrologiska institut, Trafikverket.

Tabell 3. Lagstiftning som sätter ramen för klimatanpassning inom samhällsbyggande.

Lagar relaterade till fysisk planering	Lagar relaterade till vattenanvändning	Lagar relaterade till olyckor och beredskap
Plan- och bygglagen		Lagen om kommuners och landstings åtgärder inför och vid extraordinära händelser i fredstid
Miljöbalken		Lagen om skydd mot olyckor
Kommunlagen	Lagen om allmänna vattentjänster	
	Livsmedelslagen	

Kommunallagen (1991:900) anger att ”*kommuner och landsting får själva ha hand om sådana angelägenheter av allmänt intresse som har anknytning till kommunens eller landstingets område eller deras medlemmar och som inte skall handhas enbart av staten, en annan kommun, ett annat landsting eller någon annan*”[90]. Genom sitt planmonopol har kommuner huvudsakligen ansvaret för samhällsplanering och således markanvändning och bebyggelse. Men kommunerna ska även ta hänsyn till nationella intressen och regelverk i sin planering. Det kommunala självstyret innebär således att de svenska kommunerna själva har ett stort handlingsutrymme för beslut (eller brist på beslut) kopplade till klimatanpassning, så länge det inte kolliderar med nationella intressen och andra regelverk.

Plan- och bygglagen (PBL) (2010:900**)** anger riktlinjerna för kommuners upprättande av översiktsplaner och detaljplaner. Planläggning enligt denna lag ska ske med hänsyn till natur- och kulturvärden, miljö- och klimataspekter[91]. Enligt en ändring som trädde i kraft i september 2014 ska planläggning och prövning i ärenden om lov eller förhandsbesked syfta till att mark- och vattenområden används för det eller de ändamål som områdena är mest lämpade för med hänsyn till beskaffenhet, läge och behov. Kommuner är vid planläggning och bygglovsprövning skadeståndsskyldiga i 10 år om fel eller försummelse leder till skada, vilket ur klimatanpassningssynpunkt är en mycket kort tidshorisont.

Miljöbalken (MB) (1998:808) är den lagsamling som sätter den rättsliga ramen för klimatanpassningsåtgärder i samband med naturvård, områden med riksintresse, miljö-konsekvensbeskrivningar, mm[92]. Miljöbalken styr klimatanpassningsarbete genom att åtgärder för klimatanpassning kan behöva prövas, som vattenverksamhet, till exempel då de byggs i vatten-områden eller innebär att vatten leds bort. Dessutom ska, enligt 6 kapitlet i MB, en miljö-konsekvensbeskrivning upprättas vid tillståndsprövning av verksamheter eller åtgärder som kan ha relevans för klimatanpassning. I kapitel 9.1.1 diskuteras hur MB kan få ökad betydelse för vattenresurshantering, av såväl ytvatten som grundvatten.

Lagen om skydd mot olyckor (LSO) (2003:778) reglerar bland annat de räddningsinsatser som staten eller kommunerna ska ansvara för vid olyckor eller överhängande fara för olyckor[93]. Lagen reglerar inte förebyggande insatser, till exempel behov av åtgärder för att

[90] Kommunallag (1991:900) 2 kap 1 § Ändrad: t.o.m. SFS 2014:573, http://www.notisum.se/rnp/sls/lag/19910900.htm

[91] Plan- och bygglagen (2010:900). Senast ändrad: 2015-01-08 http://www.notisum.se/rnp/sls/lag/20100900.htm

[92] Miljöbalk (1998:808). Senast ändrad: 2015-01-08 http://www.notisum.se/rnp/sls/lag/19980808.htm

[93] Lag om skydd mot olyckor(2003:778). Senast ändrad: 2014-06-27. http://www.notisum.se/rnp/sls/lag/20030778.htm

förhindra framtida naturolyckor, utan gäller enbart när olyckan har inträffat eller hotar inträffa nära i tiden[94]. Däremot är det relevant för klimatanpassning eftersom kommuner ska ha ett handlingsprogram för förebyggande verksamhet som inkluderar mål och risker för olyckor som finns i kommunen och som kan leda till räddningsinsatser[95].

Lagen om kommuners och landstings åtgärder inför och vid extraordinära händelser i fredstid (2006:637) anger att kommuner och landsting ska analysera och sammanställa hur extraordinära händelser kan påverka deras verksamhet i en risk- och sårbarhetsanalys"[96]. Enligt 4 § ska Kommunstyrelsen under höjd beredskap verka för att den verksamhet som bedrivs i kommunen av olika aktörer samordnas och att samverkan kommer till stånd mellan dem som bedriver verksamheten. Enligt denna lag har kommunerna skyldigheten att göra risk- och sårbarhetsanalys. Lagen reglerar dock inte det långsiktiga arbete som en kommun eller ett landsting behöver bedriva med anledning av ett över tid förändrat klimat, däremot omfattar den de negativa effekter vi redan i dag ser av klimatförändringarna.

Lagen om allmänna vattentjänster (2006:412**)** reglerar hur kommunen ska ordna vattenförsörjning och avlopp[97]. Det inkluderar vattenförsörjning och avlopp, samt bortledande av dagvatten och dränvatten från ett område med samlad bebyggelse eller från en begravningsplats, bortledande av spillvatten eller bortledande av vatten som har använts för kylning. Lagen om allmänna vattentjänster ställer inga krav på dimensionering för framtida klimat.

Livsmedelslagen (2006:804)[98] berör alla stadier av produktions-, bearbetnings- och distributionskedjan för livsmedel och anger att med livsmedel jämställs vatten enligt Dricksvattensdirektivet[99]." Livsmedelslagen kan således vara av betydelse för klimatanpassningsarbete när det gäller dricksvatten, jordbruk, och människors hälsa.

I linje med Europeiska Kommissionens vägledning ska medlemstaterna arbeta med att integrera klimatanpassningsstrategier och åtgärder i befintliga program, arbetssätt och lagstiftning (så kallad *mainstreaming*)[100]. Det försvåras emellertid av potentiella konflikter mellan olika lagstiftning. Exempelvis anger Miljömålsberedning att Plan- och bygglagen, lagen om allmänna vattentjänster, anläggningslagen och miljöbalken som exempel på lagar som i sin nuvarande utformning har en delvis hindrande verkan på klimatanpassningsarbetet[101]. Det finns också en risk för konflikt mellan Plan- och bygglagen och miljöbalken som behöver hanteras för att förutsättningarna för anpassning till ett förändrat klimat ska stärkas. Nedan ges en sammanfattning av några av hindren för klimatanpassning som är kopplat till målkonflikter inom lagstiftningen.

[94] Rydell, B och Lind, B, 2009. Mål och indikatorer för anpassning till förändrat klimat med avseende på naturolyckor. SGI Varia 604.

[95] Lag om skydd mot olyckor(2003:778). 3 § Senast ändrad: 2014-06-27. http://www.notisum.se/rnp/sls/lag/20030778.htm

[96] Lag (2006:544) om kommuners och landstings åtgärder inför och vid extraordinära händelser i fredstid och höjd beredskap. Senast ändrad: 2011-04-07, http://www.notisum.se/rnp/sls/lag/20060544.htm

[97] Lag (2006:412) om allmänna vattentjänster. Senast ändrad: 2013-01-14 http://www.notisum.se/rnp/sls/lag/20060412.htm

[98] Livsmedelslag (2006:804). Senast ändrad: 2014-06-27. http://www.notisum.se/rnp/sls/lag/20060804.htm

[99] Artikel 6 i rådets direktiv 98/83/EG av den 3 november 1998 om kvaliteten på dricksvatten, ändrat genom Europaparlamentets och rådets förordning (EG) nr 1882/2003 6.

[100] CEC,2013. Guidelines on developing adaptation strategies (SWD (2013) 134 final. Accompanying the document: An EU Strategy on adaptation to climate change (COM (2013) 216 final)

[101] SOU 2014:50 Delbetänkande av Miljömålsberedningen, 2014. Med miljömålen i fokus – hållbar användning av mark och vatten, s. 197

Termerna ”ras och skred” nämns inte explicit i Plan- och bygglagen

Regeringens bedömning i proposition 2008/09:162 med avseende på Plan- och bygglagen var att: ”*Behovet av ett tillägg av termerna “ras” och “skred” i Plan- och bygglagen bör analyseras närmare. I samband med analysen bör termerna definieras och förhållandet till termen ”olyckor” utredas. Vidare bör utredas om det är lämpligt att, genom ändringar i Plan- och bygglagen i första hand, ge kommunerna en rätt att utföra åtgärder på annans mark för att skydda omgivande bebyggelse.*”[102]

Vidare förslog regeringen att ”*ett eventuellt tillägg av termerna i Plan- och bygglagen föregås av en djupare analys av innebörden av termerna ”ras” och ”skred” i förhållande till termen ”olyckor. Termernas innebörd i Plan- och bygglagen måste stå i överensstämmelse med deras innebörd i annan lagstiftning, till exempel lagen (2003:778) om skydd mot olyckor. Tillsammans med andra berörda myndigheter kommer Boverket att få i uppdrag att utföra den aktuella analysen.[103]”.*

Boverket har inte fått i uppdrag att göra en djupare analys av innebörden av termerna ”ras” och ”skred” i förhållande till termen ”olyckor”. I Boverkets remissyttrande till Klimat- och sårbarhetsutredningen tillstyrker Boverket förslaget om att ras och skred definieras i författningstext och att de explicit omnämns vid sidan av olycka, översvämning och erosion[104].

SOU 2013:34 En effektivare plan- och byggprocessen föreslår inte någon förändring av den tidigare författningstexten ”*En bebyggelse eller ett byggnadsverk blir olämpligt med hänsyn till människors hälsa eller säkerhet eller till risken för olyckor, översvämning eller erosion.[105]* ”

Statens geotekniska institut har i sitt remissvar på SOU 2013:34 ”En effektivare plan- och bygglovsprocess” svarat att reglerna kring bland annat risk för naturolyckor måste förtydligas för att länsstyrelserna ska kunna verka enligt Plan- och bygglagen samt att olycksbegreppet bör definieras bättre så att det klart framgår att ras och skred ingår[106].

Kommunerna har inte rätt att utföra klimatanpassningsåtgärder på annans mark

Propositionen 2008/09:162 diskuterade frågan om ändringar i Plan- och bygglagen med syfte att möjliggöra för kommunerna får utföra klimatanpassningsåtgärder på annans mark. Vidare gjordes bedömningen att det ”*bör utredas om det är lämpligt att, genom ändringar i Plan- och bygglagen i första hand, ge kommunerna en rätt att utföra åtgärder på annans mark för att skydda omgivande bebyggelse.[107]”*Ingen myndighet var utpekat att utreda frågan. Boverket har inte fått i uppdrag att utreda frågan. I Boverkets remissvar till Klimat- och sårbarhetsutredningen menar Boverket att det är tveksamt om Plan- och bygglagen är rätt lagstiftning för denna ändring.

Expertgruppen till Miljömålsberedningen för ökat helhetsperspektiv i styrningen av mark- och vattenfrågor föreslog att regeringen senast 2015 tillkallar en särskild utredare med uppdrag att utreda behovet av lagstadgad rätt för kommunerna att utföra åtgärder på annans mark.[108]. Motivet är att skydda omkringliggande och befintliga bebyggelse, viktig infrastruktur och pågående markanvändning från naturskaderisker. Om lagstiftningen ändras måste det vara

[102] En sammanhållen klimat- och energipolitik - Klimat. Prop. 2008/09:162, Miljödepartementet. sid. 191

[103] Samma referens som ovan, sid. 191-192

[104] Samma referens som ovan, sid. 191

[105] Statens offentliga utredningar (SOU)2013:34: En effektivare plan- och bygglovsprocess

[106]SGI Remissvar, 2013. En effektivare plan- och bygglovsprocess, SOU 2013:34, Beteckning

2013-09-27 5.0-1308-0552, http://www.swedgeo.se/upload/Nyheter/5%200-1308-0552%20En%20Effektivare%20plan-%20och%20bygglovsprocess-SOU%202013-34.pdf

[107] En sammanhållen klimat- och energipolitik - Klimat. Prop. 2008/09:162, Miljödepartementet. sid. 191

[108] Rapport från expertgruppen för ökat helhetsperspektiv i styrningen av mark- och vattenfrågor, särskilt med inriktning mot klimatanpassning och grön infrastruktur, 2013. Arbetsmaterial till Miljömålsberedningen. http://www.sou.gov.se/sb/d/17400/a/213586.

tydligt att åtgärderna tillgodoser angelägna allmänna intressen och att fastighetsägare ska ha rätt till ersättning.

Kommunernas preskriptionstid är för kort med hänsyn till klimatanpassning

Klimat- och sårbarhetsutredningen förslog att kommunens ansvar för detaljplaner och bygglov bör utökas till 20 år vad gäller skadeståndsansvar för översvämning, ras, skred och erosion. Den utökade preskriptionstiden avsågs dock inte gälla retroaktivt. Något uppdrag gavs inte. Frågan har aktualiserades under arbete med detta uppdrag. Vi anser att frågan om förlängning av preskriptionstid med syfte att ta hänsyn till långsiktiga klimatförändringars påverkan på till exempel risker för översvämningar, ras, skred och erosion bör utredas vidare inklusive behovet av ytterligare underlag och data som kommunerna skulle behöva för att hantera en förlängd ansvarstid.

Strandskydd och behov av åtgärder mot höjda havsnivåer

Strandskydd är en lag som stärker allemansrätten och biologisk mångfald vid vatten. Strandskyddsbestämmelserna finns i sjunde kapitlet miljöbalken (1998:808). Paragraferna 13-18 anger vad som avses med strandskydd och vilka bestämmelser som gäller. Från och med den 1 september 2014 kan länsstyrelsen upphäva strandskyddet vid mindre sjöar och vattendrag förutsatt att områdets betydelse för växt- och djurlivet samt friluftslivet är liten. I en detaljplan får kommunen upphäva strandskydd enligt 7 kap. miljöbalken för ett område, om det finns särskilda skäl för det och om intresset av att ta området i anspråk på det sätt som avses med planen väger tyngre än strandskyddsintresset.

Med anledning av erosion och klimatförändringarna och exploateringar kan det vara viktigt att utöka skyddet från nuvarande 100 m till 300 m med flytande inre gräns vid vissa kuster. Vissa länsstyrelser, bland annat Skåne**,** föreslår vidare ändring av miljöbalken när det gäller strandskydd, som de anser bör inbegripa hänsyn till klimatförändringar vilket innebär ett behov av ändring av miljöbalken genom att införa ett tillägg i 7 kap 13 §.[109] På så sätt skulle miljöbalken och Plan- och bygglagen bättre harmonisera med varandra för att möta klimatförändringen. Samhället skulle härigenom inte behöva vidta kostnadskrävande skyddsåtgärder.

Miljömålsberedningen (SOU 2014:50) föreslår att ”*för att samhället ska vara bättre förberett på stigande havsnivåer föreslår vi att regeringen ger Sveriges meteorologiska och hydrologiska institut, Boverket, Statens geotekniska institut och Sveriges geologiska undersökning i uppdrag att efter samråd ta fram och utveckla riktlinjer för havsvattennivåer i fysisk planering. Uppdraget bör rapporteras till regeringen senast 2016. Uppgiften att förvalta och utveckla riktlinjer för havsvattennivåer i fysisk planering bör därefter ingå i myndigheternas instruktionsenliga uppgifter”.*[110]

Behov av samlad reglering av dagvatten och klimatanpassningsåtgärder

Miljömålsberedningen framhöll att ” *Det behövs en samlad reglering av dagvatten. Bestämmelser för hantering av dagvatten är spridda i många olika författningar, till exempel lagen (2006:412) om allmänna vattentjänster (vattentjänstlagen), miljöbalken och Plan- och bygglagen (2010:900). Att regelverket är uppdelat på flera olika författningar innebär dels att det är svårt för den som ska tillämpa reglerna att få överblick över vad som gäller och dels att det finns vissa skillnader i bestämmelserna. Ett exempel är att Plan- och bygglagen betonar behovet av att beakta ett förändrat klimat medan lagen om vattentjänster inte omfattar ett sådant perspektiv. Det finns därför behov av bättre samordning mellan regelverken för att*

[109] Länsstyrelsen i Skåne, 2014. Regional handlingsplan för klimatanpassning för Skåne 2014 – Insatser för att stärka Skånes väg mot ett robust samhälle.

[110]Statens offentliga utredningar (SOU), 2014:50. Med miljömålen i fokus - hållbar användning av mark och vatten, s. 212**.**

åstadkomma en hållbar hantering av dagvatten. Det saknas också en definition av begreppet dagvatten i lagstiftningen."[111]

Miljömålsberedningen föreslog därför att "*Regeringen tillkalla senast 2015 en särskild utredare med uppdrag att göra en översyn av befintlig lagstiftning och föreslå de ändringar som krävs för att göra områden i bebyggd miljö mer översvämningssäkra i ett förändrat klimat. Förslagen ska syfta till att hanteringen av dagvatten och anpassningen till ett förändrat klimat ska kunna bedrivas effektivt i såväl befintlig bebyggd miljö som i planeringen av nya exploateringsområden. Utredningen bör vara färdig senast 2017*".

Vi instämmer med Miljömålsberedningens slutsats att regeringen senast 2015 bör tillkalla en särskild utredare med uppdrag att göra en översyn av befintlig lagstiftning och föreslå de ändringar som krävs för att göra områden i bebyggd miljö mer översvämningssäkra i ett förändrat klimat.

Utredaren bör även inkludera potentiella målkonflikter mellan riktlinjer och regelverk som präglar andra sektorer som utför klimatanpassningsarbete, såväl som sektorsöverskridande målkonflikter.

Vi föreslår (förslag 3:10) att regeringen ger en särskild utredare i uppdrag att se över lagstiftning och regelverk så att de är ändamålsenliga för klimatanpassning av Sverige. Fokus bör vara att målkonflikter undviks, olika aktörers ansvar tydliggörs, samt att ansvaret för beslut förlängs för att säkerställa att förväntade effekter av klimatförändringar vägs in i kommuners beslutsfattande. Dessutom bör möjligheten till nationell styrning utredas i de fall åtgärder är av riksintresse, eller då åtgärder berör flera kommuner. Eventuellt behov av nationell styrning av lokala/regionala åtgärder bör utredas i samråd med den ovan föreslagna utredningen om finansiering.

Behov av nationell finansiering av klimatanpassning

Det vanligast förekommande argumentet för brist på klimatanpassningsarbete under de workshops som anordnades i samband med förreliggande uppdrag berörde brist på finansiering (se kapitel 5). Mycket av klimatanpassningsarbete i såväl kommuner, länsstyrelserna som vid myndigheter sker i projektform med tidsbegränsade finansieringar. Klimatanpassningsprojekt är viktiga finansieringskällor men det kräv kontinuitet för långsiktig och hållbar klimatanpassning. Det behandlas mer ingående i kap. 7.5.

Delkapitlet i proposition 2008/08:162 om finansiering av klimatanpassningsåtgärder ingår i kapitlet om översvämningar. Den enda tydliga bedömningen från regeringen gällde grundprincipen att den som har störst nytta av en åtgärd även ska ta den största delen av kostnaden. Det uttrycks på följande sätt "*Regeringen anser att grundprincipen bör vara att den som har nytta av åtgärden också tar den största delen av kostnaden men det kan i vissa fall finnas skäl att staten delfinansierar åtgärder. Kommunerna har möjlighet att ansöka om medel från anslaget 2.2 Förebyggande åtgärder mot jordskred och andra naturolyckor*".

Principen att den som har mest nytta av en klimatanpassningsåtgärd ska stå för de största kostnader innebär i praktiken att det är markägare, fastighetsägare, individer och kommuner som ska finansiera huvuddelen av klimatanpassningsarbetet. Men ibland blir det inte möjligt på grund av bristande ekonomiska resurser. Det krävs således utökade möjligheter för kommuner och andra aktörer att få finansiellt stöd för att kunna genomföra dyrbara klimatanpassningsåtgärder. En framtida möjlighet kan vara ökad användning av befintliga styrmedel, som EU:s struktur- och investeringsfonder, som dock i dagsläget inte har klimatanpassning som ett prioriterat område (se kapitel 7.1.1).

Under workshops, som anordnats som en del av föreliggande uppdrag, kom flera förslag fram som istället för att bygga på principen att den som får mest nytta av en åtgärd ska betala (den så kallade "*user pays principle*"). Dessa förslag bygger på principen att verksamheter som förorsakar utsläpp av växthusgaser bör belastas skattemässigt och därmed bidra till finansiering av klimatanpassningsåtgärder (förorenaren betalar eller "*polluter pays principle*").

[111] Samma referens som ovan.

Miljömålsberedningen[112] föreslår att regeringen senast 2015 tillkallar en särskild utredare med uppdrag att utreda och lämna förslag till hur det framtida arbetet med att anpassa pågående och planerad markanvändning inklusive bebyggd miljö till ett gradvis förändrat klimat kan och bör finansieras och hur ansvaret för finansieringen bör fördelas mellan stat, kommun och enskild. Inom ramen för uppdraget föreslogs att utredaren särskilt bör belysa frågan om samhällets försäkringsskydd i sin nuvarande utformning är tillräckligt för att klara av de skadekostnader som kan följa av ett förändrat klimat och i vilken utsträckning det stimulerar klimatanpassningen. Enligt förslaget ska uppdraget redovisas till regeringen senast 2018 så att ny finansiering kan vara tillgänglig 2020.

En särskild utredare bör få i uppdrag (förslag 3:22) att ge förslag på hur framtida arbete med anpassning till klimatförändringar kan och bör finansieras och hur ansvaret bör fördelas mellan stat, kommun och enskild. Dessutom bör det utredas om samhällets försäkringsskydd i sin nuvarande utformning är tillräckligt för att klara av de skadekostnader som kan följa av ett förändrat klimat och i vilken utsträckning det stimulerar klimatanpassningen. Utredarens uppdrag bör omfatta samhällets totala klimatanpassningsbehov. Förutom finansiering av direkta åtgärder bör möjligheten till nationell finansiering av de föreslagna kommunala klimatanpassningssamordnarna inkluderas. I uppdraget bör ingå att uppskatta kostnaderna för klimatanpassningsåtgärderna. Utredaren bör i sitt arbete ta fram förslag på hur kostsamma åtgärder, som är länsöverskridande och av riksintresse, kan finansieras från nationell nivå, med utgångspunkt från principen att "förorenaren betalar". Möjligheten att delvis finansiera klimatanpassning via gröna obligationer bör analyseras. Dessutom bör möjligheten att styra EU:s struktur- och investeringsfonder till klimatanpassning utredas. För att öka takten på klimatanpassning hos privata aktörer (näringsliv och enskilda, till exempel fastighetsägare) bör möjligheten till skattesubventioner för klimatanpassningsåtgärder utredas.

Anslaget för skydd mot naturolyckor (2:2) bör, fram till att nya finansieringsformer trätt i kraft, utökas (förslag 3:22). Regeringen bör även se över definitionen av vad medlen kan sökas för (nu begränsat till skydd mot översvämningar, ras och skred).

Behov av samordnad nationell uppföljning av strategier och handlingsplaner

En samordnad nationell uppföljning skulle säkra att sektorernas arbete går åt rätt håll och att det även sker ett tvärsektoriellt samarbete. Det ingår även i indikatorerna i EU:s resultattavla för klimatanpassning.

Regeringens förslag från Prop 2008/09:162 lyder: "*Löpande uppföljning och rapportering av anpassningsarbetet behövs. Naturvårdsverket bör i enlighet med utredningens förslag ges ansvaret för löpande nationell och internationell uppföljning och rapportering av arbetet med anpassning till ett förändrat klimat."* Regeringen avsåg vidare att ge Naturvårdsverket i uppdrag att göra en nationell sammanställning av arbetet med anpassning till nästa klimatpolitiska kontrollstation. Rapporten skulle baseras på underlag från sektorsmyndigheterna samt från länsstyrelserna.[113]"

Ingen myndighet gavs formellt ansvaret för löpande nationell och internationell uppföljning och rapportering av arbetet med anpassning till ett förändrat klimat. Delar av det som Naturvårdsverket föreslogs ansvara för har övertagits av Sveriges meteorologiska och hydrologiska institut, inklusive regeringsuppdraget att ge ett underlag till kontrollstation 2015.

Vår bedömning är att huvudansvaret för samordnad nationell uppföljning av strategier och handlingsplaner bör ges till Sveriges meteorologiska och hydrologiska institut, som en del i ett övergripande ansvar för samordning av nationella myndigheters arbete med klimatanpassning.

Sveriges meteorologiska och hydrologiska institut bör få huvudansvar för att ta fram underlag till uppföljning och utvärdering av en nationell klimatanpassningsstrategi och

[112] SOU 2014:50 Delbetänkande av Miljömålsberedningen, 2014. Med miljömålen i fokus – hållbar användning av mark och vatten, s. 197

[113] En sammanhållen klimat- och energipolitik - Klimat. Prop. 2008/09:162, Miljödepartementet. S- 165.

handlingsplan, samt för internationella utvärderingar. Myndigheten för samhällsskydd och beredskap bör bidra till de delar som specifikt rör beredskap för naturolyckor i dagens och framtida klimat. Naturvårdsverket bör bidra till de delar som rör hur klimatförändringar påverkar miljömålsarbetet (se förslag 3:1).

7.4 Regionalt och lokalt arbete med klimatanpassning

Arbete med klimatanpassning på internationell och nationell nivå syftar främst till att stödja anpassningsarbetet som utförs på regional och lokal nivå. I följande kapitel diskuteras förutsättningar för och behov för att stärka regionalt och lokalt klimatanpassningsarbete.

7.4.1 Länsstyrelsernas arbete

Länsstyrelserna är Sveriges regionala statliga myndigheter. Det innebär att om staten får en mer utpekad roll i klimatanpassningsarbetet får även länsstyrelserna ett större ansvar.

Länsstyrelsernas regeringsuppdrag relaterat till klimatanpassning

Klimat- och sårbarhetsutredningen[114] föreslog att länsstyrelserna skulle få en drivande roll och uppgiften att hålla ihop klimatanpassningsarbetet i respektive län. Länsstyrelserna skulle enligt förslaget stödja kommuner och andra aktörers genomförande av klimatanpassningsåtgärder.

Regeringen delade i Klimatpropositionen[115] utredningens bedömning att länsstyrelserna med sitt breda regionala och tvärsektoriella ansvarsområde var en lämplig instans för uppdraget. I propositionen framhölls att arbetet bör samordnas med annat relevant arbete på länsstyrelserna (till exempel inom de råd för krisberedskap och olyckor som finns) och även till vattenmyndigheternas arbete inom området. Propositionen framhöll även att förhållandet till regionala sektorsmyndigheter behövde klargöras.

De 21 länsstyrelserna i Sverige har sedan 2009 haft uppdraget att samordna klimatanpassningsarbetet på regional nivå. Uppdraget sträcker sig fram till och med år 2015.

I regleringsbrevet för 2013 fick länsstyrelserna dessutom i uppdrag att baserat på bedömning om sårbarhet för klimatförändringar och behov av klimatanpassning sammanställa, redovisa och göra jämförelser av det klimatanpassningsarbete som sker på kommunal nivå, samt att efter samråd med berörda aktörer utarbeta regionala handlingsplaner för klimatanpassning till vägledning för det fortsatta lokala och regionala klimatanpassningsarbetet.

Uppdraget slutrapporterades till Miljödepartementet den 30 juni 2014. Arbetet resulterade i handlingsplaner för Sveriges samtliga län, som ska fungera som vägledning för det fortsatta regionala och lokala klimatanpassningsarbetet[116].

För närvarande pågår ett arbete inom EU med att ta fram en resultattavla, det vill säga standardiserade rutiner för uppföljning av klimatanpassningsarbetet i respektive medlemsstat. Här finns en indikator för förekomsten av handlingsplaner på relevant regional nivå. I och med utarbetandet av regionala handlingsplaner bedömer vi att Sverige uppfyller detta processmål.

[114] Sverige inför klimatförändringarna - hot och möjligheter. SOU 2007:60, Miljödepartementet

[115] En sammanhållen klimat- och energipolitik – Klimat. Prop. 2008/09:162, Miljödepartementet

[116] http://www.klimatanpassning.se/roller-och-ansvar/vem-har-ansvaret/regionala-handlingsplaner-for-klimatanpassning-1.77455

Handlingsplanerna återspeglar de skiftande förutsättningarna och behoven på regional och lokal nivå. Det gäller exempelvis:

- Skillnader avseende klimatförändringar och sårbarhet.
- Olika förutsättningar utifrån naturgeografi och samhällsstruktur.
- Olikheter hos länens kommuner, med avseende på ekonomi, tillväxt, utvecklingsplaner, lokal kompetens med mera.
- Olika resurstilldelning för den regionala samordningen.
- Skillnader i länsstyrelsens ställning i länet kopplat till exempel efterfrågad kompetens, samverkanskultur, tillsynskultur och regionsamarbete.

Regionala och lokala förutsättningar och mål för klimatanpassning nämns endast översiktligt i föreliggande rapportering. För fördjupade regionala analyser hänvisas till respektive läns handlingsplan.

Sammantaget har länsstyrelserna tagit fram närmare 800 förslag på åtgärder inom ett brett spektrum av områden, inklusive till exempel övervakning av invasiva[117] arter till behov av att väga in klimatförändringar i krisberedskap. En syntes av länsstyrelsernas åtgärdsförslag finns som bilaga 7 till denna rapport.

Många av de utmaningar som åtgärderna avser att bemöta är nationsövergripande medan andra är mer tydligt geografiskt avgränsade, till exempel

- Förändringar av naturmiljön med påverkan på renskötsel.
- Påverkan från havsnivåhöjning och erosion i kustlänen.
- Risk för vattenbrist med fokus på södra Sverige och Gotland.
- Specifika problem i glesbygdsområden, speciellt i norra Sverige, bland annat kopplat till kommunikationer.

De föreslagna åtgärderna i handlingsplanerna berör främst länsstyrelsernas eget arbete och lokala åtgärder i kommunerna, men innehåller även förslag på åtgärder som kräver regeringsbeslut, uppdrag till nationella myndigheter, samt samarbete med regionala myndigheter, näringsliv, forskning, intresseorganisationer och enskilda (till exempel fastighetsägare).

Länsstyrelserna har för avsikt att följa upp de regionala handlingsplanerna för att kunna utvärdera och revidera planerna med jämna mellanrum. Inga rutiner för det har i dagsläget fastställts utan uppföljningen anpassas till respektive läns utformning av handlingsplanerna.[118]

Genomfört arbete

Länsstyrelsernas arbete med klimatanpassning under perioden 2009-2014 skiljer sig åt mellan olika län beroende på regionala förutsättningar och tillgängliga resurser. Sammanfattningsvis kan emellertid följande resultat lyftas fram.

- Länsstyrelserna är etablerade som regionala samordnare och rådgivare.
- Det finns upparbetade kontaktnät och plattformar för rådgivning och dialog.
- Stort kunskapsunderlag har tagits fram av länsstyrelserna inklusive:
    - Länsanalyser med förväntade sårbarheter för klimatförändringar, som tagits fram genom uppdrag till bland annat Sveriges meteorologiska och hydrologiska institut

[117] En invasiv art är en art som introducerats till områden utanför sitt ursprungliga utbredningsområde, som sprider sig av egen kraft, som skadar ekosystemet som de introducerats till, har negativa effekter på jordbruk och dylikt, åstadkommer ekonomisk skada, eller påverkar hälsan negativt hos djur och människor.

[118] Mötesanteckningar från workshop för länsstyrelsernas klimatanpassningssamordnare den 5 november 2014.

och Statens geotekniska institut, men även av konsultfirmor såsom WSP och DHI.[119]
    - Sammanlagt över 110 publicerade rapporter (länkar till rapporterna finns i en bilaga till denna rapports bilaga 1).
- Sammanställningar av kommunernas anpassningsarbete, sårbarheter och behov
- Regionala handlingsplaner för samtliga län.[120]

Ett nationellt nätverk för klimatanpassningssamordnare har bildats i syfte att koordinera arbetet över länsgränserna samt för att utbyta erfarenheter och kunskap. Nätverkets ordförandegrupp har tidvis fått mandat från nätverket att fungerat som samordnare av länsstyrelsernas samlade budskap till nationella myndigheter, vilka inte alltid har möjlighet att föra dialog med samtliga 21 länsstyrelser vid, till exempel framtagande av nationella databaser eller olika typer av produkter och verktyg för stöd för klimatanpassning. Ordförandegruppen utför sina uppdrag inom det regionala samordningsuppdraget, och har inga särskilda medel för att sköta administrationen av nätverket. Därför är resurserna för samordning i nuläget begränsade.

Länsstyrelserna är dock eniga om att samarbetet internt inom länsstyrelsernas klimatanpassningsnätverk fungerat mycket bra. Nätverkssamarbetet ses som värdefullt för samtliga län då man har möjlighet att samarbeta kring framtagandet av material, dela kunskap och erfarenheter samt identifiera gemensamma utmaningar som man kan arbeta med tillsammans. Vi ser emellertid ett behov av att den externa dialogen gentemot nationella myndigheter förstärks och att medel avdelas för att stärka en samordningsfunktion av länsstyrelsernas klimatanpassningsnätverk. (se förslag nedan)

Det hittillsvarande klimatanpassningsarbetet i länen har till stor del fokuserat på aktiviteter som syftar till kunskapsuppbyggnad hos lokala aktörer samt att förse kommuner med planeringsunderlag, vägledning och rådgivning. Samtliga länsstyrelser har publicerat och kommunicerat ett stort antal kunskapssammanställningar om risker och konsekvenser av ett förändrat klimat, samt verktyg och åtgärder i klimatanpassningen (se bilaga till denna rapports bilaga 1).

Ytterligare en central uppgift har varit att etablera en dialog och samverkan mellan relevanta aktörer kring frågor som rör klimatanpassning i länen. De flesta länsstyrelserna har genomfört eller planerar att genomföra besök ute i kommunerna för att informera om och diskutera vad framtida klimatförändringar kan få för lokal påverkan. Dessutom har man arrangerat seminarier och workshops på olika klimatrelaterade teman, exempelvis översvämningar. En stor del av länsstyrelsernas insatser har riktas till kommunala tjänstemännen som arbetar med fysisk planering eller med krisberedskap, Det har ofta skett genom att lyfta frågan i länsstyrelsens ordinarie verksamhet kopplat till kommunernas översiktsplanerare, planarkitekter, teknisk förvaltning, räddningstjänst och krishanteringspersonal. Man vänder sig även till politiker, näringslivsrepresentanter och intresseorganisationer. Flera länsstyrelser har emellertid upplevt svårigheter med att nå ut till och engagera näringslivet.

Ett gemensamt budskap från länsstyrelserna är att det hittilsvarande arbetet har lett till en ökad medvetenhet om behovet av klimatanpassningsåtgärder bland Sveriges kommuner och andra offentliga aktörer. Klimatanpassningsfrågan har framförallt uppmärksammats i fysisk planering via översiktsplanerna och detaljplanerna, med fokus framförallt på dagvattenhantering och översvämningsproblematik men även dricksvattenfrågan har varit i fokus.

Vägen till implementering av konkreta klimatanpassningsåtgärder baserat på identifierade risker och behov upplevs emellertid av många länsstyrelser som lång. Som orsak till det lyfts såväl brist på tid som finansiering av konkreta åtgärder på kommunal nivå. För fysisk planering har det varit enklare att integrera klimatanpassningsperspektivet i planeringen av nya områden än att

[119] http://www.klimatanpassning.se/2.481/vem-har-ansvaret/lansvisa-klimat-och-sarbarhetsanalyser-1.25071

[120] http://www.klimatanpassning.se/roller-och-ansvar/vem-har-ansvaret/regionala-handlingsplaner-for-klimatanpassning-1.77455

få till stånd åtgärder i befintlig bebyggelse. Det beror på att det i det senare fallet råder oklarheter kring såväl lagstiftningsaspekter och ansvarsförhållanden som finansieringsfrågor. Dessa problem behandlas mer ingående i kapitel 7.4.2 om kommunernas arbete. I det följande sammanfattas erfarenheter från länsstyrelsernas hittilsvarande klimatanpassningsarbete och ett antal förslag om åtgärder för att främja framtida arbete presenteras.

Behov av att tydliggöra ansvar

Länsstyrelserna har i sitt uppdrag upplevt en otydlighet kring mål och riktlinjer för sitt eget, såväl som för kommunernas arbete. Sveriges organisation av klimatanpassningsarbetet har hittills byggt på ett underifrånperspektiv[121] där ansvar främst ligger hos kommuner och enskilda aktörer med relativt begränsad styrning från nationell nivå. I de regionala handlingsplanerna har några av länsstyrelserna uttryckt önskemål om tydligare nationellt ledarskap och direktiv gällande ansvarsfördelning mellan stat, kommuner och enskilda, inklusive riktlinjer för finansiering. Länsstyrelserna efterfrågar även ett tydliggörande av sektorsmyndigheternas uppdrag inom klimatanpassningsområdet. Detta, anser man, skulle avsevärt underlätta länsstyrelsernas arbete.

Förslag på åtgärder för att tydliggöra styrning, ansvarsfördelning och samordning mellan nivåer, sektorer och olika aktörer diskuteras i kapitel 7.5. En sammanställning finns i tabell 1 i kapitel 3.

Behov av förstärkt samordning mellan länsstyrelserna och gentemot nationella sektorsmyndigheter

Länsstyrelserna ser behov av mer samordning mellan nationell och regional nivå. Det skulle avsevärt underlättas genom att de nationella sektorsmyndigheterna får inskrivet i sina instruktioner att och hur de ska stödja länsstyrelsernas klimatanpassningsarbete. Man lyfter speciellt fram behovet av ökad interaktion med myndigheter som idag inte har uttalade uppdrag kopplade till klimatanpassning, exempelvis Boverket och Naturvårdsverket.

Länsstyrelsernas handlingsplaner visar dessutom på ett behov av mötesplatser där länsstyrelserna kan föra dialog med nationella myndigheter för att få till stånd lösningar på problem med begränsad regional rådighet, samt vid framtagande av nationella kunskapsunderlag, riktlinjer och verktyg för klimatanpassning.

Sveriges meteorologiska och hydrologiska institut föreslås (förslag 3:7) få huvudansvar för samordning mellan nationella och regionala myndigheter. Myndigheten för samhällsskydd och beredskap bidrar genom sitt ansvar för samordningsfrågor relaterat till beredskap för naturolyckor i dagens och framtida klimat, medan Naturvårdsverket bidrar med samordning med syfte att säkerställa att klimatanpassning ingår i miljömålsarbetet.

Länsstyrelsen har en central roll för att säkerställa att nationella myndigheters arbete stödjer det regionala och lokala klimatanpassningsarbetet.

För att dialogen och interaktionen med nationella myndigheter ska kunna fungera på ett tillfredställande sätt bedömer vi att länsstyrelserna behöver förstärkta resurser för en samordning med nationella myndigheter.

Som tidigare nämnts så sker detta arbete idag via klimatanpassningssamordnaranas ordförandegrupp som inte har några särskilda medel för denna typ av ärenden utan får sköta administrationen av nätverket inom ramen för sitt ordinarie uppdrag.

[121] Glaas, E., Juhola, S., 2013. New levels of climate adaptation policy: Analyzing the institutional interplay in the Baltic Sea Region. Sustainability. 5: 256-275. Wamsler, C., Brink, E., 2014. Planning for climatic extremes and variability - a review of Swedish municipalities' adaptation responses. Sustainability, 6(3), 1359–1385.

Förslag 7:4 *Länsstyrelserna får inskrivet i sitt regleringsbrev för det samlade anslaget för klimatanpassning att de ska avsätta medel motsvarande en minst en heltidstjänst för att stärka ordförandegruppens samordningsfunktion med nationella myndigheter.*

Samordning inom de enskilda länsstyrelserna

De flesta av landets klimatanpassningssamordnare är organisatoriskt placerade där länsstyrelserna handlägger samhällsplaneringsfrågor, krisledning och miljöfrågor.[122] Klimatanpassning kräver emellertid tvärsektoriellt samarbete för att främja synergier och för att säkerställa att enskilda åtgärder inte får negativa effekter inom andra sektorer.[123] Tvärsektoriell integration har kommit olika långt vid olika länsstyrelser, där vissa har etablerat arbetsgrupper för ändamålet, medan andra just har påbörjat arbetet med integrering av frågan inom olika enheter.[124] I detta sammanhang har en del länsstyrelser i sina handlingsplaner föreslagit att anpassningsfrågor bör infogas i regionala styrdokument som risk- och sårbarhetsanalyser, vattenförsörjningsplaner, skötselplaner m.m. Under arbetet med föreliggande rapportering har det emellertid framkommit att uppdraget med regional samordning av klimatanpassning i sig självt tidvis initierat och stimulerat tvärsektoriellt arbete inom den egna organisationen. Vi vill återigen betona att samhället befinner sig i en nyligen påbörjad läroprocess på detta område. Det gäller även tvärsektoriell dialog och samarbete kring klimatanpassningsfrågan på länsstyrelserna.

Inomregional samordning

Flera länsstyrelser uttrycker i sina handlingsplaner behov av att skapa och/eller förstärka befintliga länsomfattande nätverk mellan länsstyrelsen, kommuner, landsting och regionförbund, näringsliv, universitet och intresseorganisationer för att integrera och stärka klimatanpassningsarbetet. I vissa fall ser man även att det är nödvändigt att skapa nätverk för att hantera beslut om klimatanpassningsåtgärder som sträcker sig över länsgränser.

Länsövergripande nätverk är en viktig del i arbetet med regional klimatanpassning. Etablerande av länsöverskridande nätverk bör därför skrivas in i regleringsbrevet för länsstyrelsernas samlade anslag för klimatanpassning.

Förslag 7:5 *Länsstyrelserna få inskrivet i sitt regleringsbrev för det samlade anslaget för klimatanpassning att de ska etablera länsöverskridande nätverk i de fall det finns identifierade regionala frågor som kräver länsöverskridande samarbete.*

Åtgärder för att stärka länsstyrelsens rådgivningsfunktion och samarbete med kommunerna i framtagandet av planeringsunderlag

Vissa länsstyrelser saknar idag tillräckliga resurser och förutsättningar för att bistå kommunerna med de kunskaps- och planeringsunderlag som kommunerna anser sig behöva för att kunna ta

[122] Brobäck Nyrén och Bakke, A., 2014. Förutsättningar och utmaningar för det regionala klimatanpassningsarbetet i Sverige. En intervjustudie med klimatanpassningssamordnare. C-uppsats från Miljövetarprogrammet, 2014.

[123] Juhola, S, Westerhoff, L., 2011. Challenges of adaptation to climate change across multiple scales: A case study of governance in two European countries. Environmental Science & Policy. 14:3, 239-247.

[124] Brobäck Nyrén och Bakke, A., 2014. Förutsättningar och utmaningar för det regionala klimatanpassningsarbetet i Sverige. En intervjustudie med klimatanpassningssamordnare. C-uppsats från Miljövetarprogrammet, 2014.

hänsyn till ett förändrat klimat i planarbetet.[125] Sveriges Kommuner och Landsting (SKL) efterfrågar en förbättrad dialog med länsstyrelser, när det gäller att anpassa arbetet till kommunernas behov av underlag, verktyg och stöd [126]. De kunskaps- och planeringsunderlag som idag tillhandahålls ses ofta som för övergripande och generella för att kunna användas konkret för kommunal klimatanpassning.

Det råder i sammanhanget vissa oklarheter kring hur långtgående ansvar och vilka skyldigheter länsstyrelserna har gentemot kommunerna, samt hur detaljerade planeringsunderlag man kan förväntas tillhandahålla. Ett tydliggörande inom detta område krävs. Det existerar även oklarheter relaterat till övriga nationella myndigheters ansvar på området.

Ansvarsfördelningen mellan nationell, regional och kommunal nivå i framtagande av planeringsunderlag bör fastställas och tydliggöras. Detta diskuteras i kapitel 7.4.2 om kommunernas arbete.

Vår bedömning är att samarbetet även skulle kunna stärkas till exempel genom att länsstyrelsen i sin roll som rådgivande funktion deltar tidigt i Plan och bygglagsrelaterade ärenden, samt för en utökad dialog med kommunerna vid framtagandet av planeringsunderlag.

Konkreta förslag för att stärka länsstyrelsernas rådgivande funktion gällande framtagandet av planeringsunderlag, finns i kapitel 7.4.2 om kommunernas arbete.

Behov av långsiktighet och kontinuitet i arbetet

Det har tagit tid att bygga upp och etablera länsstyrelsernas roll i det svenska klimatanpassningsarbetet. Genom arbetet med regionala handlingsplaner har uppdraget emellertid blivit tydligare inom samtliga län. Länsstyrelsernas uppdrag att samordna regionalt klimatanpassningsarbete sträcker sig i dagsläget endast fram till 2015 vilket utgör ett hinder för långsiktig planering av arbetet. Resurstilldelningen för klimatanpassningsuppdraget skiljer sig dessutom mellan länen från en deltidstjänst till flera heltidstjänster.

För framtida arbete ser vi ett behov av långsiktighet i det regionala ansvaret för klimatanpassning, med minst en heltidstjänst per län och med resurser som gör det möjligt att inrätta fasta tjänster som ett sätt att säkerställa kontinuitet i arbetet. En långsiktighet i länsstyrelsens klimatanpassningsuppdrag krävs även för att de regionala handlingsplanerna ska resultera i ett verkningsfullt och uppföljningsbart arbete.

Länsstyrelserna bör även fortsättningsvis få regionalt samordningsansvar för klimatanpassningsarbetet i länen. I arbetet ingår stöd till och samordning mellan kommuner och andra aktörer i länet, samt samordning med nationella myndigheter. Länsstyrelserna ska följa upp sina handlingsplaner, samt bidra till nationell rapportering och uppföljning (förslag 3:11).

7.4.2 Kommunernas arbete

I Klimat- och sårbarhetsutredningen framhölls att de 290 svenska kommunerna är nyckelaktörer i arbetet med konkreta åtgärder och praktisk implementering av klimatanpassningsarbetet i Sverige, eftersom kommunerna i sammanhanget har en viktig roll som ansvariga för samhällsplanering, beredskap och räddningstjänst samt som huvudansvariga för viktiga delar av den tekniska försörjningen[127]. I relation till det stora ansvar för implementering av klimatanpassningsarbetet som kommunerna har fått ser vi det som anmärkningsvärt att så lite av

[125] Vi vill återigen betona att förutsättningarna och förhållandena skiljer sig kraftigt mellan de 21 länsstyrelserna.

[126] Sveriges Kommuner och Landsting, 2011. Kommunernas arbete med klimatanpassning. Personlig kommunikation SKL december 2014.

[127] SOU 2007:60

nationella resurser för klimatanpassning tillfallit denna nivå. I dagsläget har kommuner möjlighet att söka stöd för förebyggande åtgärder avseende naturolyckor från Myndigheten för samhällsskydd och beredskap[128] men i övrigt har inga resurser, varken personella eller finansiella, tillkommit för att hantera klimatanpassningsfrågor på kommunal nivå. Detta delkapitel sammanfattar det arbete som genomförts hittills samt vilka behov som finns framöver.

Genomfört arbete

De klimatrelaterade risker som framför allt uppmärksammats inom det hittillsvarande kommunala arbetet är översvämningsrisker från havet, sjöar och vattendrag samt frågor relaterade till vatten och avlopp, inklusive dagvattenhantering[129]. Dessa risker uppmärksammas i första hand i samband med översikts- och detaljplaner. Det är således framförallt i den fysiska planeringen som kommunerna beaktat konkret klimatanpassningsarbete. Enligt en enkätundersökning som Sveriges Kommuner och Landsting genomförde under 2014 arbetade cirka 56 procent av Sveriges kommuner i hög eller mycket hög utsträckning med klimatanpassning inom ramen för översiktsplaneringen[130]. Insatser har framförallt fokuserat på nyexploateringar med hänsyn, till exempel till lägsta bygghöjd i närheten till vatten och dagvattenfrågor. Risken finns dock att frågan hamnar i skuggan av andra samhällsintressen på detaljplanenivå[131].

Cirka 56 procent av kommunerna har fattat principbeslut och/eller antagit riktlinjer för att ta hänsyn till exempelvis risker för ras, skred, erosion eller översvämning[132]. Det hittillsvarande arbetet har emellertid till stor del fokuserat på tekniska åtgärder för att möta sårbarhet som framförallt handlat om fysisk infrastruktur och exponering för naturolyckor medan förvaltningsmässiga frågor, såsom ärendehantering och arbetsgång fått mindre utrymme.

Från forskarhåll har kritik riktats mot brist på hänsyn till sociala, beteendemässiga, politiska och institutionella faktorer. Exempelvis, menar man, är samhället sårbart på grund av brister i det sektorsövergripande samarbetet[133]. Bland annat efterfrågas ökad kommunikation och integration mellan områdena klimatanpassning och hantering av naturolyckor, såväl mellan nationella myndigheter som inom den kommunala organisationen[134]. Grupper i samhället som redan är socialt utsatta är dessutom extra utsatta för klimatrelaterad sårbarhet.[135] Mot denna bakgrund kräver en kraftfull hantering av klimatproblematiken en utvidgad och nyanserad syn på

[128] Mer om det under stycket om finansiering nedan.

[129] Länsstyrelseranas delrapportering av Regionala handlingsplaner, 1 oktober 2013.

[130] SKL, 2014. Opublicerad enkätundersökning.

[131] Bilaga 6, samt Uggla, Y och Storbjörk, M. 2012. Klimatrisker på planerarnas agenda: Att hantera motstridiga krav och kunskapsosäkerhet. Dansk Sociologi Nr 1/23.

[132] SKL, 2014. Opublicerad enkätundersökning

[133] Storbjörk S., 2009. Perspektiv på klimatanpassningens tekniska fix. In: Per Gyberg and Jonas Hallström (Red), Världens gång – teknikens utveckling. Studentlitteratur: Lund. ; Glaas E, Jonsson A, Hjerpe M och Andersson-Sköld Y. , 2010. Managing climate change vulnerabilities: formal institutions and knowledge use as determinants of adaptive capacity at the local level in Sweden. Local Environment 15(6): 525–539.; Jonsson AC, Hjerpe M, Andersson-Sköld Y, Glaas E, André K och Simonsson L, 2012. Cities' capacity to manage climate vulnerability: experiences from participatory vulnerability assessments in the lower Göta Älv Catchment, Sweden. Local Environment, 17(6-7): 735-750.

[134] Wamsler, C., Brink, E., 2014. Planning for climatic extremes and variability: a review of Swedish municipalities' adaptation responses. Sustainability, 6(3), 1359–1385

[135] Jonsson, A. C. och L. Lundgren, 2014. Vulnerability and adaptation to heat in cities: perspectives and perceptions of local adaptation decision-makers in Sweden, Local Environment: The International Journal of Justice and Sustainability

riskbegreppet. Arbetet har även tenderat att fokusera mer på händelsestyrd krishantering än på proaktiv och långsiktig planering.[136]

Sammantaget finns idag i Sveriges kommuner en medvetenhet om klimatförändringarna och behovet av anpassning men steget till faktisk implementering är ibland långt och arbetet är ofta begränsat till tekniska lösningar med fokus på hantering av naturolyckor. Orsaker till svårigheter att implementera åtgärder som lyfts fram är bland annat otillräcklig tillgång till användbar information och anpassade planeringsunderlag, hinder kopplade till lagstiftning och brist på nationella riktlinjer, finansiering samt samordning och ansvarsfördelning.

En kontinuerlig uppföljning av kommunernas arbete behövs. I tillägg till de enkäter som Sveriges Kommuner och Landsting har genomfört har nyligen ett initiativ till det tagits av IVL, Svenska Miljöinstitutet och Svensk Försäkring (försäkringsföretagens branschorganisation). För att kartlägga och stödja kommunernas arbete med klimatanpassning genomförde i februari 2015 en enkätundersökning. Resultaten kommer att ligga till grund för en jämförelse och rankning av kommunernas klimatanpassningsarbete. Enkätundersökningen genomförs även för att tydliggöra vilka utmaningar och behov som kommunerna står inför, samt för att lyfta fram goda exempel. Frågorna i enkätundersökningen bygger på det anpassningsverktyg som utvecklats av EU-kommissionens *European Climate Adaptation Platform (Climate-ADAPT)*[137]. Det är första gången som denna undersökning genomförs, men tanken är att den ska genomföras regelbundet framöver. Resultaten och enskilda kommuners rankning kommer att offentliggöras och presenteras i en rapport. Alla Sveriges kommuner kommer ingå i undersökningen.

Information och planeringsunderlag

För att kommunerna ska kunna möta kraven på klimathänsyn krävs att de har tillgång till planeringsunderlag som är aktuellt och möjligt att använda sig av i planering och beslutsfattande.

Trots att tillgången på nationella databaser och regionala underlag förbättrats sedan klimat- och sårbarhetsutrednigen, bland annat genom uppdrag som formulerades i Klimatpropositionen (se kapitel 10 ”Information om nuvarande och framtida klimat”, samt kapitel 11 ”Behov av nationella databaser och fjärranalys som stöd till klimatanpassningsarbete), samt bilaga till denna rapports bilaga 1 med förteckning av länsstyrelsernas rapporter, utrycker många kommuner att de databaser och den klimatinformation som tillhandahålls av länsstyrelsen och nationella sektorsmyndigheter är otillräcklig eller alltför översiktlig för att kunna användas i planeringen. För att kunna bedriva ett effektivt arbete behöver kommunerna underlag och verktyg som är anpassade till lokala förutsättningar. Man efterfrågar även integrerade underlag, som bygger på att nationella myndigheter har samordnat sitt arbete med kunskapsunderlag, scenarier och riskbedömningar[138].

Förutom klimatanpassning har man på kommunal nivå ett hundratal andra nationella mål och program att ta hänsyn till i planeringen. Från samhällets sida finns stora förväntningar på att dessa ska förverkligas inom ramen för arbetet med översiktsplanen och implementering av Plan och bygglagen. Många kommuner är små och har begränsat med kompetens och resurser. Inte sällan är det en ensam tjänsteman som får hantera ett stort antal områden (till exempel bygglov,

[136] Se bilaga 6, Storbjörk S., 2007. Governing Climate Adaptation in the Local Arena: Challenges of Risk-Management and Planning in Sweden. Local Environment 12(5): 457-469.; Storbjörk S., 2009. Perspektiv på klimatanpassningens tekniska fix. In: Per Gyberg and Jonas Hallström (Red), Världens gång – teknikens utveckling. Studentlitteratur: Lund.; Glaas E, Jonsson A, Hjerpe M och Andersson-Sköld Y. (2010). Managing climate change vulnerabilities: formal institutions and knowledge use as determinants of adaptive capacity at the local level in Sweden. Local Environment 15(6): 525–539.; Wamsler, C., and Brink, E., 2014. Planning for resilience to climatic extremes and variability: a review of Swedish municipalities’ adaptation responses. Sustainability 6(3):1359–1385.

[137] http://climate-adapt.eea.europa.eu/adaptation-support-tool

[138] SKL, 2012. Kommunernas arbete med klimatanpassning. Personlig kommunikation SKL, december 2014.

planering, trafik, vägar, infrastruktur och miljö). Dessa personer är sällan experter på alla områden de handlägger utan behöver bli uppbackade med såväl riktlinjer som underlag av andra aktörer såsom länsstyrelser och nationella expert- och sektorsmyndigheter.

I dagsläget får många kommuner en lång lista på underlag från länsstyrelser som gäller exempelvis skyddad natur av olika slag, olika riksintressen, strandskydd, översvämningskartingar, bullerområden, med mera. Inte sällan kan dessa olika perspektiv vara motstridiga och resultera i målkonflikter. Här uttrycker kommunerna att man behöver ett samlat planeringsstöd där relevanta underlag är sammanvägda innan de landar på kommunens bord. Vidare har man behov av utökat stöd, uttolkningar och förklaringar kring planeringsunderlagen. Ett annat problem är att underlag, uppgifter och synpunkter från länsstyrelsen ibland kommer för sent i en planprocess, vilket kan göra att en plan fördröjs och att en exploatör som en konsekvens av det drar sig ur.

Vi bedömer att länsstyrelsen behöver stärkas i sin roll som rådgivande organ och att arbetsrutiner för att tillhandahålla integrerade planeringsunderlag behöver utvecklas. För att det ska ske krävs riktlinjer som säkerställer att de underlag som tillhandahålls till kommunerna, är samlade så att det framgår hur avvägningar mellan konkurrerande intressen kopplat till klimatanpassning ska göras. Det innebär krav på ökad samordning mellan olika funktioner på länsstyrelserna som bidrar med underlag. Samtidigt vill kommunen gärna vara en samrådspart i utarbetandet av underlagen, där även behov av kompletterande material som framtas direkt av kommunerna vägs in. Mot denna bakgrund föreslår vi att:

Förslag 7:6 *Nationellt kunskapscentrum för klimatanpassning vid SMHI får i uppdrag att tillsammans med kommuner och berörda regionala myndigheter ta fram förslag på nationella riktlinjer för framtagande av integrerade nationella planeringsunderlag för klimatanpassning. Uppdraget inkluderar att, tillsammans med länsstyrelser och Sveriges Kommuner och Landsting, ta fram förslag om ansvarsfördelning mellan nationell, regional och kommunal nivå. Uppdraget bör beakta arbetet inom initiativet Webbkatalog för Planeringsunderlag (WKP).*

Lagstiftning, riktlinjer och styrdokument

Behov av översikt av lagar och nationella riktlinjer behandlas i denna rapport främst i kapitel 6.3 (Nationellt arbete med klimatanpassning), med förslag 3:10 i kapitel 3. Dessutom diskuteras Plan- och bygglagen i kapitel 9.4 (Bebyggelse, byggnader och kulturarv). I följande avsnitt tas frågor upp som direkt relaterar till kommuners arbete med klimatanpassning.

Plan- och bygglagen kompletterades 2008 med bestämmelser om att hänsyn måste tas till riskerna för olyckor, översvämning och erosion vid lokalisering av bebyggelse. I Plan- och bygglagen från 2010[139] tydliggörs dessutom att planläggning ska ske med hänsyn till klimataspekter. Det är viktigt att säkerställa att alla skeden i plan- och byggprocessen, från översiktplanen till förvaltningsskedet samspelar för att minska negativa effekter av klimatförändringarna. I många kommuner är kunskapen kring hur frågan om klimatanpassning ska behandlas inom bygglov och förhandsbesked begränsad.

Vi stödjer mot denna bakgrund förslaget från några av länsstyrelsernas handlingsplaner om en särskild satsning för att informera kommunala handläggare om hur frågan om klimatanpassning ska behandlas inom bygglov och förhandsbesked. Denna insats är särskilt angelägen för kustkommuner.

[139] Plan- och bygglag (2010:900) 2 kap. 3 §

Möjligheten att göra åtgärder på annans mark är starkt begränsade inom ramen för nuvarande lagstiftning. Miljömålsberedningen konstaterade att det kan bli nödvändigt att stärka kommunernas möjlighet att vidta åtgärder på annans mark för att skydda bebyggelse, viktig infrastruktur och annan markanvändning från naturolyckor[140].

Förutom kraven i Plan- och bygglagen ska kommuner och landsting enligt lagen om extraordinära händelser[141], det vill säga naturolyckor som ras, skred och översvämningar, analysera risker och sårbarhet samt fastställa planer för att hantera dem. Kommunerna ska även ha ett handlingsprogram för förebyggande åtgärder[142] baserat på de risker för olyckor som finns i kommunen och som kan leda till behov av räddningsinsatser. En så kallad risk- och sårbarhetsanalys ska svara på vilka risker som finns och vilka förebyggande insatser som behöver genomföras. Enligt Sveriges Kommuner och Landstings enkätundersökning från 2014 arbetade omkring 39 procent av kommunerna i ganska hög eller mycket hög utsträckning med klimatanpassning i risk- och sårbarhetsanalyserna[143].

I tre av de fyra näringslivsdialogerna lyftes det fram att det i dag kan vara svårt för kommuner att stå emot ekonomiska intressen för strandnära bebyggelse, samt att det skulle underlätta för kommunerna om det fanns lagkrav som går att hänvisa till vid obekväma avslag, eller för att, till exempel få stöd i villkor om att höja marken för att skapa förutsättningar för att bygga[144].

Flera kommuner upplever i detta sammanahang att mandatet för hur klimatanpassning ska vägas gentemot exempelvis vattennära exploatering och bostadsbyggande är oklart.

Miljömålsberedningen tar även upp att det finns en risk för konflikt mellan Plan- och bygglagen och Miljöbalken som behöver hanteras för att förutsättningarna för anpassning till ett förändrat klimat ska stärkas på kommunal nivå. Miljölagstiftningens främsta syften är dels att skydda naturen, miljön och människors hälsa mot negativ påverkan, dels främja en hållbar utveckling. Lagstiftningen är däremot inte tänkt att mer ensidigt fokusera på skydd för befintlig bebyggelse eller samhällsekonomiska intressen. I den mån skyddsåtgärder går att reglera i Plan- och bygglagen finns en risk att miljölagstiftningen förhindrar klimatanpassningsåtgärder.

I kapitel 7.1 framgår att vi stödjer Miljömålsberedningens förslag[145] att regeringen tillkallar en särskild utredare med uppdrag att se över hur lagstiftningen bör utformas för att myndigheter, kommuner, infrastrukturförvaltare och enskilda ska kunna bedriva ett verkningsfullt arbete med att anpassa pågående och planerad markanvändning inklusive bebyggd miljö till ett gradvis förändrat klimat. Vårt förslag, kopplat till det, finns i kapitel 3 (förslag 3:10).

Som en del av ovanstående uppdrag ser vi ett behov av att se över möjligheterna att revidera den gällande regeln om en preskriptionstid på 10 år gällande kommunernas ansvar för bebyggelse, med syfte att säkerställa att beslut tas med hänsyn till ett tidsperspektiv som tar hänsyn till gradvis förändrade klimatförhållanden.

Många kommuner anger att de saknar nationella riktlinjer för klimatanpassad VA- och dagvattenhantering, liksom för klimatanpassat byggande vilket de identifierar som brister i nationella riktlinjer. Det saknas även nationella regler i frågor som rör ekosystemtjänster och

---

[140] SOU 2014:50 Delbetänkande av Miljömålsberedningen, 2014. Med miljömålen i fokus - hållbar användning av mark och vatten. Sid 186.

[141] Lag om kommuners och landstings åtgärder inför och vid extraordinära händelser i fredstid

och höjd beredskap (2006:544) 2 kap. 1 §

[142] Lagen om skydd mot olyckor (LSO 2003:778) 3 kap. 3 §

[143] Sveriges Kommuner och Landsting, 2014. Opublicerad enkätundersökning.

[144] Wyser, C. och Jonsson, A, 2014. Rapportering av Näringslivsdialog klimatanpassning - Ett uppdrag om kartläggning genom Dialog kring behov av och möjligheter till klimatanpassning hos aktörer inom svenskt näringsliv för SMHI. Bilaga 5 till denna rapport.

[145] SOU 2014:50 Delbetänkande av Miljömålsberedningen, 2014. Med miljömålen i fokus - hållbar användning av mark och vatten. Sid. 192.

kompenserings- eller balanseringsprinciper för förändrad markanvändning och relaterade miljöeffekter, vilket är av relevans för klimatanpassning[146].

Vid stora nyinvesteringar i infrastruktur bortser man idag i stort från kvalitetsaspekter i offentlig upphandling och väljer anbud i huvudsak efter pris. Det leder till att företag som tar höjd för klimatförändringar i anbud riskerar att ”prisa ut sig” och sänker därför efterhand ambitionsnivån.

Vi stödjer förslaget, från såväl flera av länsstyrelsernas handlingsplaner, som från näringslivsdialogerna, om att kommuner bör ta hänsyn till klimatanpassning vid upphandling.

Förslag 7:7 *Den nationella myndighet som får ansvar för upphandling (tillsvidare Konkurrensverket) får i uppdrag att ta fram kriterier för klimatanpassad upphandling inom Lagen för offentlig upphandling. Uppdrag bör inkludera att tillsammans med Boverket sprida kunskap till politiker och kompetens till kommunala upphandlare om kriterierna, samt om möjligheten att ställa krav på klimatanpassning inom ramen för Lagen om offentlig upphandling.*

Flera förslag i denna rapport kan ses som underlag till kommande riktlinjer, för klimatanpassat byggande, samt för klimatanpassad VA- och dagvattenhantering. Dessa förslag finns i kapitel 9.4.1 (bebyggelse och byggnader), samt kapitel 9.1.3 (dagvatten och spillvatten). Framtagande av nationella riktlinjer kan vara en del av det föreslagna arbetet med sektoriella klimatanpassningsstrategier (förslag 3:5), samt förslag (3:6) om att myndigheterna får inskrivet i sina instruktioner hur de ska initiera, stödja och följa upp klimatanpassningsarbete inom sitt ansvarsområde.

I Miljömålsberedningens förslag om en särskild utredning med uppdrag att se över lagstiftning ingår att utredaren ska överväga om kommunernas skyldighet att analysera risker och sårbarheter som följer av ett förändrat klimat och ta fram planer för hur sådana risker behöver förtydligas[147]. Sveriges Kommuner och Landsting, såväl som flera kommuner vi har diskuterat detta med är dock tveksamma till krav på lokala handlingsplaner eftersom de bedömer att i många kommuner skulle krav på ytterligare ett plandokument inte gagna integrering av klimatanpassning i verksamheten utan främst innebära en ökad administrativ börda, speciellt för små kommuner med begränsade resurser. Istället menar Sveriges Kommuner och Landsting att klimatanpassning ofta kan integreras i befintliga planer och verksamheter. Flera kommuner arbetar, till exempel, med tematiska tillägg till översiktsplanerna i form av strategier som tar upp klimatanpassningsfrågan. Det kan vara ett alternativ om översiktsplanen inte beaktar klimatfrågor i tillräcklig utsträckning.

Finansiering

Flera aktörer har pekat på finansieringsfrågan som en förklaring till att det hittills har genomförts få praktiska anpassningsåtgärder[148]. En komparativ studie av klimatanpassningsarbetet i Sverige, Norge, Finland och Island visade att den mest avgörande

[146] Wamsler, C., Luederitz, C., och Brink, E., 2014. Local levers for change: mainstreaming ecosystem-based adaptation into municipal planning to foster sustainability transitions. Global Environmental Change, 29, 189–201.

[147] SOU 2014:50 Delbetänkande av Miljömålsberedningen, 2014. Med miljömålen i fokus - hållbar användning av mark och vatten. Sid. 180.

[148] Se t.ex. Glaas, E., ,2013. Reconstructing Noah’s ark – Integration of climate change adaptation into Swedish public policy, Linköping Studies in Arts and Science No. 578, Linköping University, Linköping.; Wamsler, C., Brink, E. 2014. Planning for climatic extremes and variability: a review of Swedish municipalities’ adaptation responses. Sustainability, 6(3), 1359–1385.

faktorn för implementering av klimatanpassningsåtgärder är tillgängliggörandet av resurser från statligt håll för att stödja konkret implementering av åtgärder samt för att finansiera personal som samordnar klimatanpassning i kommunen[149].

Kommunerna önskar att staten ska satsa mer resurser på att anpassa infrastruktur och befintlig bebyggelse till ett förändrat klimat[150]. Anslaget till statsbidrag för förebyggande åtgärder mot jordskred och andra naturolyckor var 2014 21 miljoner kronor. Det sökta beloppet var 142 miljoner kronor. Anslaget har således inte varit tillräckligt för att tillgodose efterfrågan från kommunerna. Det har gjort att åtgärder skjuts fram i tiden, med en risk för att de inte kommer att genomföras[151].

Pengar kan dessutom enbart sökas för att finansiera ersättning till kommuner för åtgärder som vidtas för att förebygga jordskred och andra naturolyckor, samt för vissa åtgärder för att stärka samhällets förmåga att bedöma och hantera översvämningsrisker. För klimatanpassnings-åtgärder som inte innefattas av ovanstående finns ingen statlig finansiering att söka från kommunerna för konkreta åtgärder, utan respektive verksamhet förfäntas ta ansvar för och finansiera åtgärderna som en integrerad del av ordinarie verksamhet.

Behov av nationell finansiering diskuteras i kapitel 7.3 "Nationellt arbete med klimatanpassning" och förslag om utredning om strategi och handlingsplan för styrning, samordning och ansvarsfördelning". Förslag kring detta finns i kapitel 3 (förslag 3:22 och 3:23).

Samordning och ansvarsfördelning

Enligt Sveriges Kommuner och Landstings enkät från 2011 var det vanligast att kommunstyrelsen (55 procent av de tillfrågade kommunerna) hade ansvar för arbetet med klimatanpassningsfrågor. Därutöver svarade knappt procent att samordningsansvaret låg på samhällsbyggnads/stadsbyggnadskontor. Drygt 10 procent hade inte utsett någon ansvarig. Troligen gällde det framförallt för små kommuner, där såväl finansiella som personella resurser är begränsade. Samordning mellan olika förvaltningar inom kommunen kan underlättas om frågorna hanteras på central nivå.[152] Om kommunstyrelen har det övergripande ansvaret möjliggörs politisk förankring i ett tidigt skede och kommunen kan arbete utifrån ett förvaltningsövergripande perspektiv.

Kommunernas arbete med klimatanpassning måste stärkas. Som vi tidigare har diskuterat, frågasätter vi dock om krav på kommunalla klimatanpassningsstrategier är lösningen på detta problem. Sådana krav är dels ett ingrepp i kommunernas planmonopol och dessutom riskerar de, speciellt för små kommuner att snarare bli en börda än ett stöd. Förutsättningarna för Sveriges kommuner, såväl vad det gäller naturförhållanden, klimatpåverkan och socioekonomiska förhållanden är mycket skiftande. För vissa kommuner kan en kommunal klimatanpassningsstrategi vara ett mycket gott stöd för klimatanpassningsarbetet, medan det för andra snarast blir en administrativ börda. Målet är att klimatanpassning integreras (*mainstreaming*) i den befintliga policyprocessen. Vi föreslår att man i varje kommun får möjligheten att inrätta en tjänst som klimatanpassningssamordnare, med ansvar att samordna sektorsövergripande klimatanpassningsarbete, samt säkerställa att det inarbetas rutiner i respektive verksamhetsområde. Denna typ av tjänst bör finansieras av ett statligt anslag liknande det som funnits för inrättandet av tjänster som energirådgivare eller Agenda 21 samordnare.

---

[149] NordLead Project Final Report, Aspects of strategic climate work in Nordic municipalities *Editor Kirsi-Marja Lonkila, (Union of the Baltic Cities – Commission on Environment)*

[150] SOU 2014:50 Delbetänkande av Miljömålsberedningen, 2014. Med miljömålen i fokus - hållbar användning av mark och vatten. Sid. 189.

[151] Samma referens som ovan, sid 190.

[152] Wamsler, C., Luederitz, C., and Brink, E.., 2014. Local levers for change: mainstreaming ecosystem-based adaptation into municipal planning to foster sustainability transitions. Global Environmental Change, 29, 189–201.

Förslag 3:12 innebär att kommunerna får nationell finansiering för en tidsbegränsad samordnad funktion för klimatanpassning med syfte att säkerställa att klimatanpassning integreras i kommunens arbete med utgångspunkt från lokala förutsättningar.

Den kommunala klimatanpassningssamordnaren ska verka som kontaktnod och samordnare för förvaltnings- och bolagsövergripande samverkan för klimatanpassningsfrågor i kommunerna. Inrättandet av denna typ av tjänst syftar till att åtgärda ofta omnämnda problem relaterat till oklara ansvarsförhållandena och otydligheter kring vem som ska driva klimatanpassningsarbetet på kommunal nivå och därmed stärka och underlätta arbetet med sektorsövergripande samarbete och praktisk implementering av klimatanpassningsarbetet i kommunerna.

Klimatanpassningssamordnaren ska i tillägg säkerställa att klimatanpassningsperspektivet integreras i relevanta kommunala styrdokument och relaterad verksamhet, samt verka för att tillgängliga verktyg för integration av klimatanpassning[153] tillämpas på lämplig nivå. När översyn görs av befintliga styrdokument, strategier, policys etc. eller när nya planer enligt Plan- och bygglagen tas fram, bör aspekter gällande ett förändrat klimat tas med.

Slutligen vill vi lyfta fram att klimatrelaterade planeringsfrågor ofta berör flera kommuner. Sveriges Kommuner och Landsting understryker att det framförallt i småkommuner kan vara svårt att ha all den kompetens som behövs och att det då kan det vara en fördel att samarbeta regionalt kring kunskapsutbyten, underlag och analyser. Det kan också vara bra att få kunskap om kringliggande kommuners resurser i händelse av naturlyckor. Även denna typ av samarbeten underlättas genom att det i den föreslagna tjänsten som kommunal klimatanpassnings-samordnare finns en tydlig kontaktperson på varje kommun så att man vet var man ska vända sig i dessa ärenden.

7.5 Styrning, ansvarsfördelning och samordning

Som beskrivit i kapitel 7.3 och 7.4 finns det en, om än fortfarande i vissa fall otydlig, rollfördelning mellan nationellt, regionalt och lokalt klimatanpassningsarbete.

Expertgruppen för ökat helhetsperspektiv i styrning av mark- och vattenfrågor konstaterade att det ligger på staten att säkerställa att det finns långsiktig finansiering för åtgärdsarbete på nationell och regional nivå. Vidare anser de att det är statens ansvar är att säkerställa en fungerande kommunikation mellan olika planerings och förvaltningsnivåer samt att identifiera, förklara och prioritera åtgärder och investeringar[154].

Kommunernas huvudansvar för anpassningsåtgärder är grundat i den fysiska planeringen och planmonopolen. Länsstyrelserna ansvarar för samordning av det regionala arbete och stöttar kommunerna i deras klimatanpassningsarbete. Länsstyrelserna roll är också att säkerställa att klimatanpassning blir tvärsektoriell och gränsöverskridande. Sektorsmyndigheterna får genom instruktioner och regleringsbrev ansvar och uppdrag med syfte att stötta klimatanpassningsarbetet.

När det gäller en samlad klimatanpassningspolitik kan Sverige idag ses som ett exempel på nationell ”icke-styrning”[155]. Klimatanpassning i Sverige har även kännetecknas av integration inom befintligt verksamhet snarare än av etablering av nya strukturer”[156].

---

[153] Wamsler, C. 2014. Integration av klimatanpassning i kommunal verksamhet och planering. Lunds universitet.

[154] Rapport från expertgruppen för ökad helhetsperspektiv i styrningen av mark- och vattenfrågor, särskild med inriktning mot klimatanpassning och grön infrastruktur. 2013-11-29

[155] Keskitalo, ECH, Juhola, S. och Westerhoff, S., 2012. Climate change as governmentality: technologies of government for adaptation in three European countries, Journal of Environmental Planning and Management 55: 435-452. Se även bilaga 6 till denna rapport.

[156] Hjerpe, M., Glaas, E., Storbjörk, S., Jonsson, C. A., Brink, E., Wamsler, C., 2014. Svensk forskning om klimatanpassning inom styrning och planering. Centrum för klimatforskning, Briefing nr. 12, 2014. Linköpings universitet, Norrköping, Sverige. Bilaga 6 till denna rapport.

Styrning av klimatanpassning sker genom att överstatliga, nationella, regionala lokala och privata aktörer samordnar sina insatser. Styrningen sker del vertikalt, vilket innefattar samarbete mellan administrativa nivåer, samt dels horisontellt genom tvärsektoriellt arbete samt nätverk som består av både offentliga och privata aktörer[157]. Effektiv styrning kräver även mobilisering av relevanta intressenter, institutionell hållbarhet och flexibilitet samt platsbaserad kunskaps utveckling och kommunikation[158]. Dessa fem komponenter kan användas som en ram för att för att beskriva styrningsprocesserna, ansvarsfördelning och samordning av klimatanpassningsarbete i Sverige.

Etablerade samordningsforum

EU:s resultattavla understryker vikten av att vertikala samordningsprocesser är etablerade med tydlig ansvarsfördelning[159]. Nationell samordning och koordinering av information och insatser är en betydande del av klimatanpassningsarbete. Regeringens Proposition 2008/09:162 anger att arbetet med klimatanpassning ”behöver stärkas och samordnas, både på central och regional nivå”. I dagsläget finns en rad befintligta samordningsforum där statliga och andra aktörer kan samverka inom sina respektive sektorer:

Nationellt kunskapscentrum för klimatanpassning

Nationellt kunskapscentrum för klimatanpassning drivs av Sveriges meteorologiska och hydrologiska institut på uppdrag av regeringen och de har till uppgift att samla in, sammanställa och tillgängliggöra kunskap som tas fram regionalt, nationellt och internationellt om klimatanpassning. Centrumet arbetar i bred samverkan med aktörer inom klimatanpassningsområdet. Det fungerar som en nod för kunskap om klimatanpassning (nätverksbyggande, stötta med expertis, förmedla nyheter, föra dialog, samverka). Mer information om centrumet finns i kapitel 13.1.

Klimatanpassningsportalen

Klimatanpassningsportalen är ett stöd för de som arbetar med att anpassa samhället till klimatförändringar, men även för andra intresserade. Portalen etablerades 2005 och är ett samarbete mellan sjutton myndigheter, och drivs av Nationellt kunskapscentrum för klimatanpassning vid SMHI. Mer information finns i kapitel 13.1.1.

Nationell plattform för arbete med naturolyckor

Nationell plattform för naturolyckor är en samverkan mellan 19 myndigheter och organisationer. Syftet är att öka samhällets förmåga att förebygga och hantera negativa konsekvenser av naturhändelser eller naturolyckor. Plattformsarbetet leds av Myndigheten för samhällsskydd och beredskap på uppdrag av regeringen.

Delegationen för ras- och skredfrågor

Delegationen för ras- och skredfrågor är ett kontakt- och samverkansorgan för myndigheter som arbetar med dessa frågor. Den är knuten till Statens geotekniska institut och har ledamöter utsedda av Myndigheten för samhällsskydd och beredskap, Boverket, Trafikverket,

[157] Tillväxtanalys, 2014. Samverkan inom ramen för flernivåstyrning. Myndigheten för tillväxtpolitiska utvärderingar och analyser. Dnr. 2014/124.

[158] Se till exempel: CEC, 2013. Guidelines on developing adaptation strategies (SWD (2013) 134 final. Accompanying the document: An EU Strategy on adaptation to climate change (COM (2013) 216 final); UNFCCC Adaptation Committee (2014). Institutional arrangements for national adaptation planning and implementation. Thematic report 2014; ESPON och Nordregio (2014) TANGO Final Report 2014. Territorial Approaches for New Governance. http://www.espon.eu/export/sites/default/Documents/Projects/AppliedResearch/TANGO/FR/ESPON_TANGO_Main_Report_Final.pdf

[159] EU: resultattavla för klimatanpassningsberedskap (under utarbetande av EU-kommissionen).

Sjöfartsverket, Naturvårdsverket, Havs- och vattenmyndigheten, Sveriges geologiska undersökning, samt Sveriges meteorologiska och hydrologiska institut.

Myndighetsnätverket för stranderosion

Nätverket är ett kontakt- och samverkansorgan för frågor med betydelse för stranderosion. En huvuduppgift är att stödja Statens geotekniska institut i dess nationella samordningsansvar för stranderosion. Myndighetsnätverket samverkar bland annat genom att identifiera gemensamma frågor och värdera behovet av samordning.

Nationellt nätverk för dricksvatten

Nätverket syftar till att säkerställa Sveriges framtida dricksvattenförsörjning genom att strategiskt samordna det delade myndighetsansvaret och att driva prioriterade frågor. Livsmedelsverket har det ledande och samordnande ansvaret i nätverket samt en stödfunktion i verksamheten. Nätverkets medlemmar består av sektorsansvariga myndigheter och berörda branschorganisationer; Boverket, Livsmedelsverket, Naturvårdsverket, Socialstyrelsen, Sveriges geologiska undersökning, Vattenmyndigheterna (representerade genom länsstyrelserna), Svenskt Vatten samt Sveriges Kommuner och Landsting. I nätverket finns tre permanenta arbetsgrupper som fokuserar på prioriterade områden såsom planering, krisberedskap och FoU.

Kommittén för dimensionerande flöden i dammar i ett förändrat klimat

Kommittén har som uppgift att analysera och värdera klimatförändringens betydelse för dammsäkerheten med avseende på flödesdimensionering samt att ta initiativ till prioriterade studier. Den tillsattes 2008 genom en överenskommelse mellan Svenska Kraftnät, Svensk Energi, SveMin och Sveriges meteorologiska och hydrologiska institut. Kommittén arbetar bland annat med de frågor som regeringen tilldelade Svenska Kraftnät att analysera i samarbete med kraftbranschen, gruvindustrin och Sveriges meteorologiska och hydrologiska institut, i linje med Klimat- och sårbarhetsutredningens slutbetänkande.

Kompetens och nätverksuppbyggnad om klimatförändringens betydelse för djurhälsa och djurhållning

Statens Veterinärmedicinska Anstalt har arbetat med uppbyggnad av ett kompetenscentrum om klimatförändringarnas konsekvenser för djurhälsan och zoonoser (infektionssjukdomar som kan spridas mellan djur och människor). Centrumet har för närvarande inte finansiering, men föreslås ingå i ett kompetenscentrum för Hälsa och klimatförändringar, vilket presenteras i kapitel 13.4.2.

Behov av att tydliggöra ansvar

Europeiska kommissionens vägledning[160] och EU:s resultattavla för beredskap för klimatanpassning tar upp vikten av tydligt utpekade ansvar och roller mellan nationell, regional och kommunal nivå. Klimatpropositionen (Prop. 2008/09:162) var enig med Klimat- och sårbarhetsutrednings slutsats att den regionala nivån är central för klimatanpassningsarbete och att länsstyrelserna med sitt breda ansvarsområde bör ges en drivande roll att hålla ihop arbetet med anpassning i respektive län.

I dagsläget finns, som presenterats ovan, flera samverkansformer mellan myndigheter på nationell nivå, samt forum för samverkan mellan nationella och regionala myndigheter.

Det finns dock inte utpekade plattformer där lokala och privata aktörer kan delta.

Klimatpropositionens avsnitt om ökad samordning säger relativt lite om kommunens roll eller ansvar utöver att Klimatanpassningsportalen och forskning ska bidra med stöd till åtgärdsarbete.

[160] CEC (2013) Guidelines on developing adaptation strategies (SWD (2013) 134 final. Accompanying the document: An EU Strategy on adaptation to climate change (COM (2013) 216 final)

Sammanfattningsvis ser vi att trots tillgången till flera forum för samordning, finns från flera håll önskemål och ännu tydligare samordning, samt att denna samordning även ska innefatta lokala aktörer (främst kommuner), samt branschorganisationer och näringslivet.

Från syntesen av länsstyrelsernas handlingsplaner är det tydligt att flera länsstyrelser ser ett behov av att ansvarfördelning och roller mellan myndigheterna och länsstyrelserna men också andra aktörer som regioner, kommuner, och även enskilda fastighetsägare och medborgare tydliggörs (bilaga 7).

Näringslivsdialogerna lyfte fram företagens ansvar, rättigheter och befogenheter och efterfrågade en nationell samordning med syfte att verka för tydligare och snabbare integrering av klimatanpassning hos myndigheter (bilaga 5).

Vid framtagandet av den nationella strategin och handlingsplanen (förslag 3:1) bör roller, ansvar, mötesplatser och möjlighet till stöd för nationella och regionala myndigheter, kommuner, näringsliv och branschorganisationer, forskarsamhället, samt det civila samhället klarläggas för samtliga steg i klimatanpassningsarbetet (figur 4).

Behov av samordning mellan sektorer

Samordning mellan sektorer är en viktig indikator för en effektiv klimatanpassningspolitik enligt EU:s resultattavla[161]. Bedömningen i klimatproposition (2008/09:162) var att arbetet med anpassning till ett förändrat klimat måste genomsyra hela samhället och integreras i sektorsansvaret. Klimatpropositionen delade Klimat- och sårbarhetsutrednings om konstaterade att det är svårt att hitta en myndighet som naturligt kan ansvara för uppföljning och samordning av hela arbetet. Således bedömde regeringen att den svenska samhällsstruktur med myndigheter som genomförare av politiken gör det lämpligt att fördela specifika uppdrag gällande klimatanpassning till de myndigheter som närmast berörs[162].

Rapporten från expertgruppen för ökat helhetsperspektiv i styrning av mark- och vattenfrågor anger den svenska förvaltningsmodellens höga grad av sektorisering som en av flera förklaringar till problem med styrning av klimatanpassningsarbete i Sverige[163]. Såväl inom arbete med klimatanpassning som med grön infrastruktur finns ett stort behov av ökad integration mellan sektorer. Tvärsektoriellt samarbete kan vara svårt att styra och organisera med traditionella styrmedel som regler, mål och planering. Ofta saknas ”mjukare” typer av mötesplatser för dialog och gemensam kapacitetsuppbyggnad. Sådana styrmedel kan inte helt lösa konflikter men kan ge vägledning om vilka målkonflikter som kan uppstå och hur man bör prioritera mellan olika intressen.

Idag finns ett antal beslutstödsverktyg som för kommuner och länsstyrelser som har som mål att underlätta tvärsektoriellt arbete med beslutsunderlag för klimatanpassning, inklusive *Climatools*[164], verktygslåder som *Climate Proof Areas* (CPA)[165] och Centrum för klimatpolitisk forsknings (CSPR) handbok för integrerade sårbarhetsbedömningar och anpassningsprocesser.[166]

Länsstyrelsen anger att deras egna interna tvärsektoriella samarbete över verksamhetsområden behöver stärkas och att klimatanpassningsaspekten måste integreras med länsstyrelsens ärendehantering och myndighetsutövning. Länsstyrelsen pekar ut att kommuner ska verka för ”mångfunktionalitet” (som ger mervärde till ett flertal olika intressen samtidigt) och att det finns behov av att ta fram en vägledning som klargör hur krav på klimatanpassning med hjälp av

[161] EU Adaptation preparedness scoreboard

[162] Proposition 2008/09: 162. s. 164.

[163] Rapport från expertgruppen för ökad helhetsperspektiv i styrningen av mark- och vattenfrågor, särskild med inriktning mot klimatanpassning och grön infrastruktur. 2013-11-29.

[164] Climatools program: http://www.foi.se/climatools/

[165] http://www.newsletter.climateproofareas.com/reports/end%20products/CPA-WP4-endreport_web.pdf

[166] http://www.cspr.se/verktygsladan?l=sv

ekosystemtjänster och mångfunktionalitet kan skrivas in i detaljplanens bestämmelser. Trots viss tillgång till handböcker, vägledningar och verktygslådor finns fortfarande ett behov av inspiration och goda exempel om hur klimatanpassning kan uppnås genom tvärsektoriellt samarbete.

Nationellt kunskapscentrum för klimatanpassning vid SMHI få i uppdrag att i samråd med den föreslagna nationella klimatanpassningskommittén identifiera relevanta forskningsfinansiärer (förslag 3:14). Dessutom bör centrumet rapportera identifierade behov av sektorsöverskridande forskning och utveckling, inklusive databaser, verktyg och stöd till forskningsfinansiärer. Prioriteringar bör även rapporteras till regeringen, som underlag till utformning av regeringsuppdrag (förslag 3:15).

Involvering av relevanta aktörer

EU:s resultattavla inkluderar indikatorer för att säkerställa att klimatanpassningsarbete involvera alla relevanta aktörer[167]. Under workshops som anordnades i samband med vårt uppdrag har, bland annat länsstyrelserna gett exempel på att det ofta finns problem med att involvera olika intressenter.

Många länsstyrelsen efterlyser forum och dialogmöten för klimatanpassningsfrågor på regional nivå där kommuner och sektorsmyndigheter kan mötas och där forskning och praktik kopplas ihop. Vidare vill länsstyrelserna skapa länsövergripande nätverk mellan länsstyrelser, kommuner, landsting och regionförbund för att stärka och integrera klimatanpassningsarbetet. Dessutom ser länsstyrelsen behov av fallstudier om beslutsstrukturer och politiska verktyg för att lösa konflikter och öka deltagandet i beslut om klimatanpassningsåtgärder som sträcker sig över administrativa gränser (bilaga 7).

Länsstyrelsen behöver synliggöra och föra dialog med berörda nationella myndigheter och uppmärksamma för länets unika förutsättningar och problem kopplade till klimatförändringarna. Det bör ske i dialog mellan länsstyrelsen och berörda myndigheter eller andra mötesplatser där länsstyrelserna kan lyfta frågor uppåt för att få till stånd lösningar på problem med begränsad regional rådighet.

Näringslivsdialogerna (bilaga 5) lyfte fram behovet av regelbundna nätverksaktiviteter för företag om klimatanpassning. När det gäller uppföljning och utvärderingsfasen av klimatanpassning ansågs det vara fördelaktig att involvera forskare inom utveckling av bedömningssystem samt uppföljning/vägledning av åtgärder.

Vi ser ett behov av att integrera branschorganisationer och näringsliv, såväl som forskarsamhället i befintliga nätverk, samt att se över behovet av att skapa nya nätverk där myndigheterna, landstinget, näringsliv, intresseorganisationer och andra aktörer deltar i diskussionen om klimatanpassningsmål och strategin.

> ***Förslag 7:8*** *Nationellt kunskapscentrum för klimatanpassning vid SMHI får i uppdrag att kartlägga tillgång och behov av mötesplatser, med fokus på såväl offentliga aktörer, näringsliv och forskningsvärlden.*

Behov av adaptiv klimatanpassning i takt med att ny kunskap blir tillgänglig

Kommissionens vägledning markerar att klimatanpassningsprocessen är kontinuerlig och långsiktig. Institutioner på alla nivåer och finansiella styrmedel måste vara tillräckligt flexibla för att kunna hantera de mångskiftande utmaningarna och möjligheterna som klimatanpassning innebär.

EU:s resultattavla inkluderar indikatorer för att säkerställa kunskapsöverföring genom att kapacitetsuppbyggnad och utbildning finns på plats. Institutioner måste ha tillräckligt med

[167] EU Adaptation preparedness scoreboard

kunskap, underlag och kapacitet för att agera långsiktigt. Länsstyrelserna är beroende av andras myndigheters information som de i vissa fall inte anser motsvarar behoven och som i vissa fall måste köpas. Vissa myndigheter har ansvar att stötta länsstyrelserna. Men det är oklart vad det betyder och vad som är kostnadsfritt. I vissa fall kan kunskap kopplat till klimatanpassning vara personberoende och hänga på en individ inom en organisation. Det blir således viktigt att hitta metoder för att säkerställa att kunskapsuppbyggande om klimatanpassningsarbete blir institutionaliserat.

I samstämmighet med Miljömålsberedningen (SOU 2014:50) föreslår vi att Nationellt kunskapscentrum för klimatanpassning vid SMHI får långsiktig finansiering. Det motiveras av Sveriges meteorologiska och hydrologiska instituts centrala ställning när det gäller kunskaps- och informationsförsörjning[168]. Även flera av länsstyrelsernas handlingsplaner (bilaga 7) inkluderar önskemål om att centrumet får ett långsiktigt uppdrag att säkerställa en kontinuerlig uppdatering av kompetens inom hela klimatanpassningsfrågan. Detta diskuteras i kapitel 13.1.

Behov av hänsyn till regionala skillnader

Sverige är ett land med stora regionala skillnader bland annat i klimatet. Effekterna av ett förändrat klimat och samhällets sårbarhet varierar därför mellan olika delar av landet. Det är därför viktigt att en nationell klimatanpassningsstrategi tar hänsyn till olika regioners unika förutsättningar. Dessa förutsättningar omfattar inte enbart geologiska, klimatologiska, hydrologiska och geotekniska förhållanden, utan även socioekonomiska faktorerer som kan påverka sårbarheten.

Länsstyrelserna har påpekat att de speciella förhållandena som gäller i län med stora avstånd och i mycket glesbyggda områden måste uppmärksammas. Även under näringslivsdialogerna poängerades det att nationella riktlinjer måste anpassas till regionala skillnader.

Samordning som sträcker sig över administrativa gränser

Länsstyrelserna efterlyser mötesplatser där man kan föra dialog kring problem som sträcker sig över administrativa gränser. Bland annat efterlyses mötesplatser som följer naturgivna gränser (till exempel avrinningsområden).

Lämpliga samverkansformer över administrativa gränser varierar mellan olika regioner. Olika aktörer kan vara inblandade och samverkansorganisationerna skiljer sig åt.

Vattenmyndigheterna för fram att nyckeln till framgångsrik vattenförvaltning är att arbeta sektorsövergripande med ett avrinningsområdesperspektiv. De samrådsprocesser som sker inom vattenråden bör även kunna inkludera hänsyn till klimatförändringar. Det diskuteras i kapitel 9.1.1.

Ett annat exempel på länsöverskridande samordning är Statens geotekniska instituts förslag kring en delegation för skredriskfrågor i Göta älv dalen[169]. Bakgrunden är att frågan om säkerhet och markbyggande är central för utvecklingen i Göta älv regionen. Frågans speciella karaktär, behovet av omgående åtgärder, komplexiteten och de stora samhällsintressen som står på spel motiverar att en särskild organisation etableras för uppgiften. Delegationens uppgift fokuserar på analyser (inklusive underlag, besiktning och kontroll) samt samordning av insatser. Utgångspunkten är att befintliga myndighetsuppgifter och aktörsroller i huvudsak ska bibehållas; att kompetensen hos befintliga myndighetsstrukturer ska nyttjas effektivt; att myndigheter och kommuner med direkt ansvar inom Göta älvdalen har nyckelroller; samt att konkreta åtgärder måste komma till stånd. Förslaget bygger på en tydlig rollfördelning mellan länsstyrelsens övergripande ansvar. delegationens gemensamma analyser och samordning av aktiviteter, samt ansvar hos beställare och ”projektägare” vid konkreta åtgärder.

[168] Samma referens som ovan.

[169] SGI, 2013. Delegation för klimatanpassningsinsatser avseende skredrisker i Göta älvdalen Redovisning av regeringsuppdrag S2012/2921/PBB (delvis)

Denna typ av arbetsform och ansvarsfördelning är ännu oprövad. Delegationsformen kan dock visa sig vara en bra modell för att samordna klimatanpassningsinsatser även i andra geografiska områden, samt med även andra frågor i fokus, som till exempel översvämningar.

Det finns behov av ökad samverkan och styrning som sträcker sig över administrativa gränser. Det bör bland annat beaktas i länsstyrelsernas arbete med klimatanpassningssamordning (se förslag 7:5).

7.6 Näringslivets och civilsamhällets roll

Näringslivet och civilsamhället måste tidigt involveras i utarbetandet av anpassningsstrategier kopplat till olika sektorer på såväl nationell, regional som lokal nivå. Klimatanpassning innebär både möjligheter och riskhantering för näringslivet.

7.6.1 Civilsamhällets och den enskildes roll i klimatanpassningsarbetet

Det finns behov av att förtydliga och kommunicera vilket ansvar som åligger enskilda kommunmedborgare, inklusive fastighetsägare, för att skydda sig och sin egendom från klimatrelaterade händelser. Det innefattar, bland annat, vilken skyldighet privatpersoner har att själva söka information om risken för naturolyckor där de bosätter sig, hur samhällets resurser fördelas under en pågående kris (det vill säga vilken nivå av stöd man kan förvänta sig), samt villkoren för att klimatrelaterade skador ska ge rätt till skadestånd eller försäkringsersättning.

Civilsamhällets och den enskildes utmaningar och förmåga att bidra till lösningar inom klimatanpassningsområdet har ägnas liten uppmärksamhet i nationella initiativ. De områden som framförallt uppmärksammats är villaägare, eftersom dessa i ökande utsträckning drabbats av översvämningar inom kommunplanlagt område vid häftiga skyfall och höga vattenflöden. En broschyr riktad till enskilda fastighetsägare har tagits fram av Norrköpings och Karlstads kommuner. Hösten 2014 lanserade forskare vid Linköpings universitet VisAdapt™, ett visualiseringsverktyg som ska hjälpa enskilda husägare att hantera klimatrelaterade risker[170]. Projektet finansieras av nordisk försäkringsindustri via forskningsprogrammet NORD-STAR.

Mer uppmärksamhet behöver även ägnas boende i flerfamiljshus, den vanligaste boendeformen i större städer,[171] för att förtydliga deras roll i samband med klimatanpassning. Flerfamiljshus (i synnerhet tak- och bottenvåningar samt lägenheter med stora fönster mot söder) nämns i flera studier kring sårbarhet för värmeböljor,[172]. Även för andra störningar som kan drabba samhället, såsom vattenskadad egendom i källarförråd eller -garage och avbrott i trafik, kommunikationer samt el- och vattenförsörjning, behövs ökad anpassning för flerfamiljshus.

I kampanjen ”72 timmar” från 2014 uppmanade Göteborgs stad medborgarna att förbereda en så kallad krislåda, som vid en svår störning gör att de kan klara de mest grundläggande problemen i tre dygn[173].

[170] www.visadapt.info

[171] Fastighetsägarna Göteborg Första Regionen, 2008. Den svenska hyresgästen. Tabergs Tryckeri AB, Taberg.

[172] T.ex. Carlsson-Kanyama, A., Ekman, H., Ljungh, M., and Molander, I., 2011. Höj beredskapen för värmeböljor – en vägledning. FOI och Botkyrka kommun; Folkhälsoinstitutet, 2010. Värmeböljor och dödlighet bland sårbara grupper – en svensk studie. Östersund: Folkhälsoinstitutet (FHI).

[173] http://www.vartgoteborg.se/prod/sk/vargotnu.nsf/1/ovrigt,plocka_ihop_en_krislada__for_sakerhets_skull

Frivilligorganisationer, föreningar och andra typer av sammanslutningar kan, liksom enskilda, ha centrala roller i klimatanpassningsarbetet, både vid förebyggande arbete och vid extrema händelser. Ofta har dock kommunerna ofullständig kunskap om de resurser och kapaciteter som finns i civilsamhället, särskilt vad gäller hushåll och individer. Det finns därmed ett behov av metoder och verktyg för att från kommunernas sida utvärdera invånarnas avsiktliga och oavsiktliga anpassningsåtgärder och -förmågor, till exempel inom ramen för Risk- och Sårbarhetsanalysen (RSA)[174]. Det handlar inte bara om att ge invånarna mer information om riskerna, utan även om att inkludera invånarnas kapaciteter och behov i kommunens anpassningsplanering.

7.6.2 Ett näringslivsperspektiv på klimatanpassning

Hittills har svenskt klimatanpassningsarbete främst varit fokuserat på offentliga aktörer. Näringslivets utmaningar och förmåga att bidra till klimatanpassningsarbetet har fått mindre uppmärksamhet. Klimat- och sårbarhetsutredningen[175] fokuserade främst på det offentliga Sverige, även om vissa åtgärder har bäring på näringslivet. Under senare år har medvetenheten hos svenska aktörer om näringslivets betydelse och förutsättningar för klimatanpassning ökat. Svenska företag behöver skapa en beredskap för risker med klimatförändringar som kan komma att drabba Sverige, Europa och resten av världen.

Samtidigt finns behov av att förberedelse för att klimatförändringarna kan innebära nya affärsmöjligheter, både när det gäller förebyggande åtgärder och mer akuta klimatrelaterade kriser. Marknaden för klimatanpassningsåtgärder växer och beräknas inom några år omsätta miljardbelopp per år globalt[176] Redan 2016 bedöms anpassningsaffärer vara en miljardindustri (i USA), inklusive klimattjänster, samt tjänster för kartläggning och planering. I förlängningen kommer även stora investeringar att göras vid till exempel byggande av vallar, förstärkningar av hamnar[177] Uppskattningar visar att svenska kommuner behöver investera hundratals miljarder kronor i klimatanpassning.[178] Även business-to-business[179] försäljningen av klimatanpassnings-lösningar förväntas öka i takt med klimatförändringar. Regeringen har en viktig roll att spela för att stödja näringslivets klimatanpassning genom att ta bort hinder och skapa incitament för att minimera risker och maximera möjligheten att ta tillvara positiva effekter av klimatförändringar[180].

Initiativ och dialoger med näringslivets aktörer

I juni 2013 arrangerade Nationellt kunskapscentrum för klimatanpassning vid SMHI och Regeringskansliet i samarbete med Boverket och VINNOVA en Innovationsdialog för klimatanpassning[181]. Syftet var att tillsammans med mötesdeltagarna identifiera hur man kan

[174] För exempel på hur en sådan utvärdering kan gå till, se t.ex. Wamsler, C. and Brink, E., 2014. Moving beyond short-term coping and adaptation. Environment and Urbanization, 26 (1), 86–111.
[175] Miljödepartementet, 2007. Sverige inför klimatförändringarna - hot och möjligheter. SOU 2007:60
[176] PWC, 2013. International threats and opportunities of climate change to the UK.
[177] Environmental Business International, 2014. Report 4800: Climate Change Adaptation. http://ebionline.org/climate-change-industry-research-reports/50-report-4800
[178] Se t ex DN Debatt 2011. Bråttom att åtgärda riskerna för jordskred i Göta älvdalen. Birgitta Boström**,** generaldirektör Statens geotekniska institut, SGI. 22/12.

[179] Business-to-business (B2B) är en marknadsstrategi som inbegriper omsättning av varor och tjänster mellan företag. Det kan jämföras med relationen mellan företag och andra grupper, exempelvis konsumenter, återförsäljare och offentlig förvaltning. Relationen mellan företag och konsumenter brukar refereras med Business-to-consumer (B2C). Relationen mellan företag och återförsäljare brukar refereras med Business-to-dealer (B2D).

[180] Carbon Discloser Project**,** 2014. Climate Change Resilience in Europe. A Snapshot of the Private Sector.

[181] http://www.klimatanpassning.se/nyhetsarkiv/innovationsdialog-for-klimatanpassning-5-juni-2013-1.28755

förbättra förutsättningarna för samhället att klimatanpassa sig genom att främja innovationer, som en del av implementeringen av den nationella innovationsstrategin.

Utöver de möten, kunskapsbyggande och kontaktnät som Innovationsdialogen möjliggjorde, resulterade dialogen i ett antal viktiga, konkreta medskick till arrangörerna. Bland annat lyftes behovet av samarbete i nya former och med fler aktörer, samt att fokus för innovationer flyttas från teknik till livsstil och samhällsförändringar, samt att tydligare styrning krävs för långsiktighet och prioritering samt att behovet av klimatanpassning kan innebär nya möjligheter och att någon slags struktur behövs för att till fullo utnyttja dessa. Förhoppningen var att de konkreta resultaten från dialogen skulle spridas vidare i olika organisationer och sammanhang.

Under den årliga konferensen Klimatanpassning Sverige, som sedan 2011 arrangeras av Miljöaktuellt har näringslivet fått en alltmer framträdande roll, där näringslivet är involverat i ett flertal programpunkter[182]

Inom EU-projektet *Baltadapt* hölls 2013 två workshops med representanter från turism och besöksnäring respektive jordbruksnäringen i länderna kring Östersjön[183] . Diskussionerna mynnade ut i ett antal förslag kring bättre kontroll av sjukdomar vid gränserna, behov av bidrag till anpassningsåtgärder och försäkringslösningar vid extrema väder, utbildning och informationsspridning om risker med klimatförändringarna och hur dessa kan hanteras, nationella klimatanpassningsstrategier med legalt stöd, en samordning av klimatanpassnings-frågan både mellan olika departement i respektive land och mellan länderna i regionen. Dessa tankar integrerades senare i den övergripande strategin för klimatanpassning för Östersjöregionen och den medföljande handlingsplan.[184]

Som en del i detta uppdrag genomfördes i september 2014 fyra näringslivsdialoger (bilaga 5), med syftet att belysa hur man inom olika branscher ser på klimatrisker, utmaningar och möjligheter kopplade till klimatanpassning. Dialogerna samlade totalt 45 representanter för företag och branschorganisationer och hade följande upplägg:

- Dialog 1: Företag som påverkas av klimateffekter i Sverige, t ex skogsbruk, jordbruk, turism och besöksnäring i samverkan med Lantbrukarnas Riksförbund.
- Dialog 2: Företag med långa leverantörskedjor som påverkas av klimateffekter i tredjeland, t ex livsmedelsföretag, klädproducenter i samverkan med Svenskt Näringsliv.
- Dialog 3: Företag med riskhantering som affärsidé, framför allt försäkringsbolag i samverkan med Svensk Försäkring.
- Dialog 4: Företag med tjänster, produkter och innovationer som bidrar till klimatanpassning, t ex byggföretag, konsultföretag, miljöteknikföretag samt företag som erbjuder konsulttjänster inom klimatanpassningsområdet.

Dessutom inkluderades erfarenheter från projektet *A Changing Climate for Business*[185] i analysen.

[182] http://miljoaktuellt.idg.se

[183] Andersson, L.; Alberth, J.; van Riper, F., 2013. Baltadapt Stakeholder Dialogues. Stakeholder Input from the Tourism and Agricultural Sectors to the Baltadapt Strategy and Action Plan on Adaptation to Climate Change in the Baltic Sea Region. Baltadapt Report # 10. Danish Meteorological Institute, Copenhagen. www.baltadapt.eu.

[184] http://www.baltadapt.eu/

[185] http://www.krinova.se/profilomrade/projekt/a-changing-climate-for-business/

Resultat och förslag från näringslivsdialogerna

Vid en jämförelse mellan slutsatserna från detta uppdrag och de från tidigare initiativ (SOU 2007:60, Innovationsdialogen och *Baltadapt*) är riktningen på förslagen och prioriteringarna i mångt och mycket liknande. Dessa inkluderar behov av en tydligare ansvarsfördelning och starkare politiskt driv bakom klimatanpassningsfrågan, behov av utbildning och informationsspridning, uppmaning att ta tillvara näringslivet som en resurs. Det kan även konstateras att få förslag som kommit fram i tidigare dialoger har genomförts.

Det fördes fram att statens roll är att, genom tydligt, regelverk och finansiering, skapa förutsättningar så att marknaden kan ta större ansvar för klimatanpassning För företagen är statlig styrning och ledning dock en dubbelbottnad fråga. Å ena sidan vill man ha tydliga spelregler å andra sidan vill man inte att reglerna ska påverka marknadsvillkor på ett negativt sätt. Företag definierar vattendelaren mellan dessa två aspekter på olika sätt. Hos företag och branscher i Dialog 1, 2 och 4 lyftes att staten varken kan eller ska ta ansvar för allt som har med klimatanpassning att göra och att det bör tydliggöras att privata aktörer, från enskilda husägare till multinationella företag, alla bär en del av ansvaret för samhällets klimatanpassning. Framförallt under Dialog 4, såg man potentialen att via statliga regleringar och incitament lägga ramarna för hur klimatanpassningsfrågor hanteras av marknaden. Ett exempel som nämndes var kärnkraften, som i Sverige drivs i privat regi, men som är hårt reglerad av säkerhetsskäl. På ett liknande sätt skulle statliga regleringar kunna styra samhället mot klimatanpassade investeringar i bostäder och infrastruktur som gör det olönsamt för företag att verkställa investeringar som inte är klimatsäkrade.

Utveckla tydliga strategier och förbättrad samordning

En mycket tydlig signal från dialogerna var att bristen på nationell styrning vad gäller klimatanpassning behöver åtgärdas och att det nationella ansvaret behöver tydliggöras. Vissa föreslog tydligare ansvarsfördelning mellan redan existerande instanser (departement och myndigheter) medan andra föreslog att en ny Klimatanpassningsmyndighet borde inrättas, alternativt att anpassningsfrågor borde lyftas in direkt under Regeringskansliet.

Ett nationellt strategiarbete avseende klimatanpassning förordades från flera håll. Först och främst lyftes behovet av en nationell klimatanpassningsstrategi men även av mer sektorsspecifika strategier som:

- Nationell strategi för planerande och byggande i ett förändra klimat: tydligare krav på kommuner att ta hänsyn till klimatanpassning i fysisk planering och tydligare krav på länsstyrelserna när det gäller överprövning av kommunala planer.

- Nationell beredskapsstrategi för extrema väderhändelser och katastrofer: skapande av ett robust samhälle med en förstärkt infrastruktur med hänsyn till den sårbarhet som blir följden av ett varmare klimat.

- Livsmedelsstrategi för Sverige, inklusive en strategi för livsmedelsproduktion i ett förändrat klimat: Stöd till lokal matproduktion, t ex genom regelförenkling och främjande. Ett starkt inhemskt, diversifierat jordbruk och en ökad självförsörjningsgrad av livsmedel gör oss mindre utsatta för de stigande råvarupriser som vi redan nu ser.

Vikten att ta hänsyn till näringslivets förutsättningar vid utveckling av styrmedel lyftes fram. Regelverk måste utformas så att det skapas förutsättningar för att marknaden att ta ett större ansvar för klimatanpassning. Regler och åtgärder får dock inte snedvrida konkurrensen. Svenska företag är beroende av att resten av världen gör åtaganden i någorlunda samma takt.

Offentlig upphandling som strategiskt verktyg

En tankegång som utvecklades, framförallt i Dialog 4, rörde möjligheterna att använda offentlig upphandling som ett verktyg för att klimatsäkra nya investeringar. Metoder som kan hjälpa kommuner, regioner och statliga myndigheter att ställa högre krav på klimatanpassning i

offentlig upphandling lyftes från flera håll. Många företag med klimatanpassning som affär lyfte detta speciellt, med hänvisning till att man idag kan buda ut sig från en upphandling om man tar höjd för t ex ett 100-årsflöde i sitt anbud.

Lagen om Offentlig Upphandling (LoU) ger redan idag möjligheter till att ställa hållbarhetsrelaterade krav i upphandlingar. Konkurrensverket erbjuder flera verktyg som stöd, till exempel riktlinjer för användning av hållbarhetskriterier vid offentlig upphandling, CSR-kompassen och Uppföljningsportalen.[186] Ett liknande verktyg eller underlag för klimatanpassad upphandling skulle behöva utarbetas. Ett behov av att sprida kunskap hos politiker och kompetens hos upphandlare om möjligheter att ställa krav på klimatanpassning inom ramen för dagens LoU fördes också fram.

Man ansåg även att det ytterligare kan regleras genom en skärpning av Plan- och bygglagen och genom föreskrifter och riktlinjer från Boverket. ”*Idag är Boverkets riktlinjer anpassade efter gårdagens klimat vilket gör det svårt för leverantörer att ta höjd för extrema väder i anbud, då man riskerar att prisa ut sig eftersom offentliga upphandlingar till 80 procent utvärderas på pris.*” (Dialog 3 och 4) Dessutom ansågs det att Länsstyrelserna behöver bli hårdare i sin överprövning av detaljplaner och bygglov (Dialog 3).

Regeringen föreslog hösten 2014 inrättandet av en ny myndighet för upphandlingsstöd från den 1 september 2015. Arbetsuppgifter som rör stöd, information och vägledning, där miljökrav ingår, föreslogs överföras från Konkurrensverket till den nya myndigheten.[187] Här torde klimatanpassningsaspekter kunna vara ett specifikt område för den nya myndigheten att arbeta med. Efter nedröstningen av regeringens budget och det uppkomna parlamentariska läget är statusen för detta förslag oklar.

Förslag kring att ta fram och utveckla kriterier för klimatanpassad upphandling diskuteras i kapitel 7.4.2 (förslag 7:7).

Frågan faller dock även tillbaka på utformningen av nationella regler och riktlinjer för planering och byggande, eftersom många offentliga beställare inte anser sig villiga att betala kostnaden för att klimatsäkra nya projekt och därför endast följer riktlinjernas lägstanivå.

Insatser för innovationsupphandling, innovationsstöd och aktörsövergripande pilotprojekt

Behov av resurser för att främja utvecklingen av nya produkter och tjänster som kan bidra till klimatanpassning lyftes. Vissa stora företag avsätter idag tiotals miljoner årligen som de växlar upp i olika branschprojekt. Denna möjlighet har dock inte mindre företag. Upphandling som främjar utveckling och införande av nya lösningar och innovationer förordades. Olika sätt att främja det kan vara genom att föra dialog med branschen innan upphandlingen startar eller öka användningen av innovationsupphandlingar. Innovationsupphandling lyftes upp som ett viktigt verktyg för att handla upp bästa tänkbara teknik. Det innefattar dels upphandling som sker med hänsyn till att den inte utesluter framtida nya lösningar, samt även av framtagande av nya lösningar som ännu inte finns på marknaden.

[186] se www.konkurrensverket.se

[187] Miljöaktuellt 24 oktober 2014.

Behovet av en miljöfond för innovatörer, det vill säga kapital, bidrag och villkorslån till utveckling och implementering av ny klimatanpassningsteknik och offentlig-privat-samverkan för kommuner som finansiering av infrastrukturprojekt lyftes fram.

Förslag 7:9 *Regeringen utreder möjligheten att skapa en statlig fond för utveckling och implementering av klimatanpassningsteknik, med möjlighet att bistå med kapital, bidrag och villkorslån. Fonden kan eventuellt knytas till den gröna fond för miljöteknik som föreslås hanteras av Almi och Energimyndigheten. Den senare är tänkt att finansieras av strukturfonderna och ärendet ligger förnärvarande för granskning och godkännande av EU-kommissionen.*

Behovet av nätverkande och plattformar för dialog och samverkan lyftes av flera. Många ventilerade ett behov av utveckla affärer genom nätverkande. Flera deltagande företag menade att det främst var utsikten att få träffa kunder och konkurrenter som fört dem till dialogen. Behovet av externa nätverk bedömdes vara större för mindre företag än för större företag. Man efterlyste även mötesplatser och samverkansplattformar och pilotprojekt där offentliga och privata aktörer kan mötas. Önskemål fanns även om samarbete mellan forskare och praktiker för gemensamt lärande kring utveckling och praktisk tillämpning.
Tillväxtverket nämndes som en möjlig värd för den första typen av nätverkande, medan pilotprojekt som involverar både forskare och praktiker kräver utlysningar av medel från berörda myndigheter eller forskningsråd.

Erfarenheter av liknade nätverk finns från Quebec i Kanada där privata och offentliga aktörer bildat ett konsortium, Ouranos,[188] för delstatens klimatanpassningsarbete (se bilaga 3). Andra exempel på samverkan är Plattformen för Hållbara Städer[189] Denna plattform är ett regeringsuppdrag från 2014 till Boverket, Energimyndigheten, Naturvårdsverket, Tillväxtverket och Trafikverket att upprätta och förvalta en plattform för frågor om hållbar stadsutveckling. Plattformen bygger vidare på den särskilda satsning regeringen hade mellan 2008 och 2012 att främja en hållbar utveckling av städer, tätorter och bostadsområden genom delegationen för hållbara städer.

Plattformen för Hållbara städer har potential till att vidareutvecklas till en mötesplats för urban klimatanpassning.

Försäkringsbranschen efterlyser en samverkande funktion och ser möjligheter att dela med sig av kunskap kring var det finns klimatrelaterade risker och hjälpa till med att tydliggöra kostnader och intäkter för klimatanpassningsåtgärder.

Det skulle kunna genomföras genom att ge försäkringsbranschen en adjungerad roll vid kommunernas plan och bygglovsprocesser.

Vid Dialog 4 (företag med tjänster, produkter och innovationer som bidrar till klimatanpassning) framförde flera företag att de gärna vill ha fortsatta tematräffar om klimatanpassning, med specificerade frågeställningar att nätverka runt. Förslag som lyftes inkluderade: :

- Tematiskt: hantering av vatten/översvämning eller hållbar stadsbyggnad.
- Utveckling av affärsnätverk med match-making som metod för att utveckla nätverken.
- Minimässor/konferenser med presentation av lösningar, metoder, teknik, med mera.

Tillväxtverket, som var medarrangör till dialogen, var intresserade av att stödja framtida nätverksaktiviteter.

[188] http://www.ouranos.ca/en/

[189] http://www.boverket.se/sv/samhallsplanering/stadsutveckling/plattform-for-hallbar-stadsutveckling/

Vi föreslår att följande för att säkerställa mötesplatser mellan näringsliv: försäkringsbranschen, kommuner, regionala och nationella myndigheter:

Förslag 7:10 *Tillväxtverket får i uppdrag att, i samverkan med berörda offentliga och privata aktörer, anordna regelbundna nätverksaktiviteter för företag om klimatanpassning.*

Förslag 7:11 *Boverket får i uppdrag att undersöka hur klimatanpassningsaspekter kan inkluderas inom plattformen för regeringsuppdraget Hållbara Städer.*

Förslag 7:12 *Boverket får i uppdrag att, i samverkan med Svensk försäkring och Sveriges Kommuner och Landsting, undersöka möjligheterna att försäkringsbranschen får en adjungerande roll kopplat till klimatanpassning vid kommunernas plan- och bygglovsprocesser. Uppdraget bör inkludera ett pilotprojekt mellan Svensk försäkrings medlemmar och några kommuner.*

Poola resurser och följ framväxten av nya finansiella instrument

Baserat på diskussionerna om hur marknadens drivkrafter kan användas för att göra klimatanpassning lönsam, kom frågan om privat finansiering av klimatanpassning upp och olika nya finansiella instrument diskuterades under samtliga workshops. Förslagen baserades på: a) omfördelning av resurser från branscher som ”vinner” på klimatförändringarna till ”förlorare”; b)”att fördela vinsten av en proaktiv klimatanpassning” samtidigt som resurser investeras i dessa proaktiva åtgärder; c)bättre riskhantering genom möjligheter att gardera sig med hjälp av optioner 10-30 år.

Nya finansiella instrument för att finansiera klimatanpassning på marknadens villkor prioriterades av flera. I diskussionen lyftes Gröna obligationer, Cat-Bonds (Katastrofobligationer) samt Norges katastroffond som exempel. finansiella instrument[190] . Aktörer som använder Gröna obligationer för att placera tillgångar inkluderar de stora pensionsfonderna, privata gröna fonder samt försäkringsbolag. I bilaga 6 finns en fördjupad beskrivning av dessa finansiella instrument. Framväxten har dock varit en självgående utveckling på den finansiella marknaden, som inte direkt lämpar sig för statlig stimulans och styrning. Volymen på dessa gröna penningströmmar är än så länge liten, men kan trots att den ännu är en är en närmast försumbar del av finansmarknaderna få en framtida betydelse för klimatanpassningsåtgärder.

Kartläggning av omfattning, utformning och effekter av olika finansiella instrument som kanaliserar privata medel till offentliga investeringar i klimatanpassningsåtgärder och vilken roll staten kan och bör ha bör ingå i uppdraget (förslag 3:22) att ge förslag på hur arbetet med anpassning till klimatförändringar bör finansieras.

Stöd utveckling av verktyg för riskbedömning

De flesta stora företag som verkar på en global marknad har redan system för riskbedömning och hantering på plats, men klimatrelaterade risker är inte alltid inkluderade i dessa. Exempel på verktyg för att få in naturkatastrofrisker i ett sådant riskbedömningsarbete är WWFs verktyg

[190] En fördjupad beskrivning ges i kapitel 4.4 i bilaga 6 till denna rapport.

WaterRiskFilter[191] samt det verktyg som utvecklas inom projektet *A changing climate for business* (Krinova). Sådana beslutstödsverktyg utgör också ett affärsområde där aktörer som till exempel PWC, Acclimatise och Maplecroft redan idag levererar tjänster till multinationella företag. Deras kunder är framförallt mycket stora globala företag som ABB, Atlas Copco, HM, IKEA, Electrolux, som kompletterar sin interna kompetens på området med externa konsultinsatser. För något mindre företag kan ett enkelt verktyg och lättillgänglig information vara tillräckligt för att med egen kompetens kunna kartlägga och hantera klimatrelaterade risker. Ett förslag om att ta fram en modul för klimatanpassning som kan kopplas till existerande verktyg för riskhantering och tillgängliggörande av information om klimatrisker på länder nivå prioriterades i Dialog 2.

I projektet *A Changing Climate for Business*[192]**,** med inspiration från Storbritannien, har ett tiotal SMEs och två större företag inom areella näringarna i Skåne tillsammans vidareutvecklat en metod för att ta in de risker och möjligheter som klimatförändringarna innebär för verksamheten. I metoden utgår företaget från hela produktions- och leveranskedjan, från råvara till slutkund. För varje del i kedjan analyseras både risker och möjligheter som klimat-förändringarna medför. Syftet är att bygga upp en robusthet som gör företaget bättre förberett för störningar, samt att genom affärsutveckling ta vara på nya möjligheter. Verktyget är både enkelt och allmängiltigt och lämpar sig väl för små och medelstora företag i en mängd olika branscher. Arbetsprocessen att tillsammans med företag i ett antal workshops utveckla och konkretisera modellen har gjort metodens utformning användaranpassad, men också utvecklat de medverkande företagens syn på och approacher för att hantera risker och ta vara på möjligheter. Projektet drevs av Krinova Incubator and Sciencepark 2013-2014, och förhoppningen är att kunna utveckla metoden vidare med fokus på skogsnäringen. Initiativet är ett gott exempel på den typ av praktiska pilotprojekt som efterfrågas av många dialogdeltagare och motsvarar i stora delar förslaget ovan om behovet av ett verktyg för medelstora företag för att hantera risker i långa värdekedjor kopplade till klimatförändringar.

Flertalet företag i dialogerna verkar på en global marknad och behöver hantera klimateffekter i tredje land. Det beror antingen på att de har underleverantörer eller marknad i klimatutsatta länder eller på att de försäkrar svenska företag som verkar globalt. Ett önskemål om en bättre tillgänglighet till information om klimatrisker och anpassningsarbete på landnivå fördes fram. Det kan till exempel bestå av riskkartor för vattenbrist eller riskanalys för effekter av klimatförändringar med kopplade till företagens produkton.

Vi ser här en möjlighet till affärsutveckling för företagsspecifika analyser.

Generell länderinformation om möjliga konsekvenser av klimatförändringar i tredje land för svenska företag med verksamhet i andra länder, skulle kunna tas fram inom myndigheternas anslagsfinansierade arbete och spridas via till exempel Business Sweden, ambassaderna, forsknings- och vetenskapsattachéer (under Tillväxtanalys). Denna information bör integreras med andra källor till länderinformation som företagen redan använder.

Förslag 7:13 *Kunskapscentrum för klimatanpassning vid Sveriges meteorologiska och hydrologiska institut utreder, inom sitt befintliga uppdrag, svenska företags behov av generell länderinformation om konsekvenser av klimatförändringar i tredje land, samt lämpliga vägar att sprida denna information. Resultaten förmedlas till regeringen som baserat på detta underlag bedömer om uppdrag kring detta bör formuleras.*

[191] http://waterriskfilter.panda.org/

[192] http://www.krinova.se/profilomrade/projekt/a-changing-climate-for-business/

Målgruppsanpassa och sprid kunskap

Behov kring mera forskning var inte speciellt starkt uttalade under dialogerna. Ett behov av teknisk utveckling och tillämpad forskning identifierades för att kunna ta tillvara jordbrukets och skogsbrukets större produktionspotential i ett förändrat klimat. Bland annat efterfrågades lättare skogsfordon och olika växtskyddsmedel för nya sjukdomar och skadegörare i ett varmare klimat. Även behov av bättre prognosmodeller för skyfall och höga flöden efterlystes.

I övrigt såg sig företagen ha ett eget ansvar för att öka sin egen kunskap om hur verksamheten påverkas av effekter av ett förändrat klimat samt för att kartlägga, analysera sin egen verksamhet och sprida informera i organisationen. Att rekrytera rätt personal sågs som en viktig del av företags kunskapsuppbyggnad. Därtill behöver förståelsen för att klimatfrågan inte i tillägg till att minska växthusgasutsläpp inkluderar behovet av klimatanpassning öka. Inom, till exempel fastighetsbranschen har man arbetat med minskade utsläpp sedan ett antal år, men först nyligen fått upp frågan om anpassning på agendan.

Med avseende på sammanställning och spridning av redan existerande kunskap och information kring klimatanpassningsfrågor var det tydligt att det finns åtskilligt kvar att göra. Det är inte kunskapen i sig som saknas, utan snarare målgruppsanpassade kunskapssammanställningar och kanaler för att sprida dessa. Innehållsmässigt rörde det sig om allt från kunskap om effekterna av klimatförändringarna på olika verksamheter, till att peka på behovet av att klimatanpassa dessa verksamheter, samt att identifiera lämpliga åtgärder.

Verktyget *Gradvis*[193] riktat till lantbrukare togs som ett gott exempel. För närvarande pågår arbete med att utvidga det till användning även bland skogsägare. Samtidigt framkom att verktyget Gradvis faktiskt inte används i alla de sammanhang som vore lämpliga. Spridande av kunskap om vilka verktyg som finns och vad de kan användas till kan alltså även den förbättras. Det finns ett antal initiativ som skulle kunna genomföras i en nära framtid för att börja åtgärda dessa luckor.

Vad gäller kunskapssammanställningar för olika branscher och verksamheter bör respektive bransch genom sina branschorganisationer i samarbete med relevanta myndigheter ta eget ansvar för att utveckla sådana. Sveriges meteorologiska och hydrologiska nedskalningar av regionala klimatscenarier med RCP:er är fritt tillgängliga[194] och kan utgöra underlag till sådana sammanställningar.

När det gäller sammanställningar av åtgärder, dess kostnader samt för och nackdelar är troligen branschorganisationerna de som kan sina områden bäst. Det gäller även för målgruppsanpassning och för att hitta lämpliga kanaler för spridning. Relevanta myndigheter bör dock kunna stödja branschorganisationers initiativ.

För skogsbranschen hänvisades till ett mycket välfungerande rådgivningsarbete med flera olika komponenter såsom rådgivning på kommersiell basis (LRF Konsult, Hushållningssällskapet) i kombinations med delvis ideellt arbete inom lokala organisationer med träffar och andra aktiviteter. För området privata fastigheter bör nyckelgruppen mäklare och besiktningsföretag vara lämpade att öka sin kunskap om klimatrelaterade risker.

Klimatanpassningsportalen hade mycket liten spridning och användning bland dialogdeltagarna. Denna borde dock kunna utvecklas med genom att involvera branschorganisationer i arbetet med portalen. Danmarks motsvarighet till Klimatanpassningsportalen har tre specifika länkar till tre olika målgrupper: kommuner, medborgare och företag.[195]

[193] http://www.gradvis.se/

[194] Se vidare http://www.smhi.se/klimatdata/framtidens-klimat/vagledning-klimatscenarier/vilka-klimatscenarier-bor-anvandas-1.80284

[195] http://www.klimatilpasning.dk/

Nationellt kunskapscentrum för klimatanpassning vid SMHI:s arbete med den nationella klimatanpassningsportalen bör stärkas genom att flera myndigheter, samt näringslivets branschorganisationer ansluter sig till samarbetet. Deltagande myndigheter och branschorganisationer bör avsätta resurser för att aktivt medverka till att portalen fortsätter att utvecklas till att vara den naturliga ingången för aktörer som söker information om och stöd för klimatanpassning (förslag 3:18).

8 Snabba, långsamma, direkta och indirekta effekter

Klimatförändringens effekter kan ha olika tidsförlopp från naturolyckornas snabba förlopp till processer som, om de inte uppmärksammas, orsakar stor skada på längre sikt, ibland först efter flera decennier av gradvis förändring. Ett exempel på långsamma skadeförlopp är när fuktigare och varmare klimat leder till ökad förekomst av mögel och skadeinsekter som skadar byggnader och andra konstruktioner, samt kulturarv.

I FN:s klimatpanels (IPCCs) femte utvärdering av klimatförändringen (AR 5) lyfts även kumulativa påverkansfaktorer fram, det vill säga att klimatförändringen förstärker andra miljö- och samhällsproblem kopplat till exempel biologisk mångfald och ekonomi. En annan viktig aspekt som AR5 utvärderat är de följdeffekter som uppstår vid en större eller mindre klimathändelse, s.k. kaskadeffekter. Det kan vara skador på infrastruktur som påverkar inkomst från en mängd olika områden som sedan påverkar världsekonomin eller ett lands BNP. Därför analyserar AR 5 också behovet av hållbar utveckling som en anpassningsmetod. Hållbar utveckling kan bidra till motståndskraft i systemen, resiliens, och minskar därmed risken för allvarliga konsekvenser[196].

Vikten av att ta hänsyn till kumulativa effekter i miljökonsekvensbeskrivningar har belysts i ett antal rapporter [197] som även definierar termen. Väl inarbetade definitioner är den amerikanska miljöbalken NEPA[198] och EU-kommissionens riktlinjer [199] för miljöanalyser som identifierar kumulativa effekter som den samlade miljöpåverkan av gradvis förändring som sker genom pågående, tidigare och framtida verksamheter och/eller åtgärder. Kumulativa effekter kan vara den samlade effekten av direkta och indirekta effekter, olika typer av effekter som sammantaget blir skadligt, en effekt som förstärks av återkommande upprepning mm. Även inom klimatanpassning bör kumulativa effekter ses som ett centralt begrepp.

Klimatanpassning inkluderar således, men är inte begränsat till förebyggande av naturolyckor, som till exempel översvämning och skred med dess direkta effekter på miljö och människor i

[196] FN:s klimatpanel, Effekter, anpassning och sårbarhet. Sammanfattning för beslutsfattare. Bidrag från arbetsgrupp 2 (WG 2) till den femte utvärderingen (AR 5) från Intergovernmental Panel on Climate Change, IPCC. SMHI, 2014. Klimatologi Nr7.

[197] SLU, Sveriges Lantbruksuniversitet, Rodhén: Metoder för att beskriva kumulativa effekter med avseende på biologisk mångfald och vägar, 2004. http://ex-epsilon.slu.se:8080/archive/00000260/01/j_rodehn.pdf. SLU, Sveriges Lantbruksuniversitet, Wärnbäck: Cumulative Effects in Swedish Impact . Assessment Practice, 2007, http://pub.epsilon.slu.se/1468/1/warnback_kappa.pdf.

VTI, Statens väg- och transportforskningsinstitut, Folkesson: Kumulativa effekter och konsekvenser – behandling i miljöbedömning och miljökonsekvensbeskrivning för vägar, 2010. http://www.vti.se/sv/publikationer/kumulativa-effekter-och-konsekvenser--behandling-i-miljobedomning-och-miljokonsekvensbeskrivning-for-vagar/

[198] Considering Cumulative Effects, Under the National Environmental policy Act, United States (Council on Environmental Quality 1997) http://energy.gov/sites/prod/files/nepapub/nepa_documents/RedDont/G-CEQ-ConsidCumulEffects.pdf

[199] Guidelines for the Assessment of Indirect and Cumulative Impacts as well as Impact Interactions, EU (Commission of the European Communities 1999), http://ec.europa.eu/environment/archives/eia/eia-studies-and-reports/pdf/guidel.pdf

dagens och i framtida klimat. För att säkerställa ett hållbart samhälle i ett förändrat klimat krävs en strategi och handlingsplan som även hanterar indirekta effekter och förebygger negativa effekter av långsamma förlopp, samt av de kumulativa effekter som över tiden kan uppstå när en kombination av flera förändringar (såväl klimatrelaterade som andra förändringar) sammantaget kan ge stora konsekvenser.

Negativa indirekta effekter kan ibland uppstå för en sektor genom åtgärder som genomförs inom en annan sektor, med syfte att klimatanpassa. Förståelse och förebyggande av indirekta och kumulativa effekter kräver att klimatanpassning bygger på samarbete såväl mellan olika samhällssektorer som över administrativa gränser (från lokal till transnationell nivå).

Även naturlyckor har indirekta effekter som berör olika sektorer. Exempel på indirekta effekter är hälsoeffekter genom spridning av föroreningar och smittämnen i samband med översvämningar, samt svårigheter att nå sjukhus vid ras av vägar i samband med till exempel översvämningar, ras och skred.

De klimatrelaterade utmaningar ett samhälle ställs inför beror inte enbart på vilka klimateffekter som uppstår inom ett lands territoriella gränser, utan även av de effekter ett förändrat klimat har på andra platser och hur dessa indirekt kan påverka tredje land. Relevansen av klimatförändringarnas effekter i omvärlden kan dessutom antas vara särskilt stor för länder som bedriver omfattande internationell handel eftersom varuproducerande företag agerar på en internationell marknad med handel mellan länder som i olika grad är sårbara för klimatförändringarna

I de följande delkapitlen går vi igenom dagens kunskapsläge för naturolyckor, samt för påverkan av klimatförändringar i omvärlden jämfört med kunskapsläget när Klimat- och sårbarhetsutredningen publicerades 2007. Vi följer även upp Klimatpropositionens förslag relaterat till dessa typer av effekter, samt ger några rekommendationer på fortsatt arbete. Dessutom går vi igenom behovet av institutionella mekanismer för att samordna katastrofriskhantering och klimatanpassning

I kapitel 9 om klimatanpassning inom olika sektorer har vi försökt säkerställa att såväl direkta som indirekta effekter av naturolyckor, långsamma förlopp, samt kumulativa och intersektoriella effekter har inkluderats. Dessutom vill vi speciellt uppmärksamma dimensionen hur klimatförändringar i omvärldlen kan komma att påverka Sverige, samt vilka möjligheter vi har att förbereda oss för det.

8.1 Naturolyckor

Flera extrema väderhändelser under 2014 ledde till att ovanligt många naturskador anmäldes till försäkringsbolagen förra året. Svensk försäkring anger att närmare 31 000 naturskador anmäldes till försäkringsbolagen och kostnaderna förväntas uppgå till runt 1,6 miljarder kronor, varav 24 000 var översvämningsskador, med kostnader på drygt en miljard kronor, till försäkringsbolagen. Bakom 25 procent av dessa skador låg naturrelaterade översvämningar[200].

I naturen skiftar vädret normalt. Men ibland slår väderförhållandena över till sådana styrkor att vi talar om extremt väder vilket resulterar i naturolyckor om det drabbar sårbara områden. Med naturolycka avses naturhändelser med negativa konsekvenser för liv, egendom och miljö. Det svenska begreppet naturolycka omfattar hela skalan från en begränsad skada till naturkatastrof. Till naturolyckor i Sverige räknas exempelvis översvämning, ras, skred, erosion, slamström, skogsbränder, stormar, orkaner, extrem nederbörd, värmebölja och häftig åska.

Ett omfattande FN arbete pågår för att förebygga naturolyckor och naturkatastrofer och minimera effekterna av dem. Vid FN:s världskonferens i Kobe, Japan, 2005 samlades

[200] Manga-och-dyra-naturskador-under-2014

delegationer från 168 länder och antog en deklaration[201] och en tioårsplan[202] med syfte att göra världen säkrare mot naturolyckor genom arbete med att reducera risker för och minska konsekvenserna av naturkatastrofer. Huvudmålet är att förluster i liv, sociala, ekonomiska och miljömässiga tillgångar orsakade av naturolyckor påtagligt ska ha minskat år 2015.

Den globala utvecklingen på naturolycksområdet är väl beskriven i *the Global Assessment Report*[203]. Trenden i Sverige och Europa visar på att konsekvenserna av extrema väderhändelser ökar. Det kan delvis bero på klimatförändringarna, men det beror också på en generellt ökande sårbarhet i samhället, exempelvis på grund av att sårbar bebyggelse och infrastruktur har lokaliserats olämpligt.

Om inte förebyggande åtgärder vidtas kommer samhällsutvecklingen och klimatförändringarna att leda till fler och värre naturolyckor som orsakar allvarliga samhällsstörningar. För att begränsa skadeverkningarna av ett förändrat klimat är det därför nödvändigt att arbeta förebyggande med att identifiera och skydda utsatta områden och att ta hänsyn till de ökade riskerna vid nyexploatering, förtätning och vid infrastruktursatsningar.

Ansvaret att genomföra risk- och sårbarhetsanalyser avseende extraordinära händelser åligger idag såväl kommuner och landsting som statliga myndigheter. Nya lagar och förordningar beslutades av riksdagen och regeringen sommaren 2006. För kommuner finns skyldigheten reglerad i lagen[204] om kommunernas och landstingens åtgärder inför och vid extraordinära händelser i fredstid och höjd beredskap.

Föreskrifterna MSBFS 2010:6 om kommuners och landstings risk- och sårbarhetsanalyser och MSBFS 2010:7 om statliga myndigheters risk- och sårbarhetsanalyser ställer krav på vad en risk- och sårbarhetsanalys ska innehålla.

I stora drag ska följande ingå: beskrivning av verksamheten och dess ansvarsområde, arbetsprocess och metod, identifierad samhällsviktig verksamhet inom verksamhetens ansvarsområde, samt viktiga resurser som verksamheten kan disponera för att motstå allvarliga störningar och hantera kriser. Identifierade och värderade hot, risker och sårbarheter samt kritiska beroenden inom verksamhetens ansvarsområde. Bedömning av förmågan inom verksamhetens ansvarsområde motstå och hantera identifierade hot och risker. Särskild förmågebedömning enligt förutsättningar som Myndigheten för samhällsskydd och beredskap beslutar (gäller länsstyrelsen och myndigheter utpekade i krisberedskapsförordningen) samt planerade och genomförda åtgärder och en bedömning av ytterligare åtgärder med anledning av risk- och sårbarhetsanalysens resultat.

De statliga myndigheternas risk- och sårbarhetsanalyser rapporteras till Myndigheten för samhällsskydd och beredskap, dock inte kommunernas. Myndigheternas redovisningar används på olika sätt, bland annat som underlag i den samlade bedömning av förmågor, risker och sårbarheter i samhällets krisberedskap som Myndigheten för samhällsskydd och beredskap årligen lämnar till regeringen. Vidare används redovisningarna som underlag för att utveckla Myndigheten för samhällsskydd och beredskaps stöd till aktörerna. Myndigheten för samhällsskydd och beredskap tar också fram återkopplingsrapporter till myndigheterna[205].

Översvämningskarteringarna fungerar som ett stöd för att analysera översvämningsrisker i arbetet med risk- och sårbarhetsanalyser. Kommunala risk- och sårabarhetsanalyser ska

---

[201] Hyogo-deklarationen http://www.unisdr.org/2005/wcdr/intergover/official-doc/L-docs/Hyogo-declaration-english.pdf

[202] Hyogo Framework for Action (HFA) 2005-2015: Building the Resilience of Nations and Communities to Disasters. http://www.unisdr.org/we/inform/publications/1037

[203] Global assessment report on risk reduction http://www.unisdr.org/we/inform/gar

[204] Lag (2006:544) om kommuners och landstings åtgärder inför och vid extraordinära händelser i fredstid och höjd beredskap. http://www.riksdagen.se/sv/Dokument-Lagar/Lagar/Svenskforfattningssamling/Lag-2006544-om-kommuners-oc_sfs-2006-544/

[205] MSB, 2014. Återkoppling risk- och sårbarhetsanalyser, 2013. https://www.msb.se/sv/Produkter--tjanster/Publikationer/Publikationer-fran-MSB/Aterkoppling-Risk--och-sarbarhetsanalyser-2013/ .

rapporteras till länsstyrelsen vart fjärde år (under mandatperiodens första år). När nya karteringar med nya höjddata finns så kan dessa användas för analysen.

Ramanslaget 1:10 (utgiftsområde 20 Allmän miljö- och naturvård) används bland annat till översvämningskarteringar och konsekvensbedömningar av översvämningar samt för fortsatta ras- och skredkarteringar. Myndigheten för samhällsskydd och beredskap stödjer kommuner och länsstyrelser med översiktliga kartläggningar av markens stabilitet i bebyggda områden där det finns förutsättningar för jordrörelser samt översiktliga kartläggningar av områden som kan översvämmas utmed landets vattendrag[206]. Myndigheten för samhällsskydd och beredskap får även anslag som ska användas för utbetalning av statsbidrag till kommuner för förebyggande åtgärder mot jordskred och andra naturolyckor, bland annat för att anpassa Sverige till de effekter som följer av ett förändrat klimat. Åtgärder som främjar större utsatta områden och som berör flera kommuner prioriteras.

Myndigheten för samhällsskydd och beredskap är nationell kontaktpunkt för Sveriges åtagande i Hyogodeklarationen och Hyogo Framework for Action 2005-2015. Myndigheten samordnar Sveriges arbete genom Nationell plattform för arbete med naturolyckor. I plattformen samverkar 22 myndigheter och organisationer. I styrgruppen för plattformen ingår generaldirektörerna eller motsvarande för deltagande myndigheterna och organisationer. Arbetet inriktas av en handlingsplan[207].

Syftet med Nationell plattform för arbete med naturolyckor är att förbättra samordningen av arbetet med att förebygga och mildra effekterna av naturolyckor i Sverige. Den förbättrade samordningen genom plattformen och de åtgärder som medlemmarna vidtar syftar till att göra Sverige mindre sårbart för naturhändelser och öka samhällets förmåga att hantera naturolyckor.

Plattformen är en arena för samverkan och stödjer genom sina aktiviteter de deltagande myndigheterna/organisationerna och deras målgrupper på central, regional och lokal nivå med underlag i arbetet med att förebygga naturolyckor i såväl dagens som vid framtida klimat.

I plattformens aktiviteter för 2014–2015 fokuseras mot följande naturhändelser:

- Översvämningar, inklusive höga flöden och havsnivåhöjning.
- Skred och ras (i jord och berg) samt erosion vid kust och vattendrag.
- Ökande risker, till exempel biologiska hot, värmebölja, askmoln.

För 2015 inriktas arbetet främst mot översvämningar, ras och skred samt ökande risker som biologiska hot, värmebölja och askmoln.

Urvalet av naturhändelser är baserade på en översiktlig analys av de beskrivna utgångspunkterna samt behoven av samverkan, vilket beskrivs i handlingsplanen[208].

Samtliga naturhändelser som ingår i plattformens aktiviteter har ett klimatanpassningsperspektiv. I detta kapitel diskuteras översvämningar, skred och ras, skogsbrand, samt stranderosion. Värmeböljor diskuteras i kapitel 9.6 (Hälsa).

Klimatscenarier ger inga tydliga svar på hur vinden kan komma att förändras i ett framtida klimat. Här ger olika klimatmodeller motstridiga svar. Stormskador kan dock komma att öka av andra anledningar, till exempel kopplade till minskad tjälning och högre vattenhalt i marken. Det diskuteras i kapitel 9.5.2 (Skogsbruk).

[206] MSB, 2012. Strategier och styrande dokument för klimatanpassning och katastrofriskreducering. https://www.msb.se/RibData/Filer/pdf/26229.pdf

[207] https://www.msb.se/RibData/Filer/pdf/27326.pdf

[208] MSB, 2014. Handlingsplan 2014-2015 för nationell plattform för arbete med naturolyckor. https://www.msb.se/RibData/Filer/pdf/27326.pdf

8.1.1 Översvämningar

EU antog 2007 ett direktiv för hantering av översvämningar[209]. I Sverige genomförs översvämningsdirektivet genom förordning om översvämningsrisker [210] och föreskrifter om länsstyrelsens planer för hantering av översvämningsrisker (riskhanteringsplaner)[211]. Myndigheten för samhällsskydd och beredskap är sedan 2009 ansvarig myndighet och genomför arbetet i nära samarbete med länsstyrelserna. Arbetet genomförs i cykler på sex år och inkluderar klimataspekten. De två första stegen har genomförts där 18 områden med betydande översvämningsrisk, med avseende på stigande nivåer i sjöar och vattendrag, identifierats. Hot- och riskkartor har tagits fram för områdena och nu pågår arbetet med att ta fram riskhanteringsplaner för varje område. Hotkartorna innehåller 100-, och 200-årsflöden (klimatanpassade) samt beräknat högsta flöde (dagens klimat). Den 22:a december 2015 ska riskhanteringsplanerna vara färdiga. Arbetet sker i cykler och ska revideras vart sjätte år[212].

8.1.1.1 Skyfall

Medvetenheten om riskerna med kraftiga skyfall har ökat sedan Klimat- och sårbarhetsutredningen och den vetenskapliga bedömningen att dessa blir intensivare i ett varmare klimat kvarstår.

Hittills har fokus kring arbete med beredskap för översvämningar främst fokuserat på översvämningar orsakade av höga flöden i vattendrag samband med långvariga regn. Medvetenheten om effekter av intensiv korttidsnederbörden med kort förvarning har dock fått ökat fokus och allt talar för att det kommer bli allt vanligare med intensiva skyfall i framtiden.

Kunskapsläget rörande riskerna för skyfall sammanfattades i Klimat- och sårbarhetsutredningen i linje med IPCC AR4 som att ”*Ökningen av intensiv nederbörd över större delen av landet påverkar dagvattensystemen. Källaröversvämningar på grund av överfulla avloppssystem riskerar därmed att öka*”.

IPCC AR5 bekräftar slutsatsen från AR4 med, bland annat följande formulering:

”Extreme precipitation events over most of the mid-latitude land masses and over wet tropical regions will very likely become more intense and more frequent by the end of this century, as global mean surface temperature increases”

Sammanfattningsvis kan vi konstatera att medvetenheten om riskerna med kraftiga skyfall kopplat till översvämningar ökat sedan Klimat- och sårbarhetsutredningen och att den vetenskapliga bedömningen att dessa blir intensivare i ett varmare klimat kvarstår.

Det finns flera aspekter som har betydelse för vilka och hur stora konsekvenserna blir av ett skyfall. Effekter kan beröra allt från dricksvattenförsörjning till störningar i kommunikationsnät till omfattande egendomsskador m.m. Myndigheten för samhällsskydd och beredskap har tagit fram en vägledning för att stärka arbetet med skydd av samhällsviktiga verksamheter[213]. Många förebyggande åtgärderna spänner över flera sektorer och kan till exempel handla om öppna

[209] EUROPAPARLAMENTETS OCH RÅDETS DIREKTIV 2007/60/EG av den 23 oktober 2007om bedömning och hantering av översvämningsrisker. http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2007:288:0027:0034:SV:PDF

[210] Förordning (2009:956) om översvämningsrisker

[211] MSBFS 2013:1 föreskrifter om (riskhanteringsplaner) länsstyrelsens planer för hantering av översvämningsrisker

[212] www.msb.se/oversvamningsdirektivet

[213] Myndigheten för samhällsskydd och beredskap, 2014. Vägledning för samhällsviktig verksamhet – Att identifiera samhällsviktig verksamhet och kritiska beroenden samt bedöma acceptabel avbrottstid. Publikationsnummer: MSB620

dagvattenlösningar och ytliga vattenvägar, samt översyn av dricksvattentäkter och andra samhällsviktiga verksamheter.

Skyfall förväntas inträffa allt oftare och bli mer extrema i och med att klimatet förändras. Nästintill alla skyfall inträffar sommartid och främst under eftermiddag och tidig kväll i samband med kraftiga skurar. Trots att sannolikheten att drabbas är högre för vissa delar av Sverige[214] kan alla platser drabbas. Skyfall är alltså ett problem som potentiellt kan beröra alla kommuner i Sverige. Temat för särskild förmågebedömning i statliga myndigheters risk- och sårbarhetsanalyser var under år 2014 ett scenario om skyfall. Ett händelsescenario för skyfall har tagits fram genom ett samarbete mellan klimatanpassningssamordnare på länsstyrelserna samt representanter från Sveriges meteorologiska och hydrologiska institut, Myndigheten för samhällsskydd och beredskap, Svenskt Vatten, Statens geotekniska institut, Kristianstads- samt Västerviks kommun[215]. Scenariot erbjuds till kommuner, landsting och andra aktörer som ett verktyg att använda för att inkludera klimatanpassning i risk- och sårbarhetsarbetet för såväl dagens risk- och sårbarhetsanalyser, som för planering för att möta klimatförändringar.

Skyfall i storstäder kan slå ut viktiga samhällsfunktioner och skadekostnaderna kan bli mycket höga. I juli 2011 inträffade ett kraftigt skyfall i Köpenhamn som blev mycket kostsamt. De danska försäkringsbolagen uppskattas ha betalat ut någonstans mellan sju och åtta miljarder svenska kronor, Analyser vid Sveriges meteorologiska och hydrologiska institut visar att likande regnintensiteter knappast kan uteslutas för någon av Sveriges städer samt att händelser som den i Köpenhamn kommer att bli vanligare i ett framtida klimat. Ett skyfall liknande det i Köpenhamn används därför som dimensionerande vid projekteringen av Västlänken i Göteborg. Redan i dagens klimat krävs ökad beredskap för intensiva regn, vilket visade sig i samband med översvämningar i Stockholm, Värmland, Västra Götaland, Halland och Malmö under sommaren 2014. Bilden av att risken för kraftiga regn ökar i ett varmare klimat gäller för Sverige har bekräftats, bland annat genom regionala analyser för Europa [216]. Beräkningar av möjliga förändringar av extrem korttidsnederbörd i Sverige har publicerats av Sveriges meteorologiska och hydrologiska institut[217]. Resultaten indikerar ökad nederbördsintensitet, med effekter bland annat för urban hydrologi. En kunskapsöversikt av hur översvämningar i urbana områden, förorsakade av extrem nederbörd, kan förutsägas och hanteras och hur dess konsekvenser eventuellt kan lindras har tagits fram på uppdrag av Myndigheten för samhällsskydd och beredskap[218].

[214] Rapport METEOROLOGI Nr 139/2009 Korttidsnederbörd i Sverige 1995 – 2008 visar att exempelvis medelvärdet av årets största dygnsregn ett tydligt maximum i inre Halland.

[215] Länsstyrelserna, 2011. Händelsescenario för risk- och sårbarhetsanalys. Skyfall i nutid och framtid. https://msb.se/Upload/Forebyggande/Naturolyckor_klimat/h%c3%a4ndelsescenario%20klimatf%c3%b6r%c3%a4ndringar%20SKYFALL.PDF

[216] Nikulin, G., Kjellström, E., Hansson, U., Strandberg, G. och Ullerstig, A., 2011. Evaluation and future projections of temperature, precipitation and wind extremes over Europe in an ensemble of regional climate simulations. Tellus, vol. 63A, 24-40.

[217] Olsson, J. och Foster, K., 2013. Extrem korttidsnederbörd i klimatprojektioner för Sverige. SMHI Klimatologi Nr 6, 2013. http://www.smhi.se/polopoly_fs/1.29658!Klimatologi_6.pdf

[218] MSB, 2013. Pluviala översvämningar - Konsekvenser vid skyfall över tätorter. En kunskapsöversikt. MSB567-13, Rapport utarbetad av DHI https://www.msb.se/RibData/Filer/pdf/26609.pdf

Senaste åren har behovet av varningar för kraftig nederbörd uppmärksammats. Tillgång till prognoser och varningar för regn och flöden i samband med skyfall uppfyller inte samhällets krav. Under 2015 har Sveriges meteorologiska och hydrologiska institut, i samråd med Myndigheten för samhällsskydd och beredskap, i uppdrag att genomföra en förstudie för att undersöka behovet och nyttan av att utveckla en metod för beräkning av värsta möjliga korttidsnederbörd (skyfall).

Förslag 8:1 *Med utgångspunkt från rapporteringen från uppdraget under 2015 tar regeringen beslut om beviljning av medel till Sveriges meteorologiska och hydrologiska institut för att utveckla en metod för beräkning av värsta möjliga korttidsnederbörd (skyfall).*

En manual för skyfallskartering i GIS har tagits fram av Jönköpings kommun. Denna manual är ett första steg för att på sikt kunna ta fram en vägledning för att på kommunal nivå kartlägga vilken samhällsviktig verksamhet som kan kopplas till extrema skyfall. Metoden kan med fördel användas av kommuner i deras arbete med risk- och sårbarhetsanalyser såväl som vid översikts- och detaljplanering[219].

Det finns behov av en nationell vägledning för skyfallskarteringar för bebyggda områden. Det är inte kostnadseffektivt att alla kommuner utvecklar egna modeller och verktyg. Ytterligare ett motiv för utveckling av nationella verktyg är att de vid nationella prioriteringar kan användas för kvalitativa och kvantitativa jämförelser av var behov av åtgärder är störst.

En vägledning kan även vara till stöd för arbetet enligt översvämningsförordningen som också förutsätter att skyfall kartläggs under nästa cykel. Modellen kan användas som underlag för vägledning till kommunerna avseende risker för översvämning vid intensiv korttidsnederbörd och skulle därför utgöra ett viktigt underlag för kommunernas klimatanpassningsarbete. En arbetsgång för en vägledning kan sammanfattas i följande steg: 1) sammanställning och behovskartläggning kring skyfallskartering av bebyggda områden; 2) utveckling av modell; 3) identifiering av områden som är särskilt känsliga för skyfall; 4) översiktlig kartering av skyfall enligt prioritering i samverkan med Sveriges meteorologiska och hydrologiska institut och länsstyrelserna, samt 5) framtagning av stöd till kommunernas fortsatta detaljerade arbete för skyfallskartering

Myndigheten för samhällsskydd och beredskap kommer under 2015 att initiera arbetet med vägledningen som en del av sitt regeringsuppdrag med finansiering av anslag 1:10.

Förslag 8:2 *Myndigheten för samhällsskydd och beredskap, i samarbete med Sveriges meteorologiska och hydrologiska institut, får fortsatta medel till vägledning för skyfallskarteringar. Behovet (2015-2017) uppskattas till 8,3 miljoner kronor. Arbetet innefattar sammanställning och utveckling, identifiering och kartläggning av områden, samt framtagande av stöd.*

[219] Jönsköpings länsstyrelse, 2014. Skyfallskartering i GIS. Arbetssätt och metod. 2014:28. http://www.lansstyrelsen.se/jonkoping/SiteCollectionDocuments/Sv/nyheter/2014/Skyfallskartering%20i%20GIS.pd

Nederbördsdata med hög tidsupplösning gör det möjligt att analysera orsaker till översvämningar och snabba avrinnings- och skyfallsförlopp. Idag samlas en stor del av dessa data in av VA-branschen med begränsad nationell samordning, begränsad kvalitetskontroll och begränsad tillgänglighet. En samordnad databas skulle på sikt få stor betydelse för dimensionering av städernas avvattningssystem och skydd mot lokala översvämningar, samt för uppföljning av klimatets förändringar vad det gäller förekomst av skyfall.

Miljömålsberedningen föreslog i sin rapport kring hållbar mark- och vattenanvändning att regeringen ger Sveriges meteorologiska och hydrologiska institut i uppdrag att i samverkan med Svenskt Vatten ta fram förslag till ett datasystem för insamling, kvalitetskontroll och fri publicering av VA-branschens högupplösta nederbördsdata[220].

Syftet är att fram högupplöst nederbördsstatistik för såväl hydrauliskt dimensionering som analys av avloppsystem. Uppdraget bör omfatta såväl VA-branschens nederbördsmätare som Sveriges meteorologiska och hydrologiska instituts egna stationer. Databasen föreslås vara allmänt och kostnadsfritt tillgänglig för kommuner och myndigheter i digital form.

Förslag 8:3 *Sveriges meteorologiska och hydrologiska institut får i uppdrag att, tillsammans med Svenskt Vatten, ta fram förslag till ett system för insamling, kvalitetskontroll och fri publicering av VA-branschens högupplösta nederbördsdata med Sveriges meteorologiska och hydrologiska institut som datavärd. Utvecklingskostnaderna uppskattas till cirka 7 miljoner kronor och den årliga driftkostnaden till 3 miljoner kronor.*

8.1.1.2 Höjda havsnivåer

Bedömningarna om framtidens havsnivåer ligger nu något högre jämfört med tiden för Klimat- och sårbarhetsutredningen, men skillnaden är inte dramatisk. De högsta beräknade nivåerna enligt IPCC:s senaste rapportering, som kom 2013 (AR5) ligger på cirka 1 meter fram till år 2100 utgående från perioden 1986-2005. Kunskapen om utvecklingen under århundradena bortom 2100 är fortfarande relativt begränsad.

Lantmäteriets nya nationella höjdmodell är av avgörande betydelse för arbetet med detaljerade analyser av riskerna med stigande havsnivåer.

Havsvattenstånd beskriver havsytans höjd i förhållande till land, med undantag av vågor. Kortvariga höga vattenstånd i Sverige uppkommer när en storm med pålandsvind och lågt lufttryck passerar. Om utgångsläget redan från början är högt på grund av årstidsvariationer eller långvariga pålandsvindar, kan effekterna av en storm förvärras. Tidvattenvariationer anses små i Östersjön men mer betydande längs västkusten. I grunda vikar och trånga sund kan topografiska effekter leda till förhöjt vattenstånd.

Sverige har ett väl utbyggt observationsnät för havsvattenstånd, där data med hög kvalité har uppmätts sedan 1880-talet vid ett antal orter. Det ger underlag för att beskriva vattenstånd med medelhög risk. För att beskriva extrema vattenstånd med hög risk behövs en bättre metod än den statistiska analys som går att utföra med hjälp av de observationer som finns.

Klimatförändringar leder till en långsam höjning av medelvattenståndet. På lång sikt innebär det att medelvattenståndet som alla vattenståndsvariationer utgår ifrån höjs väsentligt. En storm av

[220] SOU 2014:50. Med miljömålen i fokus - hållbar användning av mark och vatten. http://www.regeringen.se/content/1/c6/24/27/35/8270a84b.pdf

samma styrka som stormen Gudrun i januari 2005 kommer, om den inträffar om 100 år, att leda till en nivå som är lika mycket högre som höjningen i medelvattenståndet. Eftersom havsvattenståndet mäts relativt land så är landhöjningen en viktig faktor. Landhöjningen varierar och är störst i norra Sverige vid Bottenvikskusten (cirka 1 cm/år) och obefintlig i Skåne.

I Klimat- och sårbarhetsutredningen (SOU 2007:60) sammanfattas kunskapsläget rörande havsnivåerna och deras påverkan på Sverige på följande sätt:

”Havsnivåhöjningen leder till en ökad översvämningsrisk vid högvatten i kustområden särskilt i Götaland, bland annat är Göteborg och Falsterbonäset utsatt. I strandnära kustområden finns risk för omfattande kusterosion, till exempel på Skånes sydkust”. Samt: *”Bortom år 2100 kommer klimatförändringen att fortsätta. Bland annat kommer havsnivån att fortsätta stiga under många hundra år. Stora kustområden kommer på lång sikt att hotas.”*

Efter IPCC:s fjärde utvärderingsrapport (AR4) publicerades ett flertal vetenskapliga artiklar, som betonade risken för att världshavet kunde komma att stiga i snabbare takt än vad IPCC hade angett. Denna farhåga framhölls även i flera internationella syntesrapporter som togs fram som stöd för klimatanpassning i kustområden. Det föranledde Sveriges meteorologiska och hydrologiska institut att ta fram en kunskapssammanställning om havets framtida nivåer i ett hundraårsperspektiv. Denna publicerades i december 2012[221] och rapporten kom att ligga till grund för flera utredningsuppdrag vid Sveriges meteorologiska och hydrologiska institut, bland annat för olika länsvisa klimatanalyser[222] och för underlagsrapporten om Mälarens reglering till projekt Nya Slussen[223]. I den senare formuleras riskerna för framtida havsnivåhöjningar på följande sätt

”*Mot ovanstående bakgrund bedömer SMHI för närvarande att det är rimligt att anta att en övre gräns för havsvattenytans stigning är ungefär en meter under perioden 1990-2100, sett som ett globalt medelvärde. Siffran ska korrigeras för landhöjning och andra lokala effekter”*

Rapporten innehåller dessutom ett längre textavsnitt som motiverar formuleringen och som betonar de osäkerheter som omgärdar frågan om stigande havsnivåer. I september 2013 offentliggjorde IPCCs arbetsgrupp WG1 sin ”*Summary for Policymakers*” av den femte utvärderingsrapporten (AR5)[224]. IPCC redovisade där nya beräkningar av havets stigning fram till slutet av århundradet med perioden 1986-2005 som referens. För alternativet med de högsta utsläppen av växthusgaser (RCP8.5) angav man ett intervall på 52-98 cm. Man betonade även att havsnivån för de högre utsläppscenarierna förväntas stiga i ytterligare flera århundranden, där de få modeller som körs längre än till år 2100 indikerar en höjning på 1 – 3 meter för utsläppsscenariot RCP 8.5.

Sammanfattningsvis kan vi konstatera att bedömningarna om framtidens havsnivåer nu ligger något högre jämfört med tiden för Klimat- och sårbarhetsutredningen, men skillnaden är inte dramatisk. De högsta beräknade nivåerna enligt IPCC AR5 ligger på cirka 1 meter fram till år 2100 utgående från perioden 1986-2005. Kunskapen om utvecklingen under århundradena bortom 2100 är fortfarande relativt begränsad. Det kan även konstateras att Lantmäteriets nationella höjdmodell är av avgörande betydelse för arbetet med detaljerade analyser av riskerna med stigande havsnivåer.

Nationellt planeringsunderlag avseende framtida havsnivåer för Sveriges kuststräcka är mycket efterfrågat bland länsstyrelser och kommuner. I dagsläget saknas etablerade metoder, såväl som

[221] Bergström, S. 2012. Framtidens havsnivåer i ett hundraårsperspektiv – kunskapssammanställning 2012. SMHI Klimatologi Nr 5, Norrköping.

[222] Se bilaga 7 till denna rapport, som är en syntes av länsstyrelsernas rapporter.

[223] Andréasson, J., Gustavsson, H och Bergström, S., 2011. Projekt Slussen – Förslag till ny reglering av Mälaren. SMHI Rapport nr 2011-64, Norrköping. http://www.stockholm.se/Fristaende-webbplatser/Fackforvaltningssajter/Exploateringskontoret/NyaSlussen/Om-projektet/Formella-dokument/Miljodomsansokan/

[224] IPCC AR5 WG1. Summary for policymakers. http://www.ipcc.ch/pdf/assessment-report/ar5/wg1/WG1AR5_SPM_FINAL.pdf

nationella riktlinjer för havsvattennivåer för fysisk planering vilket innebär att varje kustkommun ställs inför att ta ett eget beslut runt hur de ska integrera det i sin planering. Det gäller såväl hantering av höjning av medelvattenytan som av tillfälliga vattenståndsextremer med hänsyn till klimatförändringar. I samhällsbyggnad och utveckling av infrastrukturen efterfrågas ofta riktlinjer för dimensionerande havsnivåer, men eftersom en utprovad och allmänt accepterad beräkningsmetod saknas är det svårt för Sveriges meteorologiska och hydrologiska institut att svara på förfrågningar rörande de mest extrema havsnivåerna, såväl under dagens klimatförhållande som i framtiden.

Behovet av nationella riktlinjer för framtida havsnivåer uppmärksammades även av Miljömålsberedningens förslag, som i sin utredning (SOU 2014:50) föreslog att Sveriges meteorologiska och hydrologiska institut, Boverket, Statens geotekniska institut och Sveriges geologiska undersökning skulle få i uppdrag att efter samråd ta fram och utveckla riktlinjer för havsvattennivåer i fysisk planering, samt att uppgiften att förvalta och utveckla riktlinjer för havsvattennivåer fysisk planering därefter bör ingå i myndigheternas instruktionsenliga uppgifter.

Ett första steg i detta arbete tas av Sveriges meteorologiska och hydrologiska institut under 2015 genom regeringsuppdraget att ta fram riktlinjer för dimensionerande havsnivåer för olika delar i Sverige för dagens och framtidens klimatförhållanden. Målet är att nå fram till en metod för beräkning av dimensionerande havsnivåer för såväl dagens som framtidens klimat, som blir lika allmänt vedertagen och accepterad som Flödeskommitténs riktlinjer vad avser sjöar och vattendrag[225] är idag.

Finansieringen är dock begränsad (sju miljoner kronor är totalt tilldelade under 2015 för regeringsuppdragen att initiera arbetet med att ta fram riktlinjer för dimensionerande havsnivåer, ta fram en vägledning för skyfallskartering, samt genomföra länsvisa analyser baserade på nya klimatscenarier), vilket innebär att medel krävs även för 2016-2017 för att genomföra arbetet.

Vi ser att arbetet kan delas in i tre steg, med en möjlighet att lägga till ett fjärde steg som inkluderar de stora sjöarna:

1) Under 2015 beräkna framtida medelvattenstånd för hela Sveriges kuststräcka. Olika scenarier för den globala havsnivåhöjningen kombineras med den nationella höjddatamodellen för att beräkna hur högt vattnet beräknas stiga fram till år 2100 och 2300.[226, 227]
2) Under 2015-2016 ta fram en metod för att beräkna högsta möjliga (eller dimensionerande) vattenstånd för Sveriges kuststräcka med hänsyn till bland annat lokal landhöjning, topografi, lokala stuvningseffekter, tidvattenvariationer, stormar och framtida klimatförändringar. Resulterar i en metod som kan användas av till exempel kommuner för att beräkna den värsta tänkbara situationen, vilket är nödvändigt för planering av samhällsviktig verksamhet.
3) Under 2017 applicera ovan nämnda metod på Sveriges vattenståndsstationer (23 är aktiva i dag) för att ge en översiktlig nationell bild av högsta möjliga havsvattenstånd. Resultaten kommer att vara representativa för stora delar av Sveriges kust, och kommer också att vara indata för lokala tillämpningar för orter som ligger långt från observationsplatserna eller där topografin är mer komplicerad så att lokala effekter gör att ytterligare högre vattenstånd kan förekomma
4) Under 2017 ta fram framtida medelvattenstånd för Sveriges stora sjöar (Vänern, Vättern, Mälaren) samt att applicera metoden för högsta möjliga vattenstånd på dessa.

[225] Riktlinjer för bestämning av dimensionerande flöden för dammanläggningar Nyutgåva 2007. http://www.svenskenergi.se/Global/Dokument/publikationer/Nyutgava-FLK-2007-11-19.pdf

[226] Underlaget för tiden efter 2100 är relativt dåligt för närvarande men kunskaperna byggs på kontinuerligt.

[227] Resultatet visualiseras som en interaktiv, zoombar karta. Resulterar i ett lokalt anpassat, lättförståeligt planeringsunderlag med högt kommunikationsvärde för t.ex. kommuner och länsstyrelser, men ger inte information om värsta tänkbara situation med avseende på t.ex. stormar.

Resulterar i ett planeringsunderlag för kommunerna runt sjöarna med både värsta tänkbara situation och ett framtida medelvattenstånd.

Förslag 8:4 *Sveriges meteorologiska och hydrologiska institut får i uppdrag att leda en kommitté med uppgift att ta fram en beräkningsmetod för dimensionering till skydd mot extrema havsnivåer. Arbetet ska i första hand ske i samarbete med Myndigheten för samhällsskydd och beredskap, samt utvalda länsstyrelser och kommuner.*

Kostnaden för att ta fram framtida medelvattenstånd för hela Sveriges kust beräknas till 3 miljoner kronor. Kostnaden att ta fram metodik för beräkning av dimensionerande vattenstånd för Sveriges kuststräckor beräknas till 5 miljoner kronor. Kostnaden att applicera metoden på Sveriges vattenståndsstationer beräknas till 1 miljon kronor.

8.1.1.3 Översvämningar kring sjöar och vattendrag

Dagens allmänna bedömningar om framtidens översvämningsrisker runt sjöar och längs vattendrag överensstämmer väl med de som gjordes av Klimat- och sårbarhetsutredningen. Beträffande Mälaren och Vänern har ett stort underlag tagits fram som avsevärt förbättrat kunskapen om riskbilden.

Myndigheten för samhällsskydd och beredskaps översvämningskarteringar har haft stor betydelse för att kartlägga riskbilden beträffande översvämningar runt sjöar och längs vattendrag och Lantmäteriets nya nationella höjdmodell är av avgörande betydelse för arbetet med detaljerade analyser.

I Klimat- och sårbarhetsutredningen redovisas rikstäckande kartor över hur översvämningsriskerna uttryckta som 100-årsflöden förändras i ett förändrat klimat. Dessa kartor byggde på då tillgängliga regionala klimatscenarier.

Sedan dess har en ny generation regionala klimatscenarier blivit tillgänglig. Tolv klimatscenarier har använts som standard för ett stort antal klimatanalyser i Sverige avseende perioden fram till 2100. Dessa scenarier är i sin tur nu på väg att ersättas av ännu en ny generation scenarier, baserade på IPCCs nya koncept för utsläppsscenarier, så kallade RCP-scenarier[228], och nya klimatmodeller. Resultat från de 12 ovan nämnda scenarierna har fått stor spridning i Sverige. En jämförelse av resultaten som presenterades i Klimat- och sårbarhetsutredningen visar att den allmänna bilden av klimatförändringens påverkan på 100-årsflöden[229] i Sverige är förhållandevis stabil.

Myndigheten för samhällsskydd och beredskap har regeringens uppdrag att förse landets kommuner och länsstyrelser med översiktligt planeringsunderlag i form av överssiktliga översvämningskarteringar med kartläggning av områden som kan översvämmas utmed landets sjöar och vattendrag. Som ett led i detta arbete har Myndigheten för samhällsskydd och beredskap och tidigare Räddningsverket sedan 1999 karterat 75 sjöar och vattendrag. I arbete

[228] Syftet med RCP-scenarierna är inte att förutse framtiden, utan att konkretisera klimatutvecklingen beroende på graden av klimatpåverkan främst driven av halten växthusgaser i atmosfären. http://www.smhi.se/kunskapsbanken/klimat/rcp-er-den-nya-generationen-klimatscenarier-1.32914

[229] 100-årsflödet är det flöde som statistiskt sett inträffar ett år av hundra. För en anläggning som står i 100 år är sannolikheten 63 % att minst ett 100-årsflöde inträffar under dessa 100 år.

användes den äldre höjdmodellen över Sverige. De översiktliga översvämningskarteringarna visar vattnets utbredning för 100-årsflödet och det högsta beräknade flödet.

I takt med att ny och mer detaljerad höjddata från Lantmäteriet blivit tillgänglig har Myndigheten för samhällsskydd och beredskap påbörjat en översyn och uppdatering av de översiktliga översvämningskarteringarna. Förutom nya höjddata uppdateras karteringarna med klimatanpassade 100-årsflöden och 200-årsflöden som visar en förväntad situation år 2100. Även det högsta beräknade flödet har karterats men avser dagens klimat. För de orter som har utpekats som att ha betydande översvämningsrisk enligt förordningen om översvämningsrisker har även ett 50-årsflöde för dagens klimat karterats. Prioriteringen av de vattendrag som karterats har gjorts av Myndigheten för samhällsskydd och beredskap i samverkan med Sveriges meteorologiska och hydrologiska institut och länsstyrelserna. Myndigheten för samhällsskydd och beredskaps samtliga översvämningskarteringar finns tillgängliga på myndighetens hemsida[230] . Det återstår (december 2014) att uppdatera 29 av dessa vattendrag. Tidsåtgång beräknas till minst två år.

För övriga vattendrag, där översvämningskarteringar ännu inte tagits fram hänvisar Myndigheten för samhällsskydd och beredskap till en den vägledning för översvämningskartering av vattendrag som färdigställdes under 2014[231].

Klimat- och sårbarhetsutredningen hade ett specifikt delbetänkande om Mälarens, Hjälmarens och Vänerns översvämningsrisker[232]. Övriga översvämningsrisker behandlades i utredningens huvudbetänkande[233] där kunskapsläget sammanfattades på följande sätt:

”*Översvämningsrisken i sjöar och vattendrag ökar främst i västra Götaland och västra Svealand samt i delar av Norrland. Bebyggelse och teknisk infrastruktur, särskilt vägar, järnvägar och dagvattensystem drabbas. Bland annat är Vänernområdet utsatt. Kostnaderna för ökningen av översvämningar av byggnader de närmaste 100 åren uppskattas till mellan 50 och 100 miljarder kronor.”*

Sedan 2007 har flera studier genomförts som i stort sett bekräftar denna riskbild. I samband med arbetet med en ny reglering av Mälaren utvecklades beräkningsmetoderna för reglerade sjöar. Arbete har bland annat gjort det möjligt att göra klimatanpassningsberäkningar i samband med uppdaterade och mer detaljerade översvämningskarteringar för områden med betydande översvämningsrisk, som genomförts av Myndigheten för samhällsskydd och beredskap[234]. Myndigheten har i ett regeringsuppdrag analyserat och bedömt konsekvenserna av en översvämning i Mälaren för olika samhällssektorer. Uppdraget redovisades våren 2012[235]. Fokus var att studera en översvämnings konsekvenser på sådana verksamheter som är viktiga för samhällets funktionalitet. Förutom att ge regeringen en samlad analys och bedömning av konsekvenserna av en översvämning i Mälaren har inriktningen varit att stimulera fortsatt utveckling och hantering av översvämningsfrågor.

I rapporten konstaterades bland annat att risken för översvämning i Mälaren är hög eftersom tillrinningen till Mälaren kan vara högre än den kapacitet som finns att tappa vatten från Mälaren. Fram till dess att en ökad tappningskapacitet eller att förebyggande och

[230] https://www.msb.se/sv/Forebyggande/Naturolyckor/Oversvamning/Oversiktlig-oversvamningskartering/).

[231] Myndigheten för samhällsskydd och beredskap, 2014. Vägledning för översvämningskartering av vattendrag. Fakta inspirerande exempel och tips för en bra beställning. https://www.msb.se/RibData/Filer/pdf/27432.pdf

[232] Översvämningshot - Risker och åtgärder för Mälaren, Hjälmaren och Vänern. SOU 2006:94 http://www.regeringen.se/sb/d/108/a/71759

[233] Sverige inför klimatförändringarna – hot och möjligheter. SOU 2007:60. http://www.regeringen.se/sb/d/8704/a/89334

[234] https://www.msb.se/sv/Kunskapsbank/Kartor/Oversvamningskartering/

[235] MSB, 2012. Konsekvenser av en översvämning i Mälaren Redovisning av regeringsuppdrag Fö2010/560/SSK. https://www.msb.se/malaren

beredskapshöjande åtgärder av mycket stor omfattning har genomförts kvarstår den höga risken. Konsekvenserna av en stigande vattennivå blir störst inom sektorerna energiförsörjning och kommunalteknisk försörjning. Även dricksvattenförsörjningen främst enskilda i kustnära områden kan komma att påverkas. Genom att öka tappningskapaciteten och genom att anta en annan vattenreglering kommer de höga vattenstånden inte kunna inträffa. Att åstadkomma samma skydd för samhället genom förebyggande och beredskapshöjande åtgärder är inte ett realistiskt alternativ. För områden som frigörs genom en ökad tappningsförmåga från Mälaren bör kommunerna i den fysiska planeringen beakta de långsiktiga riskerna för översvämning.

Under år 2011 gjorde länsstyrelserna runt Mälaren (länsstyrelserna i Stockholm, Södermanland, Uppsala, Västmanland och Örebro) en förstudie[236]. Avsikten var att lyfta upp några av de frågeställningar, åtgärdsstrategier och konsekvenser som kan bli aktuella att studera närmare om havet stiger så mycket att nivåskillnaden mellan Mälaren och Saltsjön minskar eller försvinner helt. I oktober 2012 skickades förstudien till regeringen tillsammans med en skrivelse från länens landshövdingar. Skrivelsen förespråkade ett fördjupat uppdrag för att utreda förutsättningarna för Mälaren som dricksvattentäkt i framtiden. Med frågeställningen följer även ett flertal andra frågor som har bäring på olika system runt Mälaren och Saltsjön. Den första av sex föreslagna utredningsfaser rapporterades 2013.[237] De genomförda utredningarna har visat att en utökad tappningskapacitet är av strategisk betydelse för att man ska kunna hantera översvämningsriskerna runt Mälaren. Det är en viktig förutsättning i det förslag till ny reglering av Mälaren som lämnades in som underlag till Mark- och miljödomstolen[238] och som behandlades under hösten 2013. I förslaget tas hänsyn till såväl stigande havsnivåer som en förändrad tillrinning till Mälaren på grund av ett förändrat klimat.

Översvämningsriskerna runt Vänern har också varit föremål för flera utredningar sedan Klimat- och sårbarhetsutredningen lade fram sitt delbetänkande och sitt huvudbetänkande. I Klimatpropositionen[239] gjorde regeringen bedömningen att för samtliga ökningar av avtappningsmöjligheterna behöver vattendomen för Vänern prövas om. Sveriges meteorologiska och hydrologiska institut nämndes inte explicit i propositionen, men är den myndighet som utarbetar underlagen till vattendomar. Sveriges meteorologiska och hydrologiska institut har inte fått i uppdrag att utarbeta underlag till en ny vattendom. Det skulle vara ett extremt stort arbete under lång tid och något sådant arbete har inte inletts. Flera utredningar har dock gjorts sedan Klimat och sårbarhetsutredningen över översvämningsriskerna runt Vänern. På uppdrag av Länsstyrelsen i Västra Götalands län levererade Sveriges meteorologiska och hydrologiska institut en fördjupad studie rörande översvämningsrisker.[240] Med hjälp av nyare klimatscenarier och mer detaljerade beräkningar av vindeffekten visade denna studie något lägre framtida risker för höga nivåer, jämfört med Klimat- och sårbarhetsutredningen, men den övergripande riskbilden kvarstår. Länsstyrelsen i Västra Götalands län och Vattenfall AB träffade i april 2008 en överenskommelse om ändrad

[236] Länsstyrelserna, 2011. Anpassning till ett förändrat klimat. Mälaren om 100 år - förstudie om dricksvattentäkten Mälaren i framtiden. http://www.lansstyrelsen.se/stockholm/SiteCollectionDocuments/Sv/publikationer/2011/rapport-2011-26.pdf

[237] Länsstyrelserna, 2013. Anpassning i ett förändrat klimat - Mälarens och Saltsjöns framtid i ett brett perspektiv – dricksvatten, bebyggelse, ekosystem. http://www.lansstyrelsen.se/orebro/SiteCollectionDocuments/Sv/publikationer/2013/R2013-13-M%C3%A4larens-Saltsjons-framtid-WEBB-KLAR.pdf

[238] Andréasson, J., Gustavsson, H och Bergström, S., Projekt Slussen – Förslag till ny reglering av Mälaren. SMHI Rapport nr 2011-64, Norrköping. http://www.stockholm.se/Fristaende-webbplatser/Fackforvaltningssajter/Exploateringskontoret/NyaSlussen/Om-projektet/Formella-dokument/Miljodomsansokan/

[239] Prop. 2008/09:162, En sammanhållen klimat- och energipolitik. http://www.regeringen.se/sb/d/11547/a/122778

[240] Bergström, S., Andréasson, J., Asp, M., Caldarulo, L., German, J., Lindahl, S., Losjö, K. och Stensen, B., Fördjupad studie rörande översvämningsriskerna för Vänern - slutrapport SMHI-rapport 2010-85

tappning från Vänern med avsikt att sänka de högsta vattenstånden[241]. Innehållet i överenskommelsen, som utarbetats efter samråd med Sveriges meteorologiska och hydrologiska institut, Länsstyrelsen i Värmlands län och Sjöfartsverket, visar den tappning som minst ska ske vid olika vattenstånd, med hänsyn till prognos för tillrinning, med hänsyn temporärar begränsningar i kraftstationer eller översvämningsrisker i älvdalen.[242] Överenskommelsen trädde i kraft den 1 oktober 2008 och hade en giltighetstid som längst till och med den 31 december 2012. Den har därefter förlängts under tiden som nya utredningar om miljökonsekvenserna pågår. Genomförda studier visar att en ändrad tappningsstrategi för Vänern skulle kunna sänka de högsta nivåerna med ett par decimeter. Utredning om miljökonsekvenserna och ytterligare modifiering av tappningen pågår. 2007 inleddes ett samarbete mellan de kommuner som gränsar till Vänern benämnt *Kommuner i samverkan om Vänerns vattenreglering.* I samarbetet ingår kommunerna Hammarö, Grums, Grästorp, Gullspång, Götene, Karlstad, Kristinehamn, Lidköping, Mariestad, Mellerud, Säffle, Trollhättan, Vänersborg och Åmål. Länsstyrelserna i Värmlands och Västra Götalands län är adjungerade liksom Vänerns vattenvårdsförbund och Centrum för klimat och säkerhet vid Karlstad universitet. På uppdrag av *Kommuner i samverkan om Vänerns vattenreglering* har Karlstad universitet genomfört en konsekvensanalys av översvämningarna runt Vänern baserad på klimatscenarier från Sveriges meteorologiska och hydrologiska institut och lantmäteriets nya höjddatabas.[243] Dessutom har man i Karlstad[244] och i Vänersborg[245] genomfört detaljerade översvämningsprogram för att ytterligare utreda sårbarheten.

Sammanfattningsvis kan vi konstatera att dagens allmänna bedömningar om framtidens översvämningsrisker runt sjöar och längs vattendrag överensstämmer väl med de som gjordes av Klimat- och sårbarhetsutredningen. Beträffande Mälaren och Vänern har ett stort underlag tagits fram som avsevärt förbättrat kunskapen om riskbilden. Vi konstaterar även att Myndigheten för samhällsskydd och beredskaps översvämningskarteringar har haft stor betydelse för att kartlägga riskbilden beträffande översvämningar runt sjöar och längs vattendrag och Lantmäteriets nationella höjdmodell har varit av avgörande betydelse för arbetet med detaljerade analyser.

Det finns dock behov av fortsatt arbete med att ta fram och uppdatera översvämningskarteringar.

Myndigheten för samhällsskydd och beredskap disponerade under 2014 12 miljoner och har under 2015 13 miljoner från anslaget 1:10 för klimatanpassning. I dag täcker de myndigheternas kostnader för att ta fram översiktliga översvämnings- respektive stabilitetskarteringar som underlag för kommuners och länsstyrelser riskhantering och fysiska planering. I anslaget ingår också kostnader för uppgifter enligt förordningen om översvämningsrisker.

Förslag 8:5: *Myndigheten för samhällsskydd och beredskap får finansiering från anslag 1:10 för att fortsätta arbetet med översvämningskarteringar, med en prognos på behov av 14 miljoner kronor per år för 2016 och 2017.*

[241] Länsstyrelsen i Västra Götalands län, 2008. Tappningsstrategi för Vänern, överenskommelser mellan Länsstyrelsen Västra Götalands län och Vattenfall AB. Dnr. 450-35180-2012.

[242] Bergström, S. och Eklund, A., 2013. Effekterna av ändrad tappning från Vänern. SMHI Rapport nr 2013-10, Norrköping.

[243] Andersson, J.-O., Blumenthal, B. och Nyberg, L., 2013. Kartering av översvämningsrisker vid Vänern. Centrum för klimat och säkerhet. Rapport 2013:1, Karlstads Universitet.

[244] Karlstads kommun, 2010. Översvämningsprogram Karlstads Kommun. http://karlstad.se/filer/Miljo/Sjoar_och_vattendrag/oversvamningsprogram.pdf

[245] Vänersborgs kommun, 2014. Översvämningsprogram – Kartläggning av Vänersborgs kust mot Vänern.

8.1.2 Ras, skred och erosion

Många kritiska frågor rörande klimatförändringars påverkan på riskerna för ras, skred och erosion är nu identifierade och forskning och kunskapsutveckling börjar komma igång. Principerna för klimatförändringens påverkan på markens egenskaper och processer är till stora delar kända – men ännu återstår mycket för att kvantifiera de geotekniska effekterna och samhällskonsekvenserna samt för att identifiera den geografiska spridningen av riskerna.

I Klimat- och sårbarhetsutredningens huvudbetänkande (SOU 2007:60) diskuterades risker för ras, skred och erosion till följd av ett förändrat klimat. Utredningen sammanfattade kunskapsläget på följande sätt:

”Ras- och skredrisken ökar på många håll i landet på grund av ökad nederbörd, intensivare nederbörd och ökade flöden. Utsatt är framför allt bebyggelse och infrastruktur i västra Götaland, östra Svealand och Norrlands kustland. En följdkonsekvens är en ökad risk för förlust av människoliv och för ekonomiska förluster.”

Utredningen föreslog att Statens geotekniska institut skulle få ansvar för att bistå kommuner och länsstyrelser i den kommunala planeringsprocessen i frågor avseende ras, skred och erosion, samt att institutet skulle få ansvaret för en reglerad jourverksamhet avseende akut inträffade händelser eller befarade händelser och ökade resurser för dessa uppgifter.

I Klimatpropositionen (Prop. 2008/09:162) gav regeringen flera förslag på åtgärder kopplade till ras och skred i ett förändrat klimat.

Statens geotekniska institut fick, i överenstämmelse med förslagen i Klimat- och sårbarhetsutredningen, instruktionen att med avseende på ras, skred och erosion bidra till att riskerna för ras och skred minskar. Myndigheten fick i uppdrag att: 1) ge stöd åt kommuner och länsstyrelser i planprocessen rörande geotekniska säkerhetsfrågor, 2) övervaka stabilitetsförhållandena i Göta älvdalen, 3) bistå ansvariga instanser när ras eller skred har inträffat eller när det finns risk för ras eller skred, samt 4) ge stöd åt Myndigheten för samhällsskydd och beredskap vid dess prövning av statsbidrag till förebyggande åtgärder mot naturolyckor och vid översiktlig kartering. En delegation för ras- och skredfrågor är sedan 2002[246] knuten till Statens geotekniska institut. Delegationen är ett kontakt- och samverkansorgan för myndigheter som ansvarar för frågor med betydelse för ras och skred i jord och berg. Den består av myndighetschefen, som är delegationens ordförande, myndighetens sakkunniga i ras- och skredfrågor samt ledamöter utsedda av Myndigheten för samhällsskydd och beredskap, Boverket, Trafikverket, Sjöfartsverket, Naturvårdsverket, Sveriges geologiska undersökning, Sveriges meteorologiska och hydrologiska institut, samt Havs- och vattenmyndigheten. Inom delegationen informerar respektive myndigheter om pågående och planerade verksamhet med betydelse för ras och skred. Delegationen ska etablera kontakter och samverka med berörda utanför delegationen, identifiera gemensamma frågeställningar och beröringspunkter, värdera behov av samordning i aktuella frågeställningar, uppnå samsyn i centrala ras- och skredfrågor, förmedla information i viktiga frågor, samt bevaka, tolka och påtala behov av forsknings- och utvecklingsarbete. Under perioden 2009-2015 har Statens geotekniska institut dessutom tilldelats flera uppgifter inom ramen för anslag 1:10 Klimatanpassning, som beskrivs mer utförligt nedan.

Sveriges geologiska undersökning har ansvar för att ta fram grundläggande geologisk information och samverkar med Statens geotekniska institut i frågor om ras och skred men har inget utpekat ansvar kopplat till klimatanpassning eller till ras och skred specifikt. Sveriges geologiska undersökning har, sedan Klimat och sårbarhetsutredningen, med hjälp av

[246] SFS 2001:1015

Lantmäteriets höjdmodell uppdaterat jordartskartor och speciellt fokuserat på områden med risk för ras och skred. Höjdmodellen har använts i flera forsknings och utvecklingsprojekt och bidragit till att kunskapen om ras, skred och slamströmar avsevärt ökat och bland annat resulterat i flera nya kartdatabaser.

Plan- och bygglagen anger att man vid planläggning och vid lokaliseringsprövning av bygglov och förhandsbesked ska tas hänsyn till risken för olyckor, översvämning och erosion I Boverkets remissyttrande till Klimat- och sårbarhetsutredningen tillstyrkte bland annat Boverket förslaget om att ras och skred definieras i författningstext och att de explicit omnämns vid sidan av olycka, översvämning och erosion. I Klimatpropositionen gavs åtgärdsförslaget att ett eventuellt tillägg av termerna ”ras” och ”skred” i Plan- och bygglagens definition av olyckor skulle föregås av en djupare analys så att termernas innebörd i Plan- och bygglagen står i överensstämmelse med deras innebörd i annan lagstiftning, till exempel lagen (2003:778) om skydd mot olyckor. Boverket föreslogs få i uppdrag att tillsammans med andra berörda myndigheter genomföra analysen av innebörden av termerna ”ras” och ”skred” i förhållande till termen ”olyckor”. Boverket har dock inte fått detta uppdrag. Förslaget om förändring av författningstexten inkluderades inte i statens offentliga utredning ”*En effektivare plan- och bygglovsprocess*” från 2013[247] fanns inga förslag om förändring av författningstexten ”*en bebyggelse eller ett byggnadsverk blir olämpligt med hänsyn till människors hälsa eller säkerhet eller till risken för olyckor, översvämning eller erosion*”. Statens geotekniska institut nämnde i sitt remissvar på SOU 2013:34 att reglerna kring bland annat risk för naturolyckor måste förtydligas för att länsstyrelserna ska kunna verka enligt Plan- och bygglagen samt att olycksbegreppet bör definieras så att det klart framgår att ras och skred ingår.

Lantmäteriet fick som en följd av Klimat- och sårbarhetsutredningen uppdraget att ta fram en ny höjddatabas, vilket har möjliggjort arbetet med att förbättra kunskapsunderlaget för bedömningen av risker och planering av åtgärder vad det gäller att minimera riskerna för ras och skred.

Inom ett regeringsuppdrag som rapporterades innan Klimat- och sårbarhetsutredningen tog Statens geotekniska institut fram en handlingsplan för att förutse och förebygga naturolyckor i Sverige vid förändrat klimat. Där redovisades att ökade tappningen från Vänern kan leda till ökad erosion och därmed ökad skredrisk längs Göta älv[248]. I handlingsplanen framgick även att klimatförändringarna leder till förändrade grundvattenförhållanden i jordlagren längs älven, vilket i sin tur kan leda till att stabiliteten för slänterna längs Göta älv försämras.

Regeringen gav i Klimatpropositionen Statens geotekniska institut i uppdrag att genomföra en utredning kring hur maximal avtappning genom Göta älv kan ökas och vilka erosions- och skredförebyggande åtgärder som i så fall behövs. Göta älvdalen är en av de mest skredkänsliga dalgångarna i Sverige. Till uppdraget, som genomfördes 2009-2012 och benämndes Göta älvutredningen avsattes 35 miljoner per år under en treårsperiod. Uppdraget innefattade kartering av ca 90 km älv för både dagens skredrisknivåer och de förändringar som förväntas med hänsyn till tillgängliga klimatscenarier[249]. De skredriskkartor som Statens geotekniska

[247] SOU 2013:34. En effektivare plan- och bygglovsprocess.

[248] SGI, 2006. På säker grund för hållbar utveckling. Förslag till handlingsplan för att förutse och förebygga naturolyckor i Sverige vid förändrat klimat.

SGI. Uppdrag enligt regleringsbrev M2002/4162/A.

[249] SGI, 2012. Skredrisker i Göta älvdalen i ett förändrat klimat. Göta älvutredningen,

GÄU. Slutrapport Del 1 – Samhällskonsekvenser. Statens geotekniska institut, SGI.

Linköping. Skredrisker i Göta älvdalen i ett förändrat klimat. Göta älvutredningen,

GÄU. Slutrapport Del 2 – Kartläggning. Statens geotekniska institut, SGI. Linköping.

Skredrisker i Göta älvdalen i ett förändrat klimat. Göta älvutredningen,

GÄU. Slutrapport Del 3 – Kartor. Statens geotekniska institut, SGI. Linköping.

institut tog fram för Göta älvdalen utgör viktigt planeringsunderlag vid översiktlig bedömning av behov av skredförebyggande åtgärder längs älven för befintlig och ny bebyggelse. För att kommuner, fastighetsägare och andra aktörer längs Göta älv ska kunna använda materialet som tagits fram på ett optimalt sätt så behövdes det tillgängliggöras och åskådliggöras på ett lättbegripligt sätt. Regeringen gav därför även Statens geotekniska institut i uppdrag att under 2012 nyttiggöra material från uppdraget och sprida resultat, slutsatser och erfarenheter inom Göta älvområdet men även till övriga Sverige[250].

Göta älvutredningen har inneburit ett stort lyft för kunskapen kring skredrisker i ett förändrat klimat. Även kunskapen kring ekonomiska samhällskonsekvenser av skred har utvecklats. 2013 fick Statens geotekniska institut därför i uppgift att ta fram förslag på hur genomförande av klimatanpassningsinsatser som minskar skredriskerna i Göta älv-dalen kan samordnas. I rapporten föreslår institutet att regeringen inrättar en särskild delegation för klimatanpassningsinsatser avseende skredrisker i Göta älvdalen.[251]

Statens geotekniska institut har sedan 2013 haft i uppdrag att utföra ras- och skredriskkarteringar, kartera erosionsrisker samt metodutveckla, nyttiggöra och komplettera redan utförda karteringar. Inom ramen för det uppdraget har myndigheten genomfört en förenkling och anpassning av karteringsmetodiken som användes i Göta älvutredningen. Den uppdaterade metoden syftar till att förenkla och effektivisera framtida karteringar samt att ta hänsyn till de variationer i geologiska och geografiska förutsättningar som finns i andra vattendrag i Sverige. Målet med den förenklade och anpassade metodiken är att kunna utföra skredriskkarteringar till en väsentligt lägre årsbudget men med en tillräcklig hög detaljeringsnivå för slutanvändare hos kommuner, länsstyrelser och andra myndigheter.

Göta älv är ett av flera vattendrag där skred har inträffat i betydande omfattning fram tills idag, samt där konsekvenserna av skred kan bli stora för samhället och risken förväntas öka betydligt i ett framtida klimat. Statens geotekniska institut har därför, på regeringens uppdrag och återigen inom ramen för anslag 1:10 Klimatanpassning, påbörjat arbetet med att skredriskkartera ytterligare tio vattendrag. Dessa vattendrag identifierades 2012[252] som de mest betydelsefulla att kartera ur ett samhällsekonomiskt perspektiv. Under 2013 tog institutet fram en inbördes rangordning av de tio utpekade vattendragen[253]. Ångermanälven, Säveån och Norrströms utlopp är de som bedömts som mest angelägna att skredriskkartera i ett första skede. Samtliga tio listade vattendrag är aktuella att skredriskkarteras under det kommande decenniet. Kartläggningen sker i samverkan med Sveriges geologiska undersökning.

För år 2015 har Statens geotekniska institut fått 13 miljoner från anslag 1:10 Klimatanpassning för att fortsättaras-, skred- och erosionsriskkarteringen samt för metodutveckling, nyttiggörande och komplettering av utförda karteringar. Dessutom har Statens geotekniska institut fått utpekat ansvar för att samordna och harmonisera av befintliga underlag som rör ras, skred och erosion samt för att ta fram en vägledning för användarna av de olika kartunderlagen som myndigheter tillhandahåller[254]

Sedan Klimat- och sårbarhetsutredningen har omfattande forskning och kunskapsutveckling skett, bland annat vid Statens geotekniska institut, runt klimatförändringars inverkan på markens geotekniska egenskaper och byggbarhet och de samhällskonsekvenser som kan bli följden av ras och skred i ett förändrat klimat. De geotekniska konsekvenserna styrs i hög grad av grundvattenförhållanden och porvattentryck men också av höga flöden och erosion. Även tjälförhållanden och antalet frostcykler påverkar markens egenskaper. Inom Statens geotekniska instituts verksamhetsfält har ny kunskap tagits fram relaterat till konsekvenser för

[250] SGI, 2012. Nyttiggörande av material från Göta älvutredningen. Slutrapport

[251] SGI, 2013. Delegation för klimatanpassningsinsatser avseende skredrisker i Göta älvdalen Redovisning av regeringsuppdrag S2012/2921/PBB (delvis)

[252] SGI, 2012. Nyttiggörande av material från Göta älvutredningen. Slutrapport Statens geotekniska institut, SGI. Göta älvutredningen, GÄU; 2012, 40 p.

[253] Bergdahl, K, Cederbom, C, Göransson, G., 2013. Prioritering av områden för skredriskanalys. Klimatanpassningsanslag 2013. Statens geotekniska institut. Publikation 6; 2013, 20 p

[254] Regleringsbrev för budgetåret 2015 avseende anslag 1:10 Klimatanpassning, M2014/2972/S.

grundvattennivåer och porvattentryck, samt för spridning av föroreningar i mark och sediment och erosion, såväl som för förändrade sannolikheter för skred i lösa leror. Dessutom har stödsystem som bättre kartunderlag och karteringsmetoder tagits fram och ekonomiska analyser av samhällskonsekvenser av naturolyckor som skred och ras till följd av förändrat klimat tagits fram.

Även kunskapen rörande grundvattenförändringar har förbättrats, men arbetet består ännu av relativt översiktliga studier av grundvattennivåer- och fluktuationer, både i öppna och slutna akvifärer. Slutsatserna från studier inom Göta älvutredningen pekar på att variationsbredden förväntas öka så att de maximala grundvattennivåerna blir högre, medan de lägsta nivåerna blir ännu lägre. Forskningen visar även att många faktorer, inte minst bräddning, styr grundvattennivåerna i slutna akvifärer, men det återstår ännu många frågor. Även kunskapen kring flödesregimer och erosion i vattendrag och längs kusterna har utvecklats liksom kunskaperna kring föroreningsspridning till följd av skred i förorenade områden, samt kring mer diffus föroreningsspridning i mark och vatten har ökat. Metodiken för beräkning av sannolikhet för skred har utvecklats inom Göta älvutredningen, bland annat med hänsyn till vattenflöden och erosion. I det sammanhanget är den nya höjdmodellen från lantmäteriet samt kartläggningen av bottenprofilen central. Med stöd av dessa modeller har också hela karteringsarbetet med stöd av geografiska informationssystem utvecklats.

Sveriges geologiska undersökning ska enligt sin instruktion tillhandahålla underlag för tillämpning av Plan- och bygglagen inom sitt verksamhetsområde. Sveriges geologiska undersökning har därför prioriterat kartläggning av jordarter i områden särskilt utsatta för skred och erosion, i första i vissa älvdalar och områden i Västsverige. Sveriges geologiska undersökning har under 2014 ingått samverkansavtal med Statens geotekniska institut, som bland annat innebär att Sveriges geologiska undersökning anpassar sin undersökningsplan så att de geologiska (inklusive maringeologiska) underlag som behövs för ovan nämnda skredriskkartering kan tillhandahållas.

Vidare tillhandahåller Sveriges geologiska undersökning översiktliga analyser av förutsättningar för jordskred. Produkten, som tas fram i samråd med Statens geotekniska institut, innehåller ingen riskbedömning och tar inte hänsyn till markens geotekniska egenskaper, men ger underlag till identifiering av så kallade aktsamhetsområden, där försiktighet bör iakttas vid t ex byggnationer.

Myndigheten för samhällsskydd och beredskap har regeringens uppdrag att stödja kommuner och länsstyrelser med översiktliga kartläggningar av markens stabilitet i bebyggda områden där det finns risk för jordrörelser. Syftet är att identifiera vilka bebyggda områden som inte klassas som stabila. Arbetet med att ta fram de översiktliga stabilitetskarteringarna pågår kontinuerligt. Vilka kommuner som står på tur att karteras avgör myndigheten i samråd med Statens geotekniska institut. Stabiliseringskarteringar görs för finkorniga jordar, slänter i ler- och siltområden, samt för morän och grova jordar, raviner och grov sedimentjord.

Arbetet med ras-, skred- och erosionsriskkarteringen behöver finansieras även under kommande år. Samordning av underlag som rör ras, skred och erosion bör permanentas.

Förslag 8:6 *Statens geotekniska institut får under 2016-2108 medel från anslag 1:10 till fortsatt ras-, skred- och erosionsriskkartering, metodutveckling, nyttiggörande och komplettering av utförda karteringar enligt myndighetens budgetunderlag för 2016-2018.*

Förslag 8:7 *Statens geotekniska institut får permanent ansvar för samordning av underlag som rör ras, skred och erosion inom ramen för den delegation för ras och skred, samt det myndighetsnätverk för stranderosion som myndigheten redan har.*

8.1.2.1 Stranderosion

Klimat- och sårbarhetsutredningen föreslog i sitt betänkande *Översvämningshot - Risker och åtgärder för Mälaren, Hjälmaren och Vänern* (SOU 2006:94) att Statens räddningsverk (idag Myndigheten för samhällsskydd och beredskap) skulle få i fortsatt uppdrag att översiktligt kartera översvämningsrisker och stabilitetsförhållanden av ras- och skred i bebyggda områden samt med hänsyn till klimatförändringar. Statens räddningsverk föreslogs även klargöra behovet av översyn av redan utförda karteringar med beaktande av förändringar i klimatet, samt utföra kompletteringar. Statens räddningsverk bör också få i uppdrag att, i samarbete med Statens geotekniska institut kartlägga risker för stranderosion i bebyggda områden.

Statens geotekniska institut har på uppdrag av regeringen ett samordningsansvar för stranderosion i syfte att minska risker i samband med erosion längs kuster, vattendrag och sjöar. Myndigheten samverkar med åtta andra myndigheter, Boverket, Naturvårdsverket, Sveriges geologiska undersökning, Sveriges meteorologiska och hydrologiska institut, Myndigheten för samhällsskydd och beredskap, Sjöfartsverket, Trafikverket, samt Havs- och vattenmyndigheten i ett nätverk för stranderosionsfrågor. Nätverket ska vara ett kontakt- och samverkansorgan och bistå Statens geotekniska institut i samordningsansvaret för stranderosion i Sverige.

Halva Sveriges befolkning bor längs kusterna[255], och trenden är att befolkningen kommer öka längs våra kuster i framtiden. Samtidigt kommer effekterna av klimatförändringen vara som mest påtagliga i kustområdena med översvämning, erosion, ras, och skred som resultat. Kusterosion sker i de södra delarna av Sverige, främst i Skåne, Halland, Blekinge, och på Öland och Gotland. Stora samhällsvärden och miljövärden står på spel i framtiden, och utveckling i kustområden måste ske på ett integrerat och hållbar sätt och hänsyn måste tas till effekterna av klimatförändringar[256].

På samma sätt som längs våra kuster är trenden att befolkningen kommer öka också längs vattendrag och sjöar. Effekterna av klimatförändringen kommer medföra ökad nederbörd, ökade flöden, och höjda vattennivåer, vilket kommer att påverka strandnära områden längs vattendrag och sjöar, i form av översvämning, erosion, ras och skred. Kommunernas planering i strandnära områden måste ske på ett integrerat sätt och vara hållbart i ett förändrat klimat.

Enligt EU:s direktiv om integrerad kustzonsförvaltning[257] ska varje EU land ha ett system för detta. I Sverige omfattas det av Plan och bygglagen, men i realiteten planeras inte kustområden på det sätt som EU:s direktiv föreskriver. Det sker sällan en integrerad planering och förvaltning av både land och vatten i de svenska kommunerna. Planeringen sker på land och den marina delen lämnas ofta oplanerad. Den nationella havsplanen börjar först 1 sjömil utanför baslinjen, samtidigt som kommunens planeringsansvar sträcker sig 12 sjömil utanför baslinjen. Ett samlat grepp bör tas på regional nivå för att säkerställa en integrerad och hållbar kustzonsplanering och förvaltning. Ansvaret bör delegeras till en regional myndighet och inte ligga på kommunens planeringsansvar.

Statens geotekniska institut arbetar med att utveckla och testa en metodik för att kartera sårbarheten med avseende på erosion i kustområden, längs vattendrag och i sjöar. Denna sårbarhetskartering kommer finnas som underlag för kommunerna i deras arbete med översiktsplaner och detaljplaner.

Kommuner efterfrågar ofta sårbarhetskartering med avseende på flera olika naturolyckor så som erosion, översvämning, ras, och skred. Statens geotekniska institut bör undersöka möjligheten att vidareutveckla metodiken för sårbarhetskartering med avseende på erosion till att också omfatta andra naturolyckor, såsom översvämning, ras och skred. Det skulle ge kommunerna ett ännu bättre underlag i deras arbete med översiktsplaner och detaljplaner.

---

[255] Svanström, S. SCB, 2013. http://www.scb.se/sv_/Hitta-statistik/Artiklar/Varannan-svensk-bor-nara-havet/

[256] Rydell, B. Persson, M. Andersson, M. och Falemo, S., 2011. Hållbar utveckling av strandnära områden, Planerings- och beslutsunderlag för att förebygga naturolyckor i ett förändrat klimat, SGI Varia 608, 2011.

[257] Europaparlamentets och rådets direktiv om upprättande av en ram för fysisk planering i kust- och havsområden och integrerad förvaltning av kustområden, COM(2013) 133 final, 2013/0074.

Statens geotekniska institut arbetar med att ta fram naturanpassade metoder för att skydda stränder mot erosion, som samtidigt är gynnsamma för miljön och den biologiska mångfalden. Behovet av metoder som integrerar olika aspekter förväntas öka. Det behövs en handledning till kommuner och regionala myndigheter.

Förslag 8:8 *Statens geotekniska institut får i uppdrag att, tillsammans med Trafikverket, Naturvårdsverket och Havs- och vattenmyndigheten, ta fram en handledning till kommuner och regionala myndigheter om naturanpassade erosionsskydd. Kostnaden uppskattas till 1,2 miljoner kronor per år under tre år.*

Strandnära områden, längs kuster, vattendrag och sjöar, är de mest exploaterade områdena i Sverige, samtidigt som dessa områden också är de mest utsatta områdena för effekterna av klimatförändring. Behovet är stort när det gäller att öka kunskapen och forskningen inom detta område[258]. Få universitet, högskolor och forskningsinstitut arbetar med de integrerade frågorna, som berör hållbar utveckling.

Det behövs en större kunskapssatsning kring strandnära byggande. Det saknas idag, i stort sätt, analyser av hur klimatet påverkar den långsiktiga funktionen hos olika typer av grundläggning och undermarkskonstruktioner. Problemställningen inkluderar frågor kring markbyggande och geokonstruktioner. Ett kunskapsprogram för strandnära byggande bör integreras i det förslagna kompetenscentrumet för hållbart markbyggande i ett förändrat klimat (kapitel 13.4.5).

Förslag 8:9 *Statens geotekniska institut får i uppdrag att ta fram en plan för ett kunskapsprogram för strandnära byggande. Detta program bör integreras i verksamheten inom det förslagna kompetenscentrumet för hållbart markbyggande i ett förändrat klimat (kapitel 13.4.5).*

8.1.3 Skogsbränder

I Klimat- och sårbarhetsutredningen redovisades en studie av Sveriges meteorologiska och hydrologiska institut, Sveriges lantbruksuniversitet och Räddningsverket som visade att frekvensen av skogsbränder kan komma att öka påtagligt i ett förändrat klimat enligt de analyserade klimatscenarierna. Ökningen väntades bli störst i södra Sverige. Enbart årliga släckningskostnader beräknades komma att uppgå till 200−300 miljoner inom ganska snar tid.[259] Man konstaterade även att skogsbränderna av allt att döma kommer att öka och att förebyggande insatser kommer att bli viktigare, i vilket man inkluderade kommunikation om och tillsyn av att eldningsrestriktioner följs. Dessutom pekade man på att det kan bli nödvändigt att avstå från vissa skogsbruksåtgärder under extremt torra perioder och att brandövervakning är en central uppgift som bör tillförsäkras resurser även i framtiden eftersom tidig upptäckt av bränder är avgörande för hur snabbt de kan släckas och hur stor resursåtgången blir. Vidare lyfte man fram att Sverige tillsammans med övriga länder i nordligare delen av Europa bör dra nytta av erfarenheter från Sydeuropa och utveckla den operativa beredskapen och förmågan genom att i större omfattning planera, delta och bidra med resurser i det internationella samarbetet. Även

[258] Rydell, B. och Lundström, K., 2013. Erosion vid kuster och vattendrag, probleminventering och kunskapsbehov, SGI Publikation 11: 2013.

[259] Sverige inför klimatförändringarna - hot och möjligheter, Bilagedel B, förteckning, bilaga B 1-5, SOU 2007:60

stärkt samarbete med östeuropeiska länder rekommenderades, då klimat- och skogsförhållandena i dessa i många fall liknar de svenska.

Inga av förslagen i Klimatpropositionen (Prop. 2008/09:162) berörde klimatanpassningsåtgärder kopplade till skogsbränder.

Studier som genomförts efter Klimat- och sårbarhetsutredningen har gett ökat tyngd till slutsatsen att bränder i skog och mark kan bli vanligare som en effekt av klimatförändringar. I en analys som genomförts av Sveriges meteorologiska och hydrologiska institut på uppdrag av Myndigheten för samhällsskydd och beredskap[260] har förändring av brandrisksäsongens start, slut och längd undersöks, såväl som frekvensen och längden av högriskperioder. Rapporten visar att den framtida säsongen med brandrisk kommer att förändras mest i de områden som i dagens klimat är mest utsatta för brandrisk; framförallt i östersjölandskapen, där starten på brandrisksäsongen kan tidigareläggs med ca 40 dagar mot slutet av 2000-talet. Slutet av säsongen påverkas inte lika mycket. I södra Sverige senareläggs slutdatumet med ca 10 dagar. Sammantaget innebär det en ökning av brandrisksäsongens längd med ca 50 dagar. Dessutom ökar frekvensen och längden av högriskperioder. Öland och Gotland uppvisar de mest extrema brandriskförhållandena i ett framtida klimat.

Nationell och internationell forskning om klimatförändringarnas påverkan på risken för skogsbrand, samt analys av åtgärder samhället kan göra för att anpassa sig till de förändrade förhållandena har sammanställts på uppdrag av Myndigheten för samhällsskydd och beredskap[261] Rapporten ifrågasätter om ökad resurstilldelning för brandbekämpning alltid är kostnadseffektivt och refererar till studier som visar på att man i framtiden kan behöva prioritera insatserna till de mest värdefulla områdena.

För att nå ett lyckat resultat vid bekämpande av skogsbränder är det viktigt att ha kunskap om och insatsplaner för denna typ av bränder och med de svårigheter det kan medföra. Som ett stöd för att hantera skogsbränder har Myndigheten för samhällsskydd och beredskap tagit fram en rapport som ger information om hur man kan förvänta sig brandspridningen i olika typer av vegetationer, samt uppmärksammar att särskilda restriktioner kan finnas för släckning i Natura 2000-områden och i nationalparker[262]. Myndigheten för samhällsskydd och beredskap och Sveriges meteorologiska och hydrologiska instituts informationssystem ”Brandrisk skog och mark” ger prognoser för risker för skogs- och gräsbrand. Systemet är tillgängligt mellan mars och augusti[263].

Sommaren 2014 drabbades Västmanland av den mest omfattande skogsbrand som inträffat i Sverige i modern tid. I september 2014 hade drygt 900 skador på skog, villor och övriga fastigheter samt motorfordon anmälts till försäkringsbolagen. Svensk försäkring anger att det trots detta blev det relativt få försäkringsskador, knappt 400 stycken[264]. Sammanlagt beräknas skogsbranden kosta försäkringsbolagen cirka 400 miljoner kronor. Staten har dessutom avsatt 300 miljoner kronor för att täcka kostnader som uppstått för kommunerna med anledning av

[260] Myndigheten för samhällsskydd och beredskap, 2013. Framtida perioder med hög risk för skogsbrand: analyser av klimatscenarier. MSB 535. https://www.msb.se/sv/Produkter--tjanster/Publikationer/Publikationer-fran-MSB/Framtida-perioder-med-hog-risk-for-skogsbrand-analyser-av-klimatscenarier/

[261] MSB, 2009. *Skogsbränder under ett förändrat klimat - en forskningsöversikt.* MSB 0014-09. https://www.msb.se/sv/Produkter--tjanster/Publikationer/Publikationer-fran-MSB/Skogsbrander-under-ett-forandrat-klimat---en-forskningsoversikt/

[262] MSB, 2012. Tumregler vid skogsbrand. MSB 350. https://msb.se/sv/Produkter--tjanster/Publikationer/Publikationer-fran-MSB/Tumregler-vid-skogsbrand/

[263] Tjänsten är tillgänglig på www.msb.se mellan mars och augusti. Brandriskprognoser finns också i appen Brandrisk Ute.

[264] http://www.svenskforsakring.se/Huvudmeny/I-fokus/Artiklar1/Kategorier/2015/Manga-och-dyra-naturskador-under-2014/

skogsbranden i Västmanland, både vad avser kostnader för räddningsinsatsen och för kostnader som uppkommit som en direkt följd av räddningsinsatsen[265].

Den våldsamma skogsbranden i Västmanland 2014 drabbade ett stort område. Branden drabbade dock enskilda hårt och krävde stora resurser från samhället.

Regeringen utsåg i augusti 2014 en särskild utredare som utifrån hanteringen av skogsbranden i Västmanlands län ska redogöra för vilka lärdomar som kan dras i syfte att stärka samhällets förmåga att förebygga och hantera allvarliga olyckor och kriser. Uppdraget ska redovisas senast i augusti 2015. I uppdragsbeskrivningen uppmärksammas att i utvecklingen av samhällets krisberedskap bör klimatförändring och anpassning till ett förändrat klimat beaktas, samt att alla aktörer som bedriver samhällsviktig verksamhet har ett ansvar för att vidta anpassningsåtgärder i avsikt att minska negativa effekter vid extrema väderhändelser[266].

I samband med detta uppdrags näringslivsdialog[267] framförde representanter från skogsnäringen, med erfarenhet från skogsbranden i Västmanland 2014 och branden vid Boden 2006, att det finns en bristande beredskap för bränder. Ett förslag som fördes fram var att säkerställa att brandbevakningen med privatflyg fortsätter och att den nuvarande, relativt modesta, ersättningen behålls. Det framhölls även att den allmänna krisberedskapen bör stärkas och då inte bara med avseende på brandplan och helikoptrar. Lika viktigt sågs det vara att det finns klara beslutsordningar i kris, bland annat med avseende på vem som tar beslut om när krishantering förs över från kommunal till regional (läns-) nivå, till exempel i samband med att en brand sprider sig över kommungränser.

Den pågående utredningen av hanteringen av skogsbranden i Västmanland, som redovisas senast i augusti 2015, innefattar även hänsyn till de krav som ett förändrat klimat ställer på utformningen av samhällets krisberedskap. Anpassningsåtgärder kopplat till skogsbrand bör baseras på slutsatser från denna utredning, såväl som från kommunernas utredningar från sina räddningsinsatser och Myndigheten för samhällsskydd och beredskaps erfarenheter.

8.2 Samordning av katastrofriskreducering och klimatanpassning

EU:s klimatanpassningsstrategi tar upp att klimatanpassning delvis är kopplat till katastrofriskreducering och att arbete med klimatanpassning och katastrofriskreducering därför bör samordnas[268]. Vidare rekommenderas det i EU:s vägledning för utvecklingen av klimatanpassningsstrategier att redan etablerade plattformar för katastrofriskreducering används för att underlätta samverkan mellan aktörer inom katastrofriskreducering och klimatanpassning [269].

Statens geotekniska institut och Myndigheten för samhällsskydd och beredskaps redovisningar av sina respektive regeringsuppdrag för Göta älv respektive Mälaren, har visat att ett olycksperspektiv[270] och ett anpassningsperspektiv måste integreras för att långsiktigt säkra

[265] http://www.lansstyrelsen.se/vastmanland/Sv/nyheter/2014/Pages/ersattning-for-de-som-deltagit-i-arbetet-med-skogsbranden-i-vastmanland.aspx

[266] Kommittédirektiv Skogsbranden i Västmanlands län – lärdomar för framtiden. Dir 2014:116. Beslut vid regeringssammanträde den 14 augusti 2014

[267] Näringslivsdialogen från detta uppdrag. bilaga 5 till denna rapport.

[268] CEC, 2013. An EU Strategy on adaptation to climate change. Communication from the Commission to the European parliament, the Council, the European economic and social committee and the Committee of the regions. COM (2013) 216 final.

[269] CEC, 2013, Guidelines on developing adaptation strategies. Accompanying the document: An EU Strategy on adaptation to climate change. SWD(2013) 134 final

[270] Att ”förebygga och hantera naturolyckor används i Sverige på samma sätt som ”katastrofriskreducering”. MSB (2012) Strategier och styrande dokument för klimatanpassning och katastrofriskhantering . MSB och Nationell plattform för arbete med naturolyckor.

samhället från naturolyckor i ett förändrat klimat[271]. Institutionella mekanismer för att samordna katastrofriskreducering och klimatanpassning finns på flera nivåer i samhället även om det saknas en explicit svensk strategi för att länka samman åtgärderna.

Internationellt arbete

Internationellt styrs klimatanpassningsarbetet av Förenta Nationernas ramkonvention om klimatförändringar UNFCCC[272] och katastrofriskreducering av Hyogodeklarationen och *Hyogo Framework for Action – Building the resilience of nations and communities to disasters 2005-2015* (HFA)[273].

Vid COP mötet i Cancún 2010 enades man om ett ramverk för samarbete inom klimatanpassningsområdet. Nio mål definierades varav ett inkluderade att vid behov ta hänsyn till *Hyogo Framework Action*[274].

Genom att ställa sig bakom Hyogodeklarationen och HFA har Sverige förbundit sig att bland annat upprätta en nationell multisektoriell samverkan, en så kallad nationell plattform som i regleringsbrevet till Myndigheten för samhällsskydd och beredskap benämns nationell plattform för arbete med naturolyckor[275].

EU:s arbete med klimatanpassning styrs av EU:s klimatanpassningsstrategi och EU:s arbete med katastrofriskreducering drivs genom en gemenskapsstrategi för förebyggande av katastrofer[276]. I denna strategi lyfts det fram att katastroferna antagligen förvärras till följd av att extrema meteorologiska händelser som till exempel att värmeböljor, stormar och skyfall ökar i antal och omfattning på grund av klimatförändringarna.

Enligt EUs civilskyddslagstiftning och riktlinjer för nationella riskbedömningar förväntas alla EU-länder analysera hot och risker i ett helhetsperspektiv kopplat till samhällsskydd och beredskap. Målet är att skapa en gemensam förståelse för allvarliga risker i Sverige samt vilka konsekvenser dessa kan få. Myndigheten för samhällsskydd och beredskap ansvarar för att ställa samman dessa analyser och har gjort det 2011 och 2013.[277]

Enligt EU:s sammanställning över inrapporterade riskbedömningar toppar naturhändelser listan över hot och risker som länderna lyft och det påtalas också att risken troligen kommer öka med ett förändrat klimat.[278]

Ett av nio mål i klimatanpassningsstrategin för Östersjöregionen (se kapitel 7.2) är att främja transnationella aktiviteter enligt Hyogo deklaration och HFA[279]. Sverige, Finland, Norge och Tyskland är de länder inom Östersjöområdet som hittills har upprättat nationella plattformar för katastrofriskreducering i linje med HFA. Enligt Mål 5 i *Baltadapt*s förslag till

[271] MSB, 2012. Strategier och styrande dokument för klimatanpassning och katastrofriskhantering

[272] United Nations Framework Convention on Climate Change. http://newsroom.unfccc.int/about/

[273] http://www.unisdr.org/we/inform/publications/1037

[274] http://unfccc.int/resource/docs/2012/cop18/eng/08a02.pdf

[275] https://www.msb.se/nationellplattform

[276] CEC, 2009. En gemenskapsstrategi för förebyggande av katastrofer. Meddelande från Kommissionen till Europaparlamentet, Rådet, Europeiska ekonomiska och sociala kommittén samt regionkommittén.

[277] Risker och förmågor 2013/2012: Redovisning av regeringsuppdrag om nationell risk- och förmågebedömning. MSB658/MSB545. https://msb.se/sv/Forebyggande/Krisberedskap/Nationell-risk--och-formagebedomning/

[278] Overview of Disaster Risks that the EU faces. Internal assessment based on JRC databases. Report EUR 25822 EN. 2013

[279] Baltadapt Strategy for adaptation to climate change in the Baltic Sea region: a proposal preparing the ground for political endorsement throughout the Baltic Sea region. Https://www.baltadapt.eu

klimatanpassningsstrategi för Östersjöregionen bör ett nätverk med dessa plattformar, plus deltagande från andra östersjöländer ligga till grund för ett fortsatt Östersjösamarbete kring hantering av ökade risker på grund av klimatförändringar[280].

2009 etablerades *European Forum For Disaster Risk Reduction* (EFDRR) för samordning mellan Europas nationella plattformar och HFA- kontaktpunkter. Under 2010 var Sverige genom Myndigheten för samhällsskydd och beredskap ordförande. Nätverket möts årligen för att utbyta kunskap och erfarenheter och i nätverket ingår också EU-kommissionen och *Council of Europe*.[281]

Nationellt arbete

Klimat- och sårbarhetsutredningen (SOU 2007:60) konstaterade att det nationella ansvaret för klimatanpassning borde fördelas på ett antal sektorsmyndigheter, där Räddningsverket (numera Myndigheten för samhällsskydd och beredskap) har en central roll kopplat till sitt sektorsansvar att minska sårbarheten för naturolyckor.

Myndigheten för samhällsskydd och beredskap ska enligt instruktionen utveckla och stödja samhällets beredskap mot olyckor och kriser och vara pådrivande i arbetet med förebyggande och sårbarhetsreducerande åtgärder, arbeta med samordning mellan berörda aktörer i samhället för att förebygga och hantera olyckor och kriser, bidra till att minska konsekvenser av olyckor och kriser, följa upp och utvärdera samhällets krisberedskapsarbete och se till att utbildning och övningar kommer till stånd inom myndighetens ansvarsområde. Myndigheten ska enligt instruktionen också verka för att förebyggande åtgärder mot naturolyckor vidtas. Genom regleringsbrevet avseende anslag 1:10 har myndigheten medel att genomföra klimatanpassningsinsatser inom sitt ansvarsområde såsom karteringar, konsekvensbedömningar och riskhanteringsplaner avseende översvämningar, skyfall, värmeböljor, skogsbrand samt ras- och skred.

Myndigheten för samhällsskydd och beredskap är nationell kontaktpunkt för Sveriges åtagande i Hyogodeklarationen och *Hyogo Framework for Action* 2005-2015. Åtgärderna syftar till att uppfylla Sveriges åtaganden i Hyogodeklarationen och *Hyogo Framework for Action*. Myndigheten ska även samordna det nationella arbetet genom en nationell plattform för arbete med naturolyckor

Räddningsverket bildade tillsammans med 15 andra myndigheter den nationella plattformen för arbete med naturolyckor hösten 2007. Inom plattformen samverkar 19 myndigheter och organisationer[282]. Syftet med plattformen är att förbättra samordningen av att förebygga och mildra effekterna av naturolyckor i Sverige. Myndigheten för samhällsskydd och beredskap ansvarar för koordinering, kommunikation och administration av plattformens arbete. Plattformen har en styrgrupp, med de deltagande myndigheternas generaldirektörer, som svarar för inriktning och övergripande styrning av arbetet. Myndighetsnätverket utgörs av representanter från medverkande myndigheter och organisationer. Arbetet styrs av en handlingsplan där syfte, mål och utgångspunkter för plattformens verksamhet framgår. Här finns också beskrivet de aktiviteter som medlemmarna i plattformen genomför i samverkan.

Plattformen har ett nära samarbete med Nationellt kunskapscentrum för klimatanpassning vid SMHI.

[280] C:\Users\a000544\Downloads\baltadapt_strategy_210x240mm_final (4).pdf

[281] http://www.unisdr.org/files/19800_efdrrwebfinal.pdf

[282] https://www.msb.se/nationellplattform

Myndigheten för samhällsskydd och beredskap bör få i uppdrag att:

- ***Bidra till nationella och internationella uppföljningar och utvärderingar av nationella strategier och handlingsplaner för de delar som specifikt gäller förebyggande och hantering av olyckor och kriser i dagens och framtida klimat (se förslag 3:1).***
- ***Bidra till koordinering av svensk medverkan i implementering av en gemensam klimatanpassningsstrategi för Östersjöregionen, med ansvar för frågor som rör makroregionalt samarbete kring naturolyckor (se förslag 3:2).***
- ***Delta i ett gemensamt forum med Sveriges meteorologiska och hydrologiska institut och Naturvårdsverket, med syfte att säkerställa att de tre myndigheternas övergripande nationella ansvar för klimatanpassning, hantering av naturolyckor samt miljömål koordineras (se förslag 3:7).***

Regionalat och lokalt arbete

Finansiellt stöd till kommuner för att åtgärda riskerna för naturolyckor

Myndigheten för samhällsskydd och beredskap har uppdraget att stödja kommuner och länsstyrelser med översiktliga kartläggningar av markens stabilitet i bebyggda områden där det finns förutsättningar för jordrörelser samt översiktliga kartläggningar av områden som kan översvämmas utmed landets vattendrag[283]". Enligt regleringsbrevet får myndigheten anslag som ska användas för utbetalning av statsbidrag till kommuner för förebyggande åtgärder, bland annat för att anpassa Sverige till de effekter som följer av ett förändrat klimat, samt för åtgärder som utförs eller avses bli utförda, mot jordskred eller andra naturolyckor. Åtgärder som främjar större utsatta områden och som berör flera kommuner bör prioriteras.

Kommunen har det primära ansvaret för plan- och bygglovgivningen och har ett avgörande inflytande över bebyggelsens lokalisering. Klimat- och sårbarhetsutredningen ansåg att eftersom åtgärderna är av vikt för att säkra kommuninnevånarnas säkerhet, bör det också ligga inom kommunens ansvar att vidta sådana åtgärder, och därmed bör kommunen också stå för en del av kostnaden. Som en konsekvens av detta föreslog utredningen att bidragsprocenten för att åtgärda riskerna för naturolyckor skulle ändras från 80 procent till 60 procent av åtgärdskostnaden. Klimatpropositionen delade utredningens bedömning att bidragsprocenten bör ändras från 80 procent till 60 procent av åtgärdskostnaden, motiverat från principen om eget ansvar.

Från 2010 minskades bidragsprocenten från högst 80 procent till högst 60 procent av åtgärdssumman. Som en del av regeringens satsning på klimatanpassning höjdes bidraget under 2010-2012 till mellan 35 och 50 miljoner kronor per år, med motivering att del av anslaget också ska fördelas till länsstyrelserna för deras arbete enligt EU:s översvämningsdirektiv och Förordningen (2009:956) om översvämningsrisker. Tidigare låg bidraget på 25 miljoner kronor per år och för 2013-2014 har det legat på 20-25 miljoner kronor per år. Myndigheten för samhällsskydd och beredskap hanterar inkomna ansökningar och får expertstöd från Statens geotekniska institut och Sveriges meteorologiska och hydrologiska institut. På grund av det minskade anslaget de två senaste åren är i princip alla medel uppbundna genom tidigare beslut. Konsekvensen är att det i princip inte finns medel till beslut för de ansökningar som lämnats förrän tidigast år 2015-2016, under förutsättning att medel även fortsättningsvis tilldelas för detta statsbidrag.

Behovet av att behålla och förstärka Myndigheten för samhällsskydd och beredskaps anslag för skydd mot naturolyckor (2:2) och för åtgärdande av naturolyckor diskuteras i förslag 3:23.

[283] MSB Regleringsbrev 2012/MSB422

Risk- och sårbarhetsanalyser

Miljömålsberedningen (SOU 2014:50) föreslog att regeringen ger Myndigheten för samhällsskydd och beredskap i uppgift att i samråd med Boverket, Sveriges meteorologiska och hydrologiska institut, Statens geotekniska institut och Sveriges geologiska undersökning ge stöd till kommunerna i arbetet med att integrera klimatanpassning i de kommunala risk- och sårbarhetsanalyser som följer av lagen om kommuners och landstings åtgärder inför och vid extraordinära händelser i fredstid och höjd beredskap. Myndigheternas arbete ska inriktas mot att ta fram och utveckla metoder för att analysera risker och sårbarheter som följer av ett klimat i förändring"[284].

Kommuner och landsting, liksom statliga myndigheter, är ansvariga för att göra risk- och sårbarhetsanalyser. Skyldigheten för kommuner och landsting är enligt lag (2006:544) om kommuners och landstings åtgärder inför och vid extraordinära händelser i fredstid och höjd beredskap (LEH). Myndigheten för samhällsskydd och beredskap har tagit fram föreskrifter och allmänna råd för redovisning av risk- och sårbarhetsanalyser för centrala myndigheter, länsstyrelser, landsting och kommuner kopplat till krisberedskap. Myndigheten för samhällsskydd och beredskap bidrar med vägledning som ett stöd i arbetet[285]. Syftet med risk- och sårbarhetsanalysarbetet är att öka medvetenheten och kunskapen hos beslutsfattare och verksamhetsansvariga om hot, risker och sårbarheter inom det egna verksamhetsområdet samt att skapa ett underlag för egen planering.[286]

Risk- och sårbarhetsanalyser kan användas för att införliva klimatanpassningsfrågor. Totalförsvarets forskningsinstitut (FOI), har tagit fram en vägledning som syftar till att reda ut vilka aspekter av klimatanpassningen som går att inkludera i en kommunal risk- och sårbarhetsanalys, RSA. Vägledningen beskriver hur man utifrån lokala förutsättningar kan välja framtida väderhändelser och effekter av klimatförändringen som är viktiga för kommunen att ta med i sin RSA[287]. Enligt FOI:s vägledning är det några aspekter av klimatanpassning som ryms inom RSA och andra aspekter som faller utanför. Exempelvis är tidsperspektivet för RSA vanligtvis kort (0-10 år) i förhållande till det tidsperspektiv som krävs för klimatanpassning. En RSA ska ta hänsyn till extrema väderhändelser medan klimatanpassningsstrategier även ska inkludera långsamma klimatförändringar[288]. Som diskuteras i kapitel 7.4.2 (kommunernas arbete) är troligen den mest framkomliga vägen för kommunal klimatanpassning att integrera den i befintliga processer. Flera svenska kommuner och myndigheter pekat ut den kommunala RSA:n som en av de processer där klimatanpassning bör integreras[289].

Behov av ny kunskap för att samordna katastrofriskreducering och klimatanpassning

Forskningen har visat att det finns ett växande överlapp mellan ämnesområdena klimatanpassning och katastrof- eller riskhantering, vilket bör uppmärksammas för att i större utsträckning utnyttja synergier mellan områdena i både praktik och forskning[290]. Det bör uppmärksammas av forskningsfinansiärer. Myndigheten för samhällsskydd och beredskap har under åren 2011-2015 drivit ett tematiskt forskningsområde kring naturhändelser med negativa

[284] SOU 2014:50 Med miljömålen i focus – hållbar användning av mark och vatten. Delbetänkande av Miljömålsberedningen Stockholm 2014

[285] MSB, 2011, Vägledning för Risk- och sårbarhetsanalyser. https://www.msb.se/RibData/Filer/pdf/25893.pdf

[286] Samma referens som ovan, sid. 15.

[287] https://www.msb.se/sv/Forebyggande/Naturolyckor/Anpassning-till-forandrat-klimat/Risk--och-sarbarhetsanalyser-och-klimat/

[288] FOI, 2011, Integrera klimatanpassning i kommunala risk- och sårbarhetsanalyser – en vägledning. FOI-R—3388-SE.

[289] Samma referens som ovan, sid. 10.

[290] "Hjerpe, M., Glaas, E., Storbjörk, S., Jonsson, C. A., Brink, E., Wamsler, C. 2014. Svensk forskning om klimatanpassning inom styrning och planering. Centrum för klimatforskning, Briefing nr. 12, 2014. Linköpings universitet, Norrköping, Sverige. Sid. 9.

konsekvenser för samhället i dagens och morgondagens klimat. Myndigheten avser att finansiera en ny forskningssatsning inom området klimatanpassning och naturolyckor. Utlysningen avser en sammanhållen satsning för kunskapsutveckling kring effekterna på samhället av ett förändrat klimat. Utlysningen omfattar ca 20 miljoner kronor. Beräknat startdatum är den första september 2015[291]. Denna utlysning avser en sammanhållen forskningssatsning för att beskriva de långsiktiga samhällskonsekvenserna av ett förändrat klimat. Utlysningen syftar till att öka kunskapen om hur liv och hälsa, egendom och miljö, kulturarv och inte minst samhällets funktionalitet kommer att påverkas av ökande antal extrema naturhändelser, samt hur beredskapen för detta kan säkras.

Inom ramen för arbetet med Nationell plattform för hantering av naturolyckor, bör Myndigheten för samhällsskydd och beredskap, tillsammans med Sveriges meteorologiska och hydrologiska institut, identifiera och prioritera samhällets behov av integrerad information. Dessutom bör behov av sektorsöverskridande forsknings- och utvecklingsinsatser där aspekter kring samhällsskydd och beredskap integreras med klimatanpassning identifieras. Identifierade behov bör kommuniceras till regeringen och forskningsfinansiärer (se förslag 3:13, 3:14, 3:17). Arbetet bör ske genom dialoger mellan forskare, kommuner, länsstyrelser, nationella myndigheter och branschorganisationer.

8.3 Indirekta effekter av klimatförändringar i omvärlden

Uppmärksamheten om att klimatanpassning även måste ta hänsyn till indirekta effekter, orsakade av klimatförändringar i omvärlden har ökat senare år. Kunskapen om hur Sverige påverkas är låg och detta är en kunskapslucka som bör fyllas eftersom dessa indirekta effekter kan vara lika betydelsefulla som de direkta.

Klimatförändringar kan påverka ett land både direkt genom effekter inom landets gränser och indirekt genom effekter i omvärlden. För ett land som ligger i en från klimatförändringsperspektiv relativt sett mindre utsatt region, kan de internationella dimensionerna av klimatförändringarnas effekter utgöra minst lika betydelsefulla utmaningar som de direkta konsekvenserna[292].

I Klimat- och sårbarhetsutredningen (SOU 2007:60) fanns ett mindre avsnitt som satte fokus på klimatförändringarna i omvärlden och hur dessa kan påverka Sverige. Avsnittet behandlade ett begränsat antal områden, inklusive klimatförändringarnas påverkan på migrationsmönster, europeisk och svensk säkerhetspolitik, biståndspolitik, världsekonomin och svenskt näringsliv. Vid sidan om detta gjordes även, med utgångspunkt i IPCC:s fjärde utvärderingsrapport, en kortfattad summering av hur klimatförändringarna kommer att påverka olika kontinenter i fråga om bland annat vattentillgångar, jordbruksproduktion och hälsa. Kapitlet redogjorde inte för hur urvalet av områden hade gjorts och resulterade inte heller i några direkta slutsatser eller rekommendationer. Däremot framhöll man betydelsen av integrerade perspektiv mellan olika politikområden, exempelvis mellan säkerhetspolitik och biståndspolitik[293].

[291] https://www.msb.se/sv/Om-MSB/Forskning/Utlysningar/Pagaende-utlysningar/Utlysning-Klimatanpassning-och-naturolyckor/

[292] Foresight, 2011. International Dimensions of Climate Change 2011. Final Project Report, The Government Office for Science, London. Foresight hör till Government Office for Science i Storbritannien och har till uppgift att stödja den brittiska regeringen så att robusta policys kan utvecklas i ljuset av framtida osäkerheter.

[293] SOU 2007:60 Sverige inför klimatförändringarna – hot och möjligheter s. 467-468.

Det finns nu en väsentligt fördjupad kunskapsbas. Dessa kunskaper baseras huvudsakligen på arbeten gjorda inom samhällets olika sektorer och få sektoröverskridande studier har gjorts. Bara ett fåtal studier har fokuserat på hur klimatförändringar i omvärlden påverkar Sverige även om det finns en ökad insikt om att Sverige har många sårbarheter som beror på klimatförändringarnas effekter i omvärlden[294]. Det finns därför behov av mer kunskap om dessa effekter så att de kan införlivas i sårbarhetsanalyser och klimatanpassningsåtgärder. Ett initiativ till detta är en rapport från Länsstyrelsen i Gävleborg som sammanfattar en del av de indirekta konsekvenser som presenteras i IPCCs senaste rapport och ger en kortare syntes av hur dessa omvärldskonsekvenser kan komma att drabba Sverige[295] Studien är en av åtgärderna som har angivits den regionala handlingsplanen för klimatanpassning i Gävleborgs län[296].

Att klimatförändringarnas effekter kan ha konsekvenser långt bortom den region där de manifesteras framhålls i IPCC:s femte utvärderingsrapport[297]. Huvudskälet till detta är gränsöverskridande samspel, bland annat som en följd av internationell handel. Ett importberoende land, som Sverige, påverkas av hur livsmedelsproduktionen utvecklas i Sverige och i regioner som Sverige importerar från, men också av hur hela den globaliserade marknaden förändras eftersom denna även påverkas av länder som Sverige har begränsad eller ingen import från[298].

För ett land som Sverige, med omfattande internationell verksamhet, är det speciellt betydelsefullt att rikta uppmärksamhet på möjlig påverkan från förändringar i omvärlden. Klimatförändringarnas påverkan på handelsflöden, ekonomisk utveckling samt migration är några områden där en indirekt påverkan av klimatförändringar kan förutses.

En allmän uppbromsning av den globala ekonomin på grund av klimatförändringar, något som såväl Klimat- och sårbarhetsutredningen som IPCC för fram som ett kommande resultat av klimatförändringarna[299] påverkar i sin tur på olika sätt nationella och regionala ekonomier. Det kan ske i form av minskad efterfrågan på industriprodukter, energi och transporter men också innebära störningar på arbetsmarknaden, behov av att minska offentliga åtaganden m.m. som i sin tur kan leda till olika former av samhällsutmaningar.

Indirekta effekter av klimatförändringar handlar dock inte enbart om hur förändringar i omvärlden kan påverka verksamheter inom Sverige, utan även hur följdeffekter kan uppstå mellan olika

[294] Mistra SWECIA annual report 2012; SEI discussion brief 2013; Mobjörk 2011b Svensk krisberedskap och klimatförändringarnas indirekta effekter.

[295] Gävleborgs län, 2014. von Sydow, D. Klimatets förändringar globalt och dess indirekta påverkan på Sverige. Rapport 2014:13

[296] Gävleborgs län, 2014. Regional handlingsplan för klimatanpassning i Gävleborgs län. Rapport 2014:11.

[297] Oppenheimer, M., M. Campos, R. Warren, J. Birkmann, G. Luber, B. O'Neill, and K. Takahashi, 2014. Emergent risks and key vulnerabilities. In: Climate Change 2014: Impacts, Adaptation, and Vulnerability. Part A: Global and Sectoral Aspects. Contribution of Working Group II to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Field m.fl. (red.). Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, USA.: Emergent risks and key vulnerabilities, avsnitt 19.4.

[298] Se t.ex. Öborn, I., Magnusson, U., Bengtsson, J., Vrede, K., Fahlbeck, E., Steen Jensen, E., Westin, C., Jansson, T., Hedenus, F., Lindholm Schulz, H., Stenström, M., Jansson, B., Rydhmer, L., 2010. Five scenarios for 2015. Johansson, B., Carlsson-Kanyama, A., Lindgren, J. 2011. Klimatförändringarna och livsmedelsförsörjningen. FOI Memo 3580. Mobjörk, M., 2011. Svensk krisberedskap och klimatförändringarnas indirekta effekter. Betydelsen av en bred framtidsinriktad analys. FOI-R--3270--SE.

[299] SOU 2007:60, s 469-470; , Arent, D.J., R.S.J. Tol, E. Faust, J.P. Hella, S. Kumar, K.M. Strzepek, F.L. Tóth, and D. Yan, 2014. Key economic sectors and services. In: Climate Change 2014: Impacts, Adaptation, and Vulnerability. Part A: Global and Sectoral Aspects. Contribution of Working Group II to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Field m.fl. (red.). Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, USA. avsnitt 10.9.4.

sektorer och verksamheter. Det finns därför ett behov av ett samlat grepp kring organiseringen av klimatanpassningsarbetet i Sverige.

Klimatförändringar påverkar långt fler områden än de som traditionellt sett fokuseras på i klimatanpassningsarbetet. Detta framgår tydligt när fokus läggs på klimatförändringarnas indirekta effekter. Försvars- och säkerhetspolitik liksom industri, handel och näringsliv blir därmed på olika sätt relevanta områden vilket öppnar upp för en mängd aktörer som normalt sett inte inkluderas i klimatarbetet. En betydelsefull åtgärd är därmed att införliva klimatförändringarnas effekter i befintliga strukturer och arbeten samtidigt som de gräns- och sektoröverskridande utmaningarna beaktas. För att främja detta kan de organisatoriska strukturerna behöva förändras så att tematiska och tvärsektoriella arbetsprocesser och analyser kan utvecklas.

I detta delkapitel har vi valt att inte ge förslag på uppdrag till specifika myndigheter. Vi lyfter fram ett antal områden där såväl ny kunskap som integration av indirekta effekter i omvärldsanalys och konfliktförebyggande arbete kommer att krävas. Det inkluderar biståndspolitik med syfte att minska sårbarhet för klimatförändringar, såväl som till klarläggande av juridiska aspekter vid klimatdriven migration. Ett vidgat säkerhetsbegrepp kräver departements- och sektoröverskridande samarbete.

Utredningen om svensk livsmedelsförsörjning bör inkludera analyser av hur Sverige kan påverkas indirekt av klimatförändringar utanför Sverige. För samhällsviktig verksamhet och kritisk infrastruktur där privata företag har ansvaret, bör kommunikation mellan myndigheter och företag ske kring strategier och kapacitet att upprätthålla samhällets kritiska funktioner, däribland transporter, kommunikation, energi- och livsmedelsförsörjning.

> ***Förslag 8:10*** *Det departementsöverskridande forumet (förslag 3:3) samarbetar vid omvärldsanalys och konfliktförebyggande arbete, kring ett vidgat säkerhetsbegrepp med hänsyn till indirekta effekter av klimatförändringar utanför Sverige. Som en del i detta säkerställs att indirekta effekter inkluderas i arbetet med en svensk livsmedelsstrategi.*

Utrikes-, säkerhets-, försvars- och utvecklingspolitik

I Klimat- och sårbarhetsutredningen (SOU 2007:60) framhölls att det fanns mycket lite forskning som behandlat klimatförändringarnas betydelse för internationella och regionala samarbetsmönster, men att frågan har aktualiserats och tagits upp i olika policy-relaterade sammanhang däribland i FN:s säkerhetsråd. Man konstaterade att klimatförändringarna förstärker eller förvärrar redan existerande konfliktmönster, snarare än skapar nya konflikter, särskilt i regioner som har mindre välutvecklade samarbetsformer, såsom i Afrika och Mellanöstern. De ekonomiska effekterna av klimatförändringarna bedömdes vara viktiga och en kraftigt försämrad världsekonomi ansågs kunna försvaga många stater och begränsa deras förmåga att upprätthålla ordning och säkerhet. För Europa lyftes klimatförändringarnas påverkan på energiförsörjning och jordbruk fram som betydelsefulla områden från ett säkerhetspolitiskt perspektiv. Den samlade slutsats som fördes fram var att ”*Europeisk och svensk säkerhetspolitik, men också andra politikområden, kommer med anledning av klimatförändringarna med stor sannolikhet vara avhängiga händelser i andra, ofta fattiga, delar av världen varför säkerhetspolitiken kan behöva integreras närmare med biståndspolitiken i framtiden. Genom omfattande humanitära interventioner och fredsbyggande kan man möjligen förebygga destabilisering av regioner, svältkatastrofer, spridning av epidemier, flyktingsströmmar etc.”*[300]

[300] SOU 2007:60 s. 467-468.

I Klimat- och sårbarhetsutredningen behandlades även klimatförändringarnas påverkan på svensk biståndspolitik. Biståndspolitiken ansågs ha en viktig roll att spela i klimatanpassningsarbetet eftersom de fattiga delarna av världen kommer att drabbas särskilt hårt av klimatförändringarna i kombination med att fattiga människor är särskilt sårbara[301]. Utredningen konstaterade att ett effektivt biståndsarbete kan innebära att klimatförändringarnas negativa effekter begränsas, till exempel med avseende på klimatflyktingar, politisk instabilitet, eskalering av existerande konflikter och behovet av akuta humanitära insatser.

Sedan Klimat- och sårbarhetsutredningen har intresset för klimatförändringarnas säkerhetskonsekvenser varit stort. Klimatförändringarnas säkerhetskonsekvenser har satts i fokus i åtskilliga policyrelaterade dokument såväl i enskilda nationer som i regionala och globala organ däribland EU och FN. Det finns dessutom många vetenskapliga publikationer kring samband mellan klimatförändringar, säkerhet och konflikter, samt studier som syntetiserar slutsatser utifrån denna framväxande litteratur[302]. Att klimatförändringarnas säkerhetskonsekvenser har vuxit fram som ett omfattande forskningsfält speglas även i IPCC:s senaste utvärderingsrapport[303], som drar slutsatserna att:

- Det finns robusta bevis för att mänsklig säkerhet hotas av klimatförändringarna genom att livsmiljöer undermineras och kulturer och identiteter äventyras. De leder till en ökad migration och utmanar staters förmåga att tillhandahålla förutsättningar som är nödvändiga för mänsklig säkerhet.
- Den territoriella integriteten utmanas för vissa stater. Detta gäller särskilt små önationer och andra stater som är sårbara för havsnivåhöjning. Vissa gränsöverskridande effekter från klimatförändringarna, såsom förändringar i havsis, delade vattenresurser, och migration av fisk, har potential att öka rivaliteten mellan stater.
- En del konfliktdrivande faktorer, däribland låg per capita inkomst, ekonomisk nedgång och icke-fungerande statliga institutioner, är känsliga för klimatförändringarnas effekter.

Försvarsberedningen har lyft fram klimatförändringarna som ett allvarligt hot mot människors grundläggande levnadsvillkor, stabilitet och säkerhet[304]. Hoten mot vår säkerhet framhålls vara gräns- och sektoröverskridande och inkluderar bland annat klimatförändringar, migration och naturkatastrofer, vid sidan om bland annat terrorism, extremism och social utanförskap.

Myndigheten för samhällsskydd och beredskap noterar att klimatförändringarna i kombination med andra trender såsom befolkningstillväxt och ökade globala klyftor kan verka

[301] SOU 2007:60 s. 469.

[302] För översikter, se t.ex.; Haldén, P., 2007. Geopolitics of climate change. FOI-R-2377-SE. Schubert, R., Schnellhuber, H.J., Buchmann, N., Epiney, A., Griesshammer, R., Kulessa, M., Messner, D., Rahmstorf, S., Schmid, J,. 2008. Climate change as a security risk, German Advisory Council on Global Change (WBGU), Earthscan: London*t*;; Mobjörk, M. Eriksson, M., Carlsen, H.,. 2010. On Connecting Climate Change with Security and Violent Armed Conflict: Investigating knowledge from the scientific community. FOI-R--3021—SE; . Messer, E., 2010. Climate change and violent conflict: A critical literature review. Oxfam America: Research Backgrounders; Steinbruner, J., Stern, P., Husbands, J. .2013. Climate change and social stress: implications for security analysis. National Research Council. The National Academies Press: Washington.

[303] Adger,W.N., J.M. Pulhin, J. Barnett, G.D. Dabelko, G.K. Hovelsrud, M. Levy, Ú. Oswald Spring, and C.H. Vogel, 2014. Human security. In: Climate Change 2014: Impacts, Adaptation, and Vulnerability. Part A: Global and Sectoral Aspects. Contribution of Working Group II to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Field, C.B. m.fl. (red.) Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, USA.

[304] Ds 2013:33 Vägval i en globaliserad tid. Regeringskansliet: Försvarsdepartementet. På UD:s hemsida framhålls även att ”Klimatförändringar utgör ett av de allvarligaste hoten mot människors grundläggande levnadsvillkor”, http://www.regeringen.se/sb/d/10660 (28 okt 2014).

destabiliserande och leda till ekonomisk, social och politisk oro, samt noterar att klimatförändringarna ofta presenteras som en potentiell konfliktförstärkande kraft[305].

I Försvarsmaktens perspektivstudie framhålls att klimatförändringar kan verka konfliktdrivande genom sin påverkan på livsmedel, vatten, mark, energi och fungerande infrastruktur[306].

Sammantaget kan vi konstatera att klimatförändringarna har lyfts fram som viktig faktor för att förstå konflikter, och att det är viktigt att införliva klimatförändringarnas påverkan på konflikter i omvärldsanalys och i det konfliktförebyggande arbetet. Vi har identifierat tre delområden som är viktiga i det fortsatta arbetet. Dessa diskuteras mer i detalj i bilaga 4.

- Främja utvecklingen av fördjupade kunskaper om under vilka omständigheter klimatförändringar och väpnade konflikter länkar samman.
- Integrera klimatförändringarnas effekter och möjligheter till klimatanpassning i omvärldsanalys.
- Integrera klimatförändringarnas effekter i konfliktförebyggande arbete.

För att minska social oro och konfliktrisker är ett förebyggande arbete centralt och eftersom klimatförändringarna innebär en ökad påfrestning på dessa säkerhetsutmaningar är det viktigt att klimatutmaningarna även integreras i det förebyggande arbetet. Det kan exempelvis göras genom att införliva klimatutmaningar i valet av länder som Sverige gör riktade satsningar mot. Vi noterar dock att, till exempel Sidas kriterier för att välja ut länder att inrikta sitt arbete mot inte tycks beakta klimatförändringarnas konsekvenser[307].

Som IPCC för fram så antas klimatförändringarna i tilltagande utsträckning forma villkoren för säkerhet och enskilda nationers säkerhetstrategier[308]. Försvarsberedningens från 2013 framhåller att: ”*Klimatförändringarna kommer att påverka relationer mellan stater. De för med sig säkerhetskonsekvenser på samtliga nivåer i samhället*”[309].51 Klimatförändringarnas effekter utgör också ett motiv bakom att Försvarsberedningen framhåller betydelsen av att ta ett bredare perspektiv på säkerhet i exempelvis svensk försvarspolitik[310].

Inga studier finns tillgängliga med djupare analys för betydelsen av klimatförändringars effekter på svensk utrikes-, säkerhets-, försvars- och utvecklingspolitik. En utgångspunkt tar i ett vidgat säkerhetsbegrepp, men denna ansats förs såvitt vi kan se det, inte in i den praktiska politiken eller i underlagsarbeten för politiken. Vi ser därför ett behov av arbete med syfte att:

- Analysera andra staters och aktörers policys och operativa arbeten med avseende på säkerhetsutmaningar kopplat till klimatförändringarnas effekter
- Bidra till institutionell utveckling för att hantera utmaningar sprungna ur klimatförändringarna

[305] MSB 2012, Klimatförändringarnas konsekvenser för samhällsskydd och beredskap: En översikt. Myndigheten för samhällsskydd och beredskap, MSB, publikationsnummer 349.

[306]Försvarsmaktens redovisning av perspektivstudien 2013. FM2013-276:1; se även MSB 2013. Att navigera i en föränderlig omvärld., MSB, publikationsnummer 634.s. 34 och Skrivelse 2007/08:89 Sveriges politik för global utveckling. Regeringens skrivelse: Utrikesdepartementet, sid. 10.

[307] se Sidas hemsida http://www.sida.se/Svenska/sa-arbetar-vi/Detta-ar-svenskt-bistand/Sveriges-bistandslander/Farre-lander/

[308] Adger,W.N., J.M. Pulhin, J. Barnett, G.D. Dabelko, G.K. Hovelsrud, M. Levy, Ú. Oswald Spring, and C.H. Vogel, 2014. Human security. In: Climate Change 2014: Impacts, Adaptation, and Vulnerability. Part A: Global and Sectoral Aspects. Contribution of Working Group II to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Field, C.B. m.fl. (red.) Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, USA.

[309] Ds 2013:33 Vägval i en globaliserad tid. Regeringskansliet: Försvarsdepartementet sid. 25.

[310] Samma referens som ovan, sid. 22.

Dessa förlag diskuteras mer i detalj i bilaga 4 till denna rapport.

Klimatförändringarna antas kunna leda till leda till ökad efterfrågan på stöd från andra länder, i form av insatser[311]. Det kan vara humanitära insatser, räddningsinsatser, insatser för återuppbyggnad och insatser inom EU:s gemenskapsmekanism, men även militära insatser. Bredden i vilka insatser som kan komma ifråga innebär att klimatförändringarnas effekter inte enbart påverkar myndigheter såsom Försvarsmakten, Myndigheten för samhällsskydd och beredskap, samt Sida, utan även frivilligorganisationer såsom Röda korset, Diakonia, Läkare utan gränser med flera. Dessutom kan insatser för att bistå svenskar som befinner sig utomlands och som drabbas av naturkatastrofer förväntas öka[312]. Samtidigt som behoven av insatser generellt sett förväntas öka påverkar klimatförändringarna även förutsättningarna för dessa.

Även här har vi identifierat ett antal områden där analyser krävs, vilka beskrivs i detalj i bilaga 4.

- Fördjupad analys av behovet av insatser i nya regioner, till exempel Arktis.
- Utveckling av hur insatser ska vidareutvecklas för att klara av fler och mer omfattande insatser.
- Behov av att kunna prioritera vilka insatser som ska eller kan göras mot bakgrund av att klimatförändringarna kan färäntas leda till fler naturkatastrofer.
- Analys av vilken betydelse försvårade insatsmiljöer har för insatserverksamheten.

Migration

I Klimat- och sårbarhetsutredningen (SOU 2007:60) behandlades klimatförändringarnas påverkan på migrationsmönster[313]. Utredningen framhöll att forskningen om kopplingen mellan klimatförändringar och flykting- och migrationsmönster börjar bli alltmer etablerad, men att forskningsresultaten pekar i olika riktningar exempelvis ifråga om hur många flyktingar det kan bli liksom vart flyktingsströmmarna kan gå. Regioner med knappa tillgångar på färskvattenresurser förutsågs stå inför potentiellt stora flyktingsströmmar och utredningen betonade att klimatförändringarna kommer att förstärka urbaniseringstrenden i stora delar av världen. Snabbt växande städer antas innebära mer omfattande slumområden, vilka skulle kunna verka destabiliserande. Detta i kombination med fattigdom och institutionell svaghet kan förvärra existerande konflikter. Planerad migration framställs av Klimat- och sårbarhetsutredningen som en möjlig klimatanpassningsåtgärd. I utredningen föreslogs inga åtgärder eller fördjupade analyser för att utreda hur klimatförändringarna kan påverka migration och vilken betydelse det kan få för Sverige och svensk klimatanpassning.

Kunskaperna om klimatdriven migration har ökat markant sedan 2007. Vi har valt att använda oss av begreppet klimatdriven migration, vilket även är den benämning som IPCC använder i den femte utvärderingsrapporten, AR5. Vi gör detta även om man kan ifrågasätta möjligheten att de facto kunna urskilja själva klimatpåverkansaspekten i migrationsflöden eftersom migration alltid bottnar i ett samspel mellan en mängd olika faktorer. Vi anser dock att man tala om klimatdriven migration som en företeelse även om det knappast går att urskilja en enskild klimatdriven migrant.

[311]MSB 2013. Att navigera i en föränderlig omvärld. Myndigheten för samhällsskydd och beredskap, MSB, publikationsnummer 634. sid. 32.

[312] MSB 2012. Klimatförändringarnas konsekvenser för samhällsskydd och beredskap: En översikt. Myndigheten för samhällsskydd och beredskap, MSB, publikationsnummer 349.sid. 32.

[313] SOU 2007:60 Sverige inför klimatförändringarna – hot och möjligheter, Slutbetänkande av Klimat- och sårbarhetsutredningen. Statens offentliga utredningar, SOU. Sid. 465-466.

Migration och mobilitet utgör en delaspekt i IPCC:s utvärdering av hur klimatförändringarna kan påverka mänsklig säkerhet. Vi identifierar följande centrala slutsatser i IPCC:s utvärderingsrapport[314]

- Klimatförändringar påverkar mänsklig säkerhet genom att öka migration som människor annars hade undvikit.
- Förekomsten av extremhändelser riskerar att innebära ökade omflyttningar. Många sårbara grupper saknar emellertid resurser för att kunna migrera som ett led i att undvika effekterna från översvämningar, stormar och torka. Migranter är många gånger sårbara för klimatförändringarnas effekter i det område dit de migrerat (på engelska *destination area*). Det gäller särskilt migranter i urbana områden i utvecklingsländer.
- Människor som saknar förmåga att flytta exponeras i högre grad än andra gentemot väderrelaterade extremer, särskilt i rurala och urbana områden i låg- och medelinkomstländer.

Klimatförändringarnas effekter på människors livsmiljöer kan förstärka migrationsflöden och leda till migration som människor annars skulle ha undvikit[315]. Migration behandlas även i IPCC:s utvärderingsrapport i avsnittet om risker[316] och karaktäriseras där som en framväxande risk som är indirekt, långväga och gränsöverskridande. Klimatförändringarna förväntas få betydande konsekvenser på migrationsflöden vid vissa tidpunkter och platser. IPCC konstaterar även att forskning om klimatdriven migration har ökat, men att den är alltför otillräcklig ännu för att kunna ligga till grund för att uppskatta regionspecifika konsekvenser[317].

För Sverige har försvarsberedningen konstaterat att migration kan leda till stora utmaningar och att klimatförändringarna kan ligga till grund för en ökad andel ofrivillig migration[318]. Ingen fördjupad analys görs emellertid ifråga om vilka konsekvenser av migration som kan påverka den säkerhetspolitiska miljön eller vilka slags utmaningar migration kan innebära och för vem.

I Myndigheten för samhällsskydd och beredskaps analys av klimatförändringarnas konsekvenser på området samhällsskydd och beredskap diskuteras den ökande risken för social oro, vilken exempelvis kan bero på ökad migration till följd av klimatförändringar. Samtidigt framhålls att migration som följd av yttre påfrestningar, till exempel naturkatastrofer, oftast leder till inhemsk migration eller migration i närområdet. Ett misslyckat klimatanpassningsarbete i andra länder bedöms emellertid kunna innebära ökad migration till Sverige[319].

I en rapport, initierad av Sida, diskuteras hur klimatförändringarna kan påverka migrationsflöden[320]. Där framhålls att klimatförändringar kan påskynda den urbanisering som

---

[314] Adger,W.N., J.M. Pulhin, J. Barnett, G.D. Dabelko, G.K. Hovelsrud, M. Levy, Ú. Oswald Spring, and C.H. Vogel, 2014. Human security. In: Climate Change 2014: Impacts, Adaptation, and Vulnerability. Part A: Global and Sectoral Aspects. Contribution of Working Group II to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Field, C.B. m.fl. (red.) Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, USA.

[315] Samma referens som ovan, avsnitt 12.4; Foresight 2011b. Migration and Global Environmental Change 2011. Final Project Report, The Government Office for Science, London.

[316] Oppenheimer, M., M. Campos, R. Warren, J. Birkmann, G. Luber, B. O'Neill, and K. Takahashi, 2014. Emergent risks and key vulnerabilities. In: Climate Change 2014: Impacts, Adaptation, and Vulnerability. Part A: Global and Sectoral Aspects. Contribution of Working Group II to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Field m.fl. (red.). Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, USA., executive summary.

[317] Samma referens som ovan, avsnitt 19.4.2.1

[318] MSB 2012. Klimatförändringarnas konsekvenser för samhällsskydd och beredskap: En översikt. Myndigheten för samhällsskydd och beredskap, MSB, publikationsnummer 349.

[319] MSB 2012 sid. 35.

[320] Smith och Vivekananda 2008.

för närvarande pågår. Det poängteras att migration inte behöver vara en destabiliserande faktor, men att den kan vara det, särskilt om den sker till länder som redan är nätt och jämnt livskraftiga, samt att det inte är migrationsflödena i sig som är säkerhetsutmaningen, utan kontexten och den politiska reaktionen på migrationen som formar riskerna för våldsamma konflikter.

Det går en skiljelinje mellan migration orsakad av gradvisa förändringar och plötsliga händelser. Med gradvisa förändringar, vilket kan innebära att en livsmiljö förstörs, så kan permanent migration förstärkas. Samtidigt innebär gradvisa förändringar ett utrymme för att bygga upp anpassningskapacitet, vilket kan minska den förväntade migrationens omfattning. Plötsliga extrema väderhändelser leder snarare till en temporär migration som främst sker i närregionen.

När det gäller omfattningen av framtida migration saknas vetenskapliga underlag för att göra projektioner över den framtida utvecklingen. Däremot finns det en generell trend av ökad rörlighet, vilket har betydelse för migrationspolitiken i stort.

Följande kan pekas ut som viktigt för svenskt perspektiv:

- Behov av att kunna hantera mer omfattande internationell migration allteftersom klimatförändringarnas gradvisa förändringar av livsmiljöer tilltar. Även inom EU förväntas migrationsflödena förändras till följd av klimatförändringarna.
- Ökade behov av att bistå med humanitär hjälp under extremt svåra omständigheter. I detta sammanhang är det viktigt att notera att inte alla människor kan migrera ens under de mest svåra förhållanden[321]. Det innebär att humanitära insatser kan behöva verka under extremt svåra omständigheter och i klimatologiska riskmiljöer.
- Stärka det förebyggande arbetet för att mildra de effekter klimatförändringarna kan få på migrationsflöden och stabilisera samhällsutveckligen[322].
- Utreda juridiska aspekter av klimatdriven migration, det vill säga vilken juridisk status migranter bör ha till följd av klimatförändringarnas konsekvenser. Det finns såväl förespråkare som motståndare till att använda flyktingbegreppet i relation till klimatförändringar. I och med att området får ökad aktualitet internationellt så kan det vara en fråga som Sverige kan komma att behöva ta ställning till.

Att minska samhällens sårbarheter och stärka anpassningskapacitet är sannolikt de enskilt viktigaste åtgärderna för att reducera säkerhetsutmaningar från klimatdriven migration. Sverige kan härvidlag inom ramen för utvecklingspolitiken göra prioriterade insatser för att stärka anpassningskapacitet i särskilt sårbara länder.

Vi vill slutligen markera att många politiska beslut som påverkar utvecklingen tas inom vitt skilda politikområden – handel, näring, miljö. Det är därför nödvändigt att arbeta utifrån ett integrerat perspektiv på säkerhet (det vidgade säkerhetsbegreppet) liksom departements- och sektoröverskridande. Som Statskontoret konstaterat i sin utvärdering av Sveriges politik för global utveckling har det emellertid varit generellt sett svårt att styra och fånga upp tvärsektoriella frågor i Regeringskansliet[323]. Ett organisatoriskt utvecklingsarbete är därför även betydelsefullt.

Livsmedelssystemets påverkan av globala klimatförändringar

[321] Foresight, 2011.. Migration and Global Environmental Change 2011. Final Project Report, The Government Office for Science, London.

[322] Skrivelse 2007/08:89 Sveriges politik för global utveckling. Regeringens skrivelse: Utrikesdepartementet. sid 25-26.

[323] Statskontoret 2014. Politik för global utveckling: Regeringens gemensamma ansvar? Statskontoret 2014:1.

I IPCC:s analys av klimatrelaterade risker handlar åtskilliga om jordbruk och fiske. En nyckelrisk som identifieras utgörs av försämrad livsmedelsförsörjning och livsmedelssäkerhet. De utmaningar relaterade till klimatförändringarna som livsmedelsförsörjningen ställs inför är särskilt kopplat värme, torka och nederbördsförändringar. Regioner med en hög andel fattiga identifieras som särskilt utsatta. En annan nyckelrisk utgörs av förlust av marina ekosystem och de tjänster de erbjuder för kustsamhällen, och en tredje nyckelrisk är förlust av landbaserade ekosystem och de tjänster de erbjuder. Biologisk mångfald och landbaserade ekosystem framhålls vara viktiga för rurala och urbana samhällen världen över och att dessa tjänster hotas av temperaturökning, förändringar i nederbörd och extrema väderhändelser[324].

Bland de framväxande risker som identifieras finns följande som knyter an till areella näringar[325]. Dessa inkluderar klimatförändringarnas globala påverkan på jordbruk och färskvattentillgångar vars utmaningar förstärks av förlusten av ekosystemtjänster som understödjs av biologisk mångfald. Höjda livsmedelspriser på den globala marknaden kan förväntas till följd av lokala klimatförändringar i kombination med försämrad livsmedelssäkerhet.

I Sveriges politik för global utveckling framhålls att en god livsmedelsförsörjning är av vikt för fattigdomsbekämpning och att klimatförändringar liksom klimatrelaterade naturkatastrofer på sikt kan hota den globala livsmedelsförsörjningen[326]. Inom Försvarsberedningen lyfts livsmedelsförsörjningen fram som en potentiellt viktig faktor bakom ökad social oro och att klimatförändringarna utgör en viktig påverkansfaktor[327]. Livsmedelsförsörjning och livsmedelssäkerhet är därmed viktiga för de behov och förändrade miljöer som Sverige kan behöva agera inom i en internationell kontext.

Myndigheten för samhällsskydd och beredskap lyfter fram livsmedelsförsörjning och livsmedelssäkerhet i flera sammanhang och noterar att jordbrukssektorn har blivit alltmer importberoende och mer priskänslig, vilket på sikt kan innebära faktiska hot i form av plötsliga prishöjningar som slår mot enskilda hushåll eller att vissa bristsituationer uppstår[328]. Klimatförändringarna spelar viss roll i denna utveckling med en utveckling där produktionen på vissa håll världen ökar och på andra ställen minskar, vilket kan skapa spänningar även om den totala livsmedelsproduktionen vid en måttlig klimatförändring bedöms kunna bli positiv[329].

---

[324] Porter, J.R., L. Xie, A.J. Challinor, K. Cochrane, S.M. Howden, M.M. Iqbal, D.B. Lobell, och M.I. Travasso, 2014. Food security and food production systems. In: Climate Change 2014: Impacts, Adaptation, and Vulnerability. Part A: Global and Sectoral Aspects. Contribution of Working Group II to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change, Part A. Field, C.B. m.fl. (red.). Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, USA.

[325] Oppenheimer, M., M. Campos, R. Warren, J. Birkmann, G. Luber, B. O'Neill, and K. Takahashi, 2014. Emergent risks and key vulnerabilities. In: Climate Change 2014: Impacts, Adaptation, and Vulnerability. Part A: Global and Sectoral Aspects. Contribution of Working Group II to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Field m.fl. (red.). Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, USA. Executive summary.

[326] Skrivelse 2013/14:154 Genomförandet av samstämmighetspolitiken för utveckling – fokus: den globala utmaningen migrationsströmmar. Regeringens skrivelse: Utrikesdepartementet. Sid. 9.

[327] Ds 2013:33 Vägval i en globaliserad tid. Regeringskansliet: Försvarsdepartementet. Sid.. 25-27. Se även Försvarsmaktens redovisning av perspektivstudien 2013.

[328]MSB 2013. Att navigera i en föränderlig omvärld. Myndigheten för samhällsskydd och beredskap, MSB, publikationsnummer 634. sid. 16, 19. Se även MSB 2012. Klimatförändringarnas konsekvenser för samhällsskydd och beredskap: En översikt. Myndigheten för samhällsskydd och beredskap, MSB, publikationsnummer 349.sid. 32; Mobjörk, M. 2011. Svensk krisberedskap och klimatförändringarnas indirekta effekter. Betydelsen av en bred framtidsinriktad analys. FOI-R--3270--SE.

[329] Johansson, B., Carlsson-Kanyama, A., Lindgren, J. 2011. Klimatförändringarna och livsmedelsförsörjningen. FOI Memo 3580.Se även Mobjörk, M. 2011. Svensk krisberedskap och klimatförändringarnas indirekta effekter. Betydelsen av en bred framtidsinriktad analys. FOI-R--3270--SE.

Genom en alltmer globaliserad livsmedelshandel uppstår nya slags utmaningar. Det är därför betydelsefullt att fortlöpande analysera de styrkor och svagheter som finns i det svenska livsmedelsförsörjningssystemet. Vi kan konstatera att denna fråga har lyfts fram i några olika sammanhang, men att någon fördjupad analys ännu inte är gjord. Forskningsprogrammet *Future Agriculture* vid Sveriges lantbruksuniversitet har analyserat hur jordbruksproduktionen globalt sett kan förändras och vilka implikationer det kan få för det svenska jordbruket. Ett par explorativa omvärldsscenarier har utvecklats som kan ligga till grund för att diskutera i vilken förändrad kontext det svenska lantbruket kan komma att verka inom[330]. Dessa scenarier presenteras i kapitel 4.2. Vid Stockholm Environment Institute (SEI) pågår ett projekt som analyserar hur ett par livsmedelsprodukter som Sverige importerar kan påverkas av klimatförändringarnas effekter och hur importflödet kan påverkas[331].

Sammanfattningsvis kan vi konstatera att betydelsen av klimatförändringarnas indirekta effekter för Sverige med avseende på de areella näringarna i allmänhet och livsmedelssystemet i synnerhet är svårbedömd. Det beror i stor utsträckning på att områdena är tämligen outforskade utifrån ett svenskt perspektiv. Vi noterar emellertid att det är flera studier på gång. Det verkar dock saknas analyser som syftar till att ge en överblick i fråga om relevansen av klimatförändringarnas indirekta effekter för de areella näringarna i Sverige och i så fall inom vilka områden som dessa effekter kan vara mest angelägna.

Vi identifierar följande forskningsbehov:

1) ***Utred hur klimatförändringarnas indirekta effekter kan påverka svensk livsmedelsförsörjning. Klimatförändringarna innebär att fler och kanske nya slags störningar i livsmedelsförsörjningen kan komma att uppstå, vilka delvis beror på den alltmer globaliserade livsmedelshandeln. Kunskap om livsmedelssystemets sårbarheter är därför betydelsefullt för utformningen av den svenska livsmedelsförsörjningen, liksom för Sveriges beredskap för hur störningar i livsmedelsförsörjningen kan hanteras.***
2) ***Analysera hur förändringar i den globala livsmedelsproduktionen kan påverka efterfrågan på och användning av svensk jordbruksmark. Klimatförändringarna kan på sikt innebära betydande negativ påverkan på livsmedelsproduktion globalt sett, särskilt med en global medeltemperaturökning på över 3 ^{o}C[332].***
3) ***Analysera konsumtionsvalens betydelse för vilka utmaningar Sverige ställs inför. Sverige importerar stora mängder frukt, grönsaker, kaffe och te, men även kött och fisk. Vilka konsumtionsval som görs har betydelse för den svenska livsmedels-försörjningens sårbarhet.***

Internationella beroenden kopplade till transport och energi

Den ständigt ökande globala handeln innebär att ett mycket stort antal sektorer, inte bara transportsektorn, påverkas indirekt av störningar i internationella transporter. Detsamma gäller energiområdet, där den globala obalansen i tillgång och efterfrågan på energi, gör att de flesta länders energisektorer är beroende av utvecklingen utanför sitt lands gränser. Genom energisektorns stora beroende av transporter och transporsektorns behov av energi är dessa områden tätt sammanflätade.

---

[330] Öborn, I., Magnusson, U., Bengtsson, J., Vrede, K., Fahlbeck, E., Steen Jensen, E., Westin, C., Jansson, T., Hedenus, F., Lindholm Schulz, H., Stenström, M., Jansson, B., Rydhmer, L. 2010. Five Scenarios for 2015 – Conditions for Agriculture and Land Use.

[331] Se SEI:s hemsida, project 'Governance of climate adaptation in a globalised world', projektledare Åsa Persson. Projektet beräknas vara klart 2016.

[332]Johansson, B., Carlsson-Kanyama, A., Lindgren, J. 2011. Klimatförändringarna och livsmedelsförsörjningJohansson, B., Carlsson-Kanyama, A., Lindgren, J. 2011. Klimatförändringarna och livsmedelsförsörjningen. FOI Memo 3580.en. FOI Memo 3580.

Indirekta effekterna av klimatförändringen på svensk energiförsörjning beskrivs i mycket begränsad grad i Klimat- och sårbarhetsutredningen (SOU 2007:60). Utredningen noterade en möjlig ökad efterfrågan på el från Europa samt en risk för störningar i importen av vissa energislag, till exempel olja[333]. Indirekta effekter av störningar i transportsystemet omnämns inte.

Transporter och energi behandlas i IPCC:s kapitel om nyckelsektorer och tjänster[334], samt i de regionala avsnitten. Slutsatserna är sammanfattade i Bilaga 4 av denna rapport.

Den brittiska Foresight-rapporten pekar på risker kopplat till infrastruktur i lågt liggande områden[335]. Exempelvis ser man att tillfälliga störningar i havsnära energianläggningar kan bli mer vanliga (till exempel raffinaderier, naturgasterminaler, och hamnanläggningar) vid en högre havsnivå. Man pekar också på sårbarheten för energiinfrastruktur för tinande permafrost i Arktis. Denna negativa effekt bedöms komma att påverka såväl pris som säkerhet för brittisk energiimport. I rapporten konstateras att 11 procent av världens flygplatser ligger i lågt liggande kustzoner och kan därmed hotas av havsnivåhöjningar. Förändrade vindmönster kan påverka transporttider och bränslebehov både positivt och negativt. Allvarliga stormar kan försena och stoppa flyg. Sammanfattningsvis framhåller Foresight-rapporten att klimatförändringar och havsnivåhöjning troligen kommer att ha negativ effekt på globala transportrutter och infrastrukturanläggningar och därmed på brittiska företag och handel.

Hur klimatförändringarnas effekter på transporter utanför landets gränser kan påverka Sverige har såvitt vi vet inte utretts. Mycket talar dock för att man kan se liknande effekter som för Storbritannien. Väderrelaterade störningar i väg- och järnvägstrafik skulle kunna påverka svenska utrikestransporter men i vilken grad är okänt. Eventuella positiva effekter av nya transportrutter som pekats ut vad gäller exempelvis Arktis torde också kunna komma svenska transporter till del.

Svensk energiförsörjning är invävd i den globala energimarknaden och att när klimatförändringar slår mot hela den globala ekonomin och samhällssystemet påverkas även handeln med energi[336]. Allmänt kan det innebära mindre investeringsmedel tillgängliga för energisektorn till förmån för klimatanpassning eller återuppbyggnad som följd av skador efter extrema väderhändelser. Mer specifikt kan det röra sig om skador på oljeanläggningar, såväl produktions- som distributionsanläggningar, samt minskad global biobränsleproduktion som följd av klimatförändringarna.

Mer frekventa produktionsstörningar till följd av klimatförändringar skulle kunna leda till ökad volatilitet på energimarknaderna vilket genom de internationella oljemarknaderna kan spilla över på Sverige. Vilken betydelse det kommer att ha för Sverige beror på hur den framtida svenska energibalansen kommer att se ut. Förändringar i den globala energiefterfrågan som följd av klimatförändringarna kommer också påverka Sveriges energiförsörjning, genom förändringarnas påverkan på världsmarknadspriserna på energi och därmed indirekt på de svenska energipriserna.

Nedan listar vi två delområden som vi bedömer kan vara aktuella för analys. Förslagen diskuteras mer i detalj i Bilaga 4.

---

[333]SOU 2007:60 Sverige inför klimatförändringarna – hot och möjligheter, Slutbetänkande av Klimat- och sårbarhetsutredningen. Statens offentliga utredningar, SOU., Tabell 4.43.

[334] Arent, D.J., R.S.J. Tol, E. Faust, J.P. Hella, S. Kumar, K.M. Strzepek, F.L. Tóth, och D. Yan, 2014. Key economic sectors and services. In: Climate Change 2014: Impacts, Adaptation, and Vulnerability. Part A: Global and Sectoral Aspects. Contribution of Working Group II to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Field m.fl. (red.). Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, USA.

[335] Foresight,2011. International Dimensions of Climate Change 2011. Final Project Report, The Government Office for Science, London.

[336] Veibäck E., Jonsson D. K. 2011. Klimatförändringarna och energiförsörjningen. FOI Memo 3581.

- Inkludera klimatförändringarnas indirekta effekter på energisystemet i energiaktörernas klimatarbete.
- Utred hur den svenska energiförsörjningen kan påverkas av klimatförändringarnas påverkan på energiefterfrågan och teknisk infrastruktur utanför Sveriges gränser.

Indirekta effekter för handel, näringsliv och industri

PWC har gjort en studie åt Defra[337] om internationella hot och möjligheter för Storbritannien kopplade till klimatförändringarna[338]. De identifierar både hot och möjligheter för brittiska företag liksom för handel och investeringar som en följd av klimatförändringarna. Dessa typer av hot kan med största sannolikhet även vara relevanta för svenska företag även om detaljerna skiljer sig åt. De övergripande hot som lyfts upp är: skador på fysiska och finansiella tillgångar utomlands som en följd av extremväder; begränsad tillgång till importerade material och volatila priser på grund av störningar i leverantörsländer; och hinder för import och export som en följd av störningar i transport- och distributionsnätverk.

PWC identifierar även ett antal möjligheter som klimatförändringarna kan innebära. Det handlar om ökade förutsättningar att exportera varor och tjänster som behövs för klimatanpassning, reducerade transportkostnader som en följd av att transportrutter i Arktis kan öppnas, och att intresset för att investera i Storbritannien ökar som en följd av landets relativt sett hög anpassningskapacitet.

De indirekta effekterna av klimatförändringarna på näringslivet är, såvitt vi vet, utröna, inte studerade i Sverige. Mycket talar dock för att de indirekta effekter som identifierats av PWC för Storbritannien, se ovan, med största sannolikhet även är relevanta för Sverige. Sverige är ett land vars ekonomi är integrerad med omvärlden och effekter av klimatförändringarna utanför landets gränser kommer därför att påverka svenskt näringsliv och svenska företag.

I vilken omfattning klimatförändringarna påverkar företags verksamhet och vilka förutsättningar företag har att anpassa sig till klimatförändringarna är således områden som kan vara relevanta att studera. Det är emellertid inte givet vilken roll staten har i att realisera detta. Vi menar dock att för sådan samhällsviktig verksamhet och kritisk infrastruktur där det finns stora inslag av företag som ansvarar för verksamheterna, finns det stor anledning att staten med dess myndigheter skaffar sig kunskap om vilka strategier och vilken kapacitet företagen har att upprätthålla samhällets kritiska funktioner, däribland transporter, kommunikation, energi- och livsmedelsförsörjning.

9 Klimatanpassning inom olika sektorer

Den nationella organisationen av det svenska klimatanpassningsarbetet är till stor del organiserad sektorsvis, där regeringen via sektorsmyndigheter distribuerar uppdrag relaterade till olika åtgärder för att klimatsäkra det svenska samhället. De flesta anpassningsfrågor är emellertid sektorsövergripande, vilket innebär att arbete med klimatanpassning bör ske i samverkan mellan aktörer och sektorer på såväl nationell, regional som på lokal nivå.

Översvämningar utgör ett illustrerande exempel på hur flera sektorer involveras i riskhanteringen då det berör både vattenkvalité i yt- och grundvattentäkter samt avrinning till dagvattennät. Dimensionering av avloppsledningsnät påverkar risken för och omfattning av påföljande källaröversvämningar. Dessutom kan åtgärder kopplade till markanvändning inom till exempel jordbruk och skogsbruk påverka både vattenkvalité och översvämningsrisker i intilliggande områden. Vidare är stadsplaneringsperspektivet i sammanhanget viktigt, eftersom

[337] Department of Environment, Food and Rural Affairs

[338] PWC 2013. International Threats and Opportunities of Climate Change for the UK. ProcewaterhouseCoopers LLP, PWC, 2013.

fördelningen av hårdgjorda ytor och grönytor har effekt på översvämningsrisker. I tillägg kan anpassningsåtgärder som utformas inom en sektor ha negativa konsekvenser på andra sektorer. Exempel är att markstabilisering och konstruktion av vallar kan stå i strid med miljölagstiftning eller skydd av kulturmiljöer. Idealt bör därför olika sektorer koordinera planering och implementering av åtgärder. Det är en av de främsta utmaningarna i klimatanpassningsarbetet på såväl nationell, regional som på lokal nivå.

I de följande delkapitlen ges en uppdaterad sammanställning av kunskapen om nuvarande och framtida risker och konsekvenser för samhället vid ett förändrat klimat, med fokus på klimatförändringarnas effekter på samhällsviktiga funktioner, samt en kortfattad lägesbeskrivning och sammanfattning av det sektorsvisa arbete som utförts sedan Klimat och sårbarhetsutredningen. Dessutom ges en bedömning av återstående behov av åtgärder med förslag på fortsatt arbete med klimatanpassning.

9.1 Integrerad vattenförvaltning, dricksvatten och avlopp

Såväl kunskapen som medvetenheten om klimatförändringarnas påverkan på riskerna rörande vattenförsörjning och avloppssystem har vuxit sedan Klimat- och sårbarhetsutredningens slutbetänkande, men den allmänna riskbilden överensstämmer förhållandevis väl med de bedömningar som utredningen gjorde.

Förväntade konsekvenser av klimatförändringar såsom ökad nederbörd, ökad risk för översvämningar och samtidigt fler perioder med torka, i speciellt södra Sverige, innebär stora utmaningar för vattenförvalting och dricksvattenförsörjning samt för hantering av dag- och spillvatten. Effekterna kommer till viss del att skilja sig åt i olika delar av Sverige beroende på såväl klimatologiska skillnader som olika geohydrologiska och topografiska förutsättningar samt skillnader i hur avloppsystemen utformats. Problem med perioder av torka i södra Sverige kompliceras av en längre vegetationsperiod och sannolikt ökad konkurrens om vatten. Även det ökande havsvattenståndet bör beaktas i ett vattenförvaltnings- och VA-perspektiv. Frågor kring saltvatteninträngning är redan aktuella för södra Sverige, där den lokala landhöjningen inte längre kompenserar för havsytans stigning.

Dricksvattenutredningen[339], som fått i uppdrag att se över hela dricksvattenkedjan i relation till bland annat klimatfrågan, delar vår bild av att hantera dricksvattenfrågor som en del av vattenförvaltningen. Vi har även en gemensam bild av vikten av att utveckla långsiktiga kompetensstöd och planeringsunderlag som gagnar planeringen kring klimatförändringarnas effekter på dricksvattenförsörjningen. En viktig komponent är miljöövervakningen, där Dricksvattenutredningen bland annat diskuterar hur ökad synergi kan uppnås genom att producenternas råvattenprovtagning kan nyttiggöras inom vattenförvaltning och miljömålsarbete.

Kunskap kopplat till översvämningar och torka i dagens och framtida klimat, som finns bland annat hos Myndigheten för samhällskydd och beredskap och Sverige meteorologiska och hydrologiska institut är av stor betydelse för planeringen på dricksvattensidan i olika delar av landet. Ytterligare en viktig koppling utgörs av bostadsbyggande och utveckling av annan infrastruktur i förhållande till dricksvattenförsörjning, där klimatanpassningsarbetet måste synkroniseras på ett bra sätt och hänsyn tas till de vattenförekomster som behöver värnas.

[339] En trygg dricksvattenförsörjning (L 2013:75) Kommittédirektiv 2013:75 http://www.regeringen.se/sb/d/108/a/220943

9.1.1 Integrerad vattenförvaltning

I detta delkapitel hanteras integrerad vattenförvaltning. Vattenförvaltning berörs även i flera andra delar av denna rapport, relaterade till bland annat översvämning, naturmiljö och miljömål, dricksvatten, avlopp, samt jordbruk och förslagen om kompetenscentrum för jordbrukets vattenförsörjning, samt kompetenscentrum för dricksvatten.

I Klimat- och sårbarhetsutredningen hanterades vattenförvaltning inom flera kapitel, bland annat sötvattenmiljö, marin miljö och tillstånd för vattenverksamhet. Utredningen föreslog att Nutek (nuvarande Tillväxtverket), Naturvårdsverket, Statens Jordbruksverk (nuvarande Jordbruksverket), Sveriges geologiska undersökning och berörda länsstyrelser skulle få i uppdrag att peka ut områden där ökad konkurrens om bland annat vattenresurser kan uppstå.

I Klimatpropositionen (Prop. 2008/09:162) las ett förslag relaterat till integrerad vatten-förvaltning: *”Ett förändrat klimat kan innebära ökad konkurrens om vattenresurser, framför allt i sydöstra Sverige. Regeringen avser därför att ge berörda myndigheter i uppdrag att peka ut områden där sådana problem kan förväntas och vidta behövliga åtgärder för att åstadkomma en balanserad vattenhushållning*”.

Inga regeringsuppdrag gavs emellertid utifrån förslaget.

Havs- och vattenmyndigheten inledde sin verksamhet i juli 2011 som nationellt ansvarig för frågor om bevarande, restaurering och hållbart nyttjande av sjöar, vattendrag och hav. De övertog därmed rollen som föreskrivande myndighet för ytvattenfrågor inom vattenförvaltningen från Naturvårdsverket. Sveriges geologiska undersökning är föreskrivande och vägledande myndighet i frågor som rör grundvatten. Fem vattenmyndigheter är samordnande inom sina respektive distrikt. Ett nationellt samarbete sker mellan vattenmyndigheternas kanslier och med Havs- och vattenmyndigheten i frågor som rör ytvatten, samt med Sveriges geologiska undersökning avseende grundvatten, för att säkerställa att samtliga intressenter arbetar mot samma mål. Andra nationella myndigheter som bidrar till vattenförvaltningen är bland annat Boverket, Jordbruksverket, Livsmedelsverket, Naturvårdsverket och Sveriges meteorologiska och hydrologiska institut.

Sedan SOU 2007:60 har ett flertal europeiska direktiv och lagstiftning börjat implementeras i högre grad, alternativt tillkommit. Bland dessa återfinns EU:s ramdirektiv för vatten[340] (Vattendirektivet), Grundvattendirektivet[341], Översvämningsdirektivet[342] och Ramdirektivet för en marin strategi[343] (Havsmiljödirektivet). Vattendirektivet är införlivat i den svenska lagstiftningen genom vattenförvaltningsförordningen[344], Havs- och vattenmyndigheten och Sveriges geologiska undersöknings myndighetsföreskrifter och förändringar av länsstyrelseinstruktionen. Kommissionen har även lagt ett direktivförslag om en ram för fysisk planering i kust- och havsområden och integrerad förvaltning av kustområden. I samband med införandet av dessa direktiv har ett antal tvärgående problemområden och frågeställningar

[340] Vattendirektivet eller ramdirektivet för vatten (Europaparlamentets och rådets direktiv 2000/60/EG) fastslår en ram för den europeiska gemenskapens vattenpolitiska samarbete. http://europa.eu/legislation_summaries/agriculture/environment/l28002b_sv.htm

[341] EUROPAPARLAMENTETS OCH RÅDETS DIREKTIV 2006/118/EG av den 12 december 2006 om skydd för grundvatten mot föroreningar och försämring. http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2006:372:0019:0031:SV:PDF

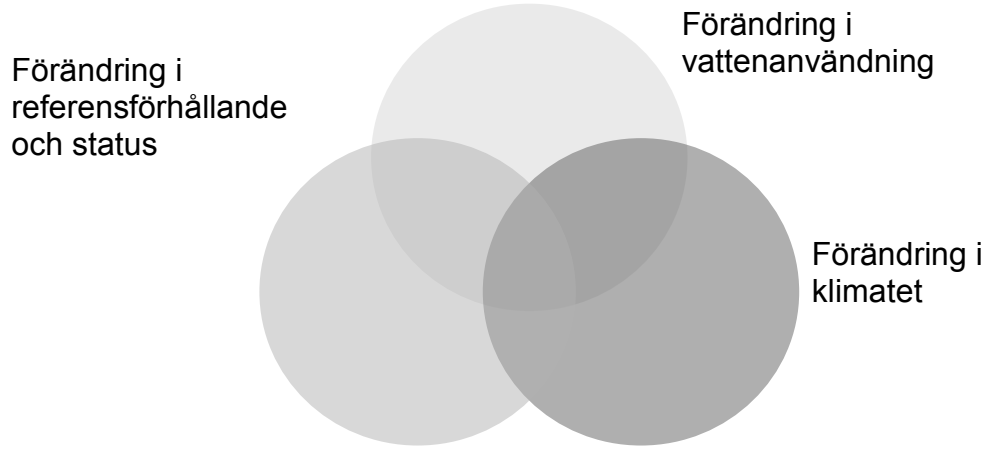
[342] EUROPAPARLAMENTETS OCH RÅDETS DIREKTIV 2007/60/EG av den 23 oktober 2007 om bedömning och hantering av översvämningsrisker. http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2007:288:0027:0034:SV:PDF

[343] EUROPAPARLAMENTETS OCH RÅDETS DIREKTIV 2008/56/EG av den 17 juni 2008 om upprättande av en ram för gemenskapens åtgärder på havsmiljöpolitikens område (Ramdirektiv om en marin strategi). http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2008:164:0019:0040:SV:PDF

[344] EUROPAPARLAMENTETS OCH RÅDETS DIREKTIV 2000/60/EG av den 23 oktober 2000 om upprättande av en ram för gemenskapens åtgärder på vattenpolitikens område. https://www.havochvatten.se/download/18.276e7ae81443563a7505683/1396263312494/ramdirektivet-for-vatten-2000-60-svenska.pdf

identifierats. Bland dessa återfinns klimatförändringens effekt på referensvärden och miljökvalitetsnormer som behövs för att kunna bedöma miljöns status och dess förändring med tiden. Det krävs även att vi kan skilja effekter från klimatvariabilitet och förändringar, från direkt påverkan genom mänsklig aktivitet. Det ökar kraven på miljöövervakningen både när det gäller vad som ska övervakas och att övervakningen är långsiktig.

I vattendirektivet finns ingen direkt hänvisning till klimatförändringar. Effekten av klimatförändringar ingår dock indirekt i hela vattenförvaltningskedjan, som förändrat referensförhållande, som ett påverkanstryck och som en faktor som kan leda till ökat påverkanstryck genom olika drivkrafter (figur 15).



Figur 15. Illustration av behovet av ett integrerat perspektiv på förändring i vattenanvändningen, klimatförändringar samt referensförhållanden och status.

Vattenmyndigheterna tog under 2012 fram ett kunskapsunderlag om hur klimatanpassning skulle kunna införlivas i vattenförvaltningen[345]. Det innebär att klimatperspektivet på sikt bör föras in i övervakningsprogram, åtgärdsprogram och i arbetet med kartläggning och analys. Vattenmyndigheterna för fram att nyckeln är att arbeta sektorsövergripande med ett avrinningsområdesperspektiv. De samrådsprocesser som sker inom vattenråden bör även kunna inkludera hänsyn till klimatförändringar.

Inom genomförandet av havsmiljödirektivet har klimatförändringar identifierats som en av de största påverkanskällorna på den marina miljön. I många fall är problematiken med klimatförändringar i vattendirektivet och havsmiljödirektivet likartad[346].

Klimatförändringarna kan påverka kemisk, kvantitativ och ekologisk status. Förändrade hydrologiska regimer kan leda till att grundvattennivåer förändras och påverkar grundvattenförekomsters kvantitativa status. Ökad nederbörd och temperatur kan leda till intensifierad mobilisering av tungmetaller, till exempel kvicksilver i skogen, direkt eller indirekt genom växande behov av markavvattning och större uttag av skogsbränslen vilket påverkar den kemiska statusen. Även högre transport av finmaterial från erosion kan leda till statusförsämring i vattendrag och sjöar. Inom jordbruket kan högre nederbörd innebära en risk för mera ytavrinning och näringsläckage som i sin tur leder till försämrad ekologisk status. Ökad ytavrinning från tätorter kan leda till att god ekologisk eller god kemisk status inte uppnås pga. föroreningsinnehållet i dagvattnet. Högre avrinning innebär att vattendragen kommer att börja anpassa sin morfologi till det nya hydrologiska tillståndet. I områden med ökad risk för torka

[345] Vattenmyndigheterna, 2012: Vattenförvaltning i ett förändrat klimat. Tillgänglig online: http://www.vattenmyndigheterna.se/Sv/om-vattenmyndigheterna/mer-att-lasa/nyhetsbrev/nyhetsbrev-3-oktober-2012/Pages/vattenforvaltning-forandrat-klimat.aspx?keyword=f%c3%b6r%c3%a4ndrat+klimat, 2014-03-14.

[346] En besläktad problematik finns även inom fiskförvaltningen när bestånden inte är statiska utan varierar pga. klimatförändringar. Konstanta biologiska referensnivåer för lekbiomassa och fiskeridödlighet kan då leda till felaktigt satta kvoter. Med fiskeridödlighet menas den fisk som dör på grund av fiskeverksamhet.

kan konkurrens om vattnet för bevattning och kraftproduktion minska förutsättningarna för biologisk mångfald.

Statusklassningen inom miljöövervakningen utgår från ett fastställt referensförhållande som oftast förutsätts gälla under en förvaltningscykel. Klimatförändringar kan innebära att referensförhållanden förändras. Om referensförhållandet inte uppdateras, så de speglar klimatförändringarna, riskerar observerade förändringar att felaktigt tolkas som direkt orsakade av mänskligt påverkanstryck.

Miljöövervakningen kan även utgöra ett tidigt varningssystem för att detektera konsekvenserna av förändrat klimat genom att effekten av klimatförändringarna har passerat gränsen för resiliensen för det fysiska och ekologiska systemet. Det kan därför finnas skäl att prioritera miljöövervakningsstationer i områden som identifierats som indikatorsområden för klimatförändringar. Det är också viktigt att vi har tydliga referensstationer i övriga Sverige som är granskade ur ett klimatförändringsperspektiv. Det finns således behov av att, kopplat till scenarier för klimatförändringar, ta fram vägledning för hur förändrade referensförhållanden kan se ut och hur de ska hanteras inom vatten-förvaltningen. Vattenförvaltning måste ske med såväl en längre tidshorisont med fokus på förebyggande planering, som med beredskap för att hantera de situationer som man, trots förebyggande arbete ställs inför och som innebär akuta problem med såväl vattenbrist som översvämningar. En beredskap bör finnas för att sådana situationer kommer att inträffa oftare och för att dess konsekvenser kommer att drabba olika aktörer olika hårt. För ökad beredskap av att hantera följderna krävs ett brett angreppsätt, där även möjligheten att till exempel fondera medel, eller bördefördelning mellan olika samhällsgrupper etc. beaktats. Vid fastställande av konkreta åtgärder behöver en analys genomföras som försäkrar att åtgärder har en hållbar funktion även i framtiden. Det kan påverka beräkningar av åtgärders kostnadseffektivitet. Ett exempel är placering av våtmarker för näringsretention i områden där vi kan förvänta oss mer översvämningar från vattendrag eller kusten, vilket har hög kostnads-effektivitet idag. I ett framtida klimat kan dessa dock få allvarliga funktionsstörningar vid skyfall och översvämningar.

Det behöver en vägledning för hur klimatförändringars påverkan på referensförhållanden ska hanteras. Detta bör inkludera hur de ska beaktas i samhällsekonomiska analyser kopplade till havsmiljödirektivet och vattendirektivet. Inom CIS-processen[347] har ett europeiskt vägledningsdokument tagits fram, men det finns ingen svensk nationell vägledning. Åtgärdsprogrammen ska beakta klimatförändringar och det behövs en vägledning kring hur arbetet ska genomföras.

[347] CIS: Common Implementation Strategy for the Water Framework Directive

Förslag 9:1 *Havs- och vattenmyndigheten får i uppdrag att tillsammans med berörda myndigheter:*

1. *Ta fram vägledning för hur klimatförändringars påverkan på referensförhållanden ska hanteras inom vattenförvaltningen, samt ta fram metoder för att säkerställa att man i miljöövervakningen kan skilja mänsklig påverkan från effekter av klimatförändringar.*

2. *Kopplat till åtgärdsprogrammet och åtgärdsarbetet inom vattendirektivet ta fram en nationell vägledning för hur klimatförändringar ska beaktas, samt hur klimatförändringar ska hanteras i den samhällsekonomiska analysen i havsmiljödirektivet och vattendirektivet.*

Hav- och Vattenmyndigheten bör inom ramen för sitt arbete med att ta fram en klimatanpassad åtgärdsstrategi under 2015 göra en kostnadsuppskattning för förslag 1 och 2 ovan, samt en analys av hur detta bör finansieras, när det bör göras och i samarbete med vilka.

Kopplat till integrerad vattenresurshantering, av såväl ytvatten som grundvatten, ser vi även att delar av Miljöbalken (MB) kan få större betydelse i framtiden:

- I MB kapitel 2 anges att ”*Alla som bedriver eller avser att bedriva en verksamhet eller avser att bedriva en verksamhet eller vidta en åtgärd ska utföra de skyddsåtgärder, iaktta de begränsningar och vidta de försiktighetsmått i övrigt som behövs för att förebygga, hindra eller motverka att verksamheten eller åtgärden medför skada eller olägenhet för människors hälsa eller miljön*”. Vattenverksamheter som idag anses ha en begränsad påverkan på miljön, kan få en allt större negativ betydelse för den biologiska mångfalden i ett förändrat klimat. ***Vattenuttag kan behöva begränsas i större utsträckning. Vattenförekomsters förmåga som recipient kan också förändras i ett framtida klimat.***

- I MB kapitel 3 anges att ”*Mark- och vattenområden ska användas för det eller de ändamål för vilka områdena är mest lämpade med hänsyn till beskaffenhet och läge samt föreliggande behov. Företräde skall ges sådan användning som medför en från allmän synpunkt god hushållning. Även mark- och vattenområden som är särskilt känsliga från ekologisk synpunkt skall så långt möjligt skyddas mot åtgärder som kan skada naturmiljön*”. Idag finns ingen tydlig vägledning eller exempel på vattenområden som kan vara särskilt känsliga. Exempel på områden som vi ser behov av att definieras som extra känsliga inkluderar områden som i dagens klimat eller med hänsyn till klimatförändringar har betydande risk för ytavrinning, svämplan[348] som regelbundet översvämmas, samt kustnära områden som domineras av känsliga fysiska och ekologiska processer. Idag är de flesta tillstånden för vattenverksamheter obegränsade i tid. Med hänsyn till klimatförändringar finns ökat behov av att förtydliga tredje kapitlet i Miljöbalken. ***Med beaktande av de effekter som förväntas av ett framtida klimat finns det skäl att tidsbegränsa vissa tillstånd, alternativt ange villkor som medger en adaptiv drift av verksamheten med hänsyn till klimatförändringar.***

[348] Svämplan är låglänta områden vid sidan av fåran som hamnar under vatten vid högt vattenstånd. Intakta svämplan utgör artrika terrestra ekosystem, där man kan återfinna ett stor antal hotade och rödlistade arter.

- I MB kapitel 6 tas frågor upp som berör Miljökonsekvensbeskrivningar. ***För vissa verksamheter, särskilt vattenverksamheter finns det skäl att ställa större krav på att klimatförändringar beaktas i miljökonsekvensbeskrivningarna***. Eftersom många tillstånd är på obegränsad tid, finns det risk att det uppstår ***behov av ytterligare skyddsåtgärder eller begränsningar efter tillståndet har getts på grund av de förändrade förutsättningarna i ett förändrat klimat.***

- Enligt MB kapitel 7 ska en vattenverksamhet utföras så att den inte försvårar annan verksamhet som i framtiden kan antas beröra samma vattentillgång och som främjar allmänna eller enskilda ändamål av vikt. ***Idag är avrinningsområdesperspektivet i prövningar eftersatt. Oftast bedöms bara de lokala effekterna, inte uppströms och nedströms eller ackumulerade effekter*** som, till exempel förekommer vid omfattande markavvattning. Vattenreglering för kraftändamål är idag helt och hållet optimerad på just kraftproduktionen och inverkan på andra sektorer har bara beaktats i begränsad omfattning. ***I ett framtida klimat kan det finnas skäl att begränsa denna frihet i form av villkorsändringar*** med beaktande av MB 11 kap. 7.

- Enligt MB kapitel 11 behövs inte tillstånd för vattentäkter för jordbruksfastighets husbehovsförbrukning. ***Denna paragraf är olycklig eftersom den inte beaktar att det finns en ackumulerad effekt av vattenuttagen.*** Redan idag finns det avrinningsområden där jordbrukets totala pumpkapacitet överstiger tillgången sommartid med flera hundra procent. Var och ett kan inte vattenuttagen anses vara tillståndspliktiga men problem kan uppstå om samtliga genomför vattenuttaget samtidigt. I ett framtida klimat kan denna fråga få en betydligt större vikt och geografisk omfattning. Idag har olika länsstyrelser olika principer för när vattenuttag innebär betydande miljöpåverkan. ***Det finns därmed redan idag ett behov att ta fram nationell vägledning som också bör beakta att förutsättningarna kan komma förändras i ett framtida klimat.***

- Enligt MB kapitel 13 ska ett tillstånd för markavvattning eller annan åtgärd för att avvattna mark förenas med de villkor som behövs för att begränsa eller motverka skada på allmänna eller enskilda intressen. Genom ökad nederbörd kan markavvattningar leda till ökat på-verkanstryck med avseende på vattenflöden, övergödning, fysisk påverkan och spridning av miljögifter, ***varför det kan finnas skäl att tillstånd omprövas i takt med att klimatet förändras.***

Det finns behov av förtydligande och ändringar i Miljöbalken för att säkerställa att vattenförvaltningen, inom ramen för ett integrerat avrinningsområdesperspektiv, tar hänsyn till klimatförändringar. Det bör beaktas av den föreslagna särskilda utredaren, med uppdrag att se över lagstiftning och regelverk så att de är ändamålsenliga för klimatanpassning av Sverige (se förslag 3:10).

9.1.2 Dricksvatten

Klimat- och sårbarhetsutredningen bedömde att klimatförändringar och extrema väderhändelser kommer att ge problem för den framtida vattenförsörjningen:

”Konsekvenserna för dricksvattenförsörjningen blir avsevärda. Kvalitén på råvattnet i vattentäkterna kommer sannolikt att försämras med ökade humushalter och ökad förorening av mikroorganismer. Risken för avbrott och förorening av dricksvattnet ökar med ökade risker för översvämningar, ras och skred.”(SOU 2007:60, s.277.)

Man konstaterade att en ökad frekvens av bräddning från avloppssystemen till recipienter som även är dricksvattentäkt kan komma att påverka dricksvattenkvalitén. Man uppmärksammade även att ansvaret för dricksvattenfrågor från råvattentäkt till tappkran var fragmenterat och att en samordning på området var nödvändig för att få ett helhetsgrepp. Mot denna bakgrund rekommenderade Klimat- och sårbarhetsutredningen att Livsmedelsverket skulle få samordningsansvaret för dricksvattenfrågor på nationell nivå, samt att Livsmedelsverket

tillsammans med berörda myndigheter skulle se över skydd och kontrollrutiner längs hela kedjan för framställning av dricksvatten.

Baserat på Klimat och sårbarhetsutredningens slutsatser bedömde regeringen i Prop. 2008/09:162 att klimatförändringarna kommer att ställa stora krav på åtgärder för att säkra dricksvattenkvalitén och att dricksvattenfrågan därför måste prioriteras. Det splittrade ansvaret sågs inte som ändamålsenligt och Livsmedelsverket fick därför förstärkta resurser för att samordna arbetet på området på nationell nivå.

Sedan 2009 är det Livsmedelsverkets ansvar att samordna dricksvattenfrågor i Sverige. Samordningsansvaret omfattar flera uppgifter och att även andra aktörer än de centrala myndigheterna ska bjudas in att delta. I samordningsansvaret ingår att verka för en koordinerad offentlig förvaltning som är ändamålsenlig för vad som kommer att krävas på dricksvattenområdet till följd av ett förändrat klimat. Vidare fick Livsmedelsverket i uppdrag att följa upp hur anpassningen av dricksvattensystemet genomförs och tillsammans med berörda myndigheter och andra aktörer se över skydd och kontrollrutiner för framställning och distribution av dricksvatten.

Vi uppmärksammar dock att det i Vattenmyndigheternas sammanställning av myndigheternas och kommunernas rapportering för 2013[349], av åtgärdprogrammet för att uppnå miljökvalitets-normerna för vattenförekomster, uppmärksammats att Livsmedelsverket svarat att dricksvattenproducenterna enligt nuvarande lagstiftning inte har ansvar för miljöövervakning av något slag. Det innebär att Livsmedelsverket saknar bemyndigande att föreskriva om miljö-övervakning, samt att Vattenmyndigheterna i samband med detta rekommenderar att:

- Havs- och vattenmyndigheten och Sveriges geologiska undersökning inom sina ansvarsområden får bemyndigande att föreskriva dricksvattenproducenterna om övervakning av råvatten.
- Kostnadstäckningen för vattentjänster inte enbart ska omfatta dricksvattenförsörjning och avloppshantering utan även omfatta alla verksamheter och vattenanvändare som påverkar vattenmiljön.

2010 initierade Livsmedelsverket, tillsammans med andra ansvariga myndigheter, ett Nationellt nätverk för dricksvatten. Nätverkets medlemmar består av sektorsansvariga myndigheter och berörda branschorganisationer, vilka för närvarande (2014) innefattar Boverket, Livsmedelsverket, Havs- och vattenmyndigheten, Folkhälsomyndigheten (tidigare Socialstyrelsen och Smittskyddsinstitutet), Sveriges geologiska undersökning, Vattenmyndigheterna (representerade genom länsstyrelserna), Svenskt Vatten samt Sveriges Kommuner och Landsting.

Ett viktigt resultat av nätverkets hittillsvarande arbete är etableringen av ett samarbete mellan de olika myndigheternas chefer (generaldirektörer) och branschorganisationerna i styrgruppen, vilket resulterat i att dricksvattenfrågan uppmärksammats på ledningsnivå inom myndigheterna. Man har även tagit fram en gemensam vision och strategiska målsättningar, inklusive en nationell strategi för dricksvattenförsörjning under korta kriser[350].

Ytterligare ett resultat från arbetet är en märkbar förbättring när det gäller de regionala risk- och sårbarhetsanalysernas årliga rapporter där den tydligaste förbättringen i rapporteringen har skett för hotbilden vattenburen smitta. En mer djupgående utvärdering av erfarenheter kring dricksvattennätverkets hittillsvarande funktion och arbetssätt kommer att genomföras av Dricksvattenutredningen, varför dessa frågor inte tas upp i detta underlag. Styrgruppen för dricksvattennätverket har tydligt kommunicerat vikten av att nätverket fortsätter utvecklas och

[349] Vattenmyndigheterna i samverkan. Sammanställning av myndigheternas och kommunernas rapportering för 2013 av åtgärdsprogrammet. http://www.vattenmyndigheterna.se/SiteCollectionDocuments/sv/norra-ostersjon/publikationer/2014-06-18%20Sammanst%C3%A4llning%20%C3%A5terrapporteringen%202013.pdf

[350] http://www.slv.se/upload/dokument/livsmedelsforetag/dricksvatten/Nationell_strategi_dricksvattenforsorjning_korta_kriser.pdf

konsolideras, vilket diskuteras vidare i delkapitel 13.4.3 med förslag om ett kompetenscentrum för säker dricksvattenförsörjning i ett förändrat klimat.

I de regionala vattenförsörjningsplaner som tas fram av länsstyrelserna har många inkluderat klimatförändringarnas påverkan på vattenförsörjningen/vattenkvaliteten. Målsättningen att inkludera klimataspekten i vattenförsörjningsplaner finns även med i flera av länsstyrelsernas handlingsplaner för klimatanpassning.

Flera rapporter har tagits fram som underlag för regionalt arbete med dricksvatten, kopplat till klimat. Rapporten *Robust och klimatsäkrad dricksvattenförsörjning i Stockholms län* är avsedd att bidra med underlag för beslut som syftar till att skydda och långsiktigt trygga Stockholms läns framtida dricksvattenförsörjning, bland annat med hänsyn till klimatförändringar[351]. Ett annat exempel är en handbok för klimatanpassad vattenplanering i Skåne[352].

I Klimatpropositionen (Prop. 2008/09:162) fanns även förslag att låta berörda myndigheter ta fram en vägledning för hur samhällsplaneringen bör bedrivas för en långsiktigt hållbar vattenförsörjning. Syftet var att, med fokus på den översiktliga planeringen, ge kunskapsstöd till kommunerna och förbättra förutsättningarna för en kommunal och regional långsiktig vattenförsörjningsplanering där både yt- och grundvatten ingår.

Livsmedelsverket har sedan 2006 stöttat länsstyrelsernas/regioners arbete med krisberedskapsarbetet inom dricksvattenområdet, där översvämningsproblematik och risk- och sårbarhetsanalys ofta varit i fokus. Regionvis har också temadagar för säkert dricksvatten genomförts under hela 2000-talet fram till 2010. Temadagarna har handlat om risker (bland annat torka och översvämningar), förebyggande åtgärder och krishantering. Under 2001–2008 besökte Livsmedelsverket med konsultstöd 265 kommuner för att föreläsa om risker och sårbarheter generellt och titta på kommunens sårbarheter och risker specifikt, inklusive klimatproblematiken. Verksamheten hade även en uppföljningsdel (2005 – 2011) som innefattat en scenariobaserad övning. Valet av scenario har skett mot bakgrund av respektive kommuns riskbild, där översvämningar ofta förekommit. Uppföljningen har genomförts i ca 200 kommuner. Under åren 2009 – 2011 har Livsmedelsverket i samverkan med andra centrala myndigheter bedrivit fördjupningsutbildningar i krishantering för dricksvattenrelaterade händelser. VAKA, Nationell vattenkatastrofgrupp, bildades 2004 som ett initiativ till att stödja kommunernas krishantering vid större kriser. VAKA har stöttat kommuner vid bland annat översvämningar och risk för smitta liksom föroreningar. Livsmedelsverket har dessutom i samverkan med andra aktörer sedan 2000-talets början drivit ett stort antal utvecklings- och kunskapsprojekt med sikte på att höja den lokala och regionala kompetensen för att kunna möta effekter av klimatförändringarna. Till stor del har dessa genomförts med stöd av projektmedel från Myndigheten för samhällsskydd och beredskap (tidigare Krisberedskapsmyndigheten).

Därutöver så flyttades den 1 januari 2014 informationsansvaret för enskilda dricksvattenanläggningar över från Socialstyrelsen till Livsmedelsverket. Det berör 1 200 000 permanentboende i Sverige och ungefär lika många fritidsboende, som dricker vatten från enskilda vattentäkter som till exempel egna brunnar. Enligt Livsmedelsverkets uppfattning innefattar detta informationsansvar att ge stöd och svara på frågor gällande dricksvattenkvalitet för enskilda brunnar (både till tillsynsmyndigheter och till privatpersoner). Man understryker emellertid att tillsynsvägledningsansvar enligt miljöbalken inte är överfört till Livsmedelsverket utan hänvisar i detta sammanhang till Folkhälsomyndigheten.

[351] KSL, Länsstyrelsen i Stockholms län, VAS-rådet. 2011. Robust och klimatsäkrad dricksvattenförsörjning i Stockholms län. http://www.lansstyrelsen.se/stockholm/SiteCollectionDocuments/Sv/publikationer/2011/Robust-och-klimatsakrad-dricksvattenforsorjning.pdf

[352] Länsstyrelsen i Skåne, 2012. Handbok för klimatanpassad vattenplanering i Skåne. Rapport 2012:8.

Det är viktigt att eventuella oklarheter kring ansvarsfrågan utreds så att ansvaret för tillsynsvägledning av enskilda dricksvattenanläggningar klarläggs och tydliggörs för berörda.

Förslag 9:2 *Regeringen bör utreda ansvarsfrågan för tillsynsvägledning av enskilda dricksvattenanläggningar, bland annat med hänsyn till möjlig påverkan på anläggningarna av klimatförändringar.*

Utöver de förslag som las i Propositionen 2008/09:162, så pågår sedan hösten 2013 ett omfattande arbete inom den så kallade Dricksvattenutredningen. En rad av de frågor som tas upp i detta delkapitel kommer att behandlas av Dricksvattenutredningen, som fått uppdrag att se över hela dricksvattenkedjan i relation till bland annat klimatfrågan. Instruktionerna för utredningen lyder som följer:

En särskild utredare ska gå igenom dricksvattenområdet, från råvatten till tappkran för allmänt dricksvatten. Syftet med utredningen är att identifiera nuvarande och potentiella utmaningar för en säker dricksvattenförsörjning i landet, på kort och på lång sikt, och i förekommande fall föreslå lämpliga åtgärder[353].

I det lokala och regionala arbete som bedrivs för att kartlägga hur ett förändrat klimat kan påverka området är en vattenförsörjningsplan ett värdefullt underlag. Då ett långsiktigt perspektiv ska vägas in är klimatfaktorerna viktiga för prioriteringen av värdefulla vattenresurser. Därför är samordning av arbetena med klimatanpassning och vattenförsörjningsplanering värdefull, vilket bland annat lyfts fram i Sveriges geologiska undersöknings vägledning om vattenförsörjningsplaner[354]. Regionala vattenförsörjningsplaner finns framtagna för flertalet län bland annat i Skåne, Kronoberg, Dalarna, Kalmar och Stockholm[355]. Det finns också ett antal studier genomförda med fokus på hur klimateffekterna kan komma att påverka vattenförsörjningen.

Länsstyrelserna kring Mälaren har tagit fram en förstudie om dricksvattentäkten Mälaren i framtiden[356]. En rapport som visar hur klimatförändringarna kan påverka dricksvattenkvaliteten i Stockholms län, bland annat kopplat till risken för saltvatteninträngning i Mälaren, visar att saltvatteninträngning redan idag är ett hot mot mindre grundvattentäkter i kust och skärgård, samt att ökad temperatur och nederbörd kan leda till ökad vattenfärg och högre humushalter, tillskott av näringsämnen, samt ökad risk för vattenburen smitta och kemiska föroreningar[357]. Länsstyrelsen i Värmland har tagit fram kunskapsunderlag som ska hjälpa kommunerna att hantera följder av klimatförändringar på lokal nivå[358]. Slutsatserna är att många dricksvattentäkter är utsatta redan idag och har drabbats vid enstaka tillfällen i samband med skyfall eller översvämningar. Ytvattentäkterna är mer utsatta för risker med försämrad vattenkvalitet, jämfört med grundvattentäkter. Frekvens av bräddning från reningsverk och pumpstationer kommer att öka vid högre frekvens av extremväder vilket kan leda till ökad spridning av patogener.

[353] L 2013:02 Dricksvattenutredningen

[354] http://resource.sgu.se/produkter/sgurapp/s0924-rapport.pdf

[355] Se bilaga 7 till denna rapport. Åtgärdskatalog från länsstyrelsernas handlingsplaner.

[356] Länsstyrelserna i Stockholms, Södermanlands, Västmanlands, Uppsala och Örebro län, (2011) Mälaren om 100 år – förstudie om dricksvattentäkten Mälaren i framtiden, ISBN: 978-91-7281-448-6

[357] Tyréns, 2011. Robust och klimatsäkrad dricksvattenförsörjning i Stockholms län. VAS-rådets rapport nr 10.

[358] Länsstyrelsen i Värmlands län, 2011. Riskbedömning dricksvattentäkter i ett förändrat klimat. http://www.klimatanpassningvarmland.se/dokument/Rapport_dricksvattenprojekt.pdf

Resultat från hydrologiska beräkningar kopplade till regionala klimatmodeller pekar på en minskning av vattentillgången i stora delar av södra landet[359]. Fler dygn med torr mark och mindre vatten i vattendragen ger konsekvenser för många olika verksamheter inklusive dricksvattenförsörjningen. Problembilden kompliceras av en längre vegetationsperiod och sannolikt ökad konkurrens om vatten. En rapport från Sveriges geologiska undersökning visar att grundvattnets kvalitet kan påverkas genom ändrade förutsättningar i markprocesser, samt att förändringar i markanvändningen kan ha betydelse för grundvattenkvaliteten, exempelvis ökad användning av gödsling och bekämpningsmedel, samt ökad föroreningsrisk från enskilda och allmänna avloppsanläggningar pga. ökad nederbörd och ökad risk för saltvatteninträngning[360].

De frågor som tas upp i detta delkapitel kommer att behandlas av Dricksvattenutredningen, som fått uppdrag att se över hela dricksvattenkedjan i relation till bland annat klimatfrågan. Det framtida arbetet med klimatanpassning kopplat till dricksvatten bör bygga på slutsatserna från Dricksvattenutredningen. I denna rapportering ingår dock ett förslag om långsiktig finansiering av ett Nationellt kompetenscentrum för säker dricksvattenförsörjning i ett förändrat klimat. Detta förslag (se kapitel 13.4.3) har förankrats med Dricksvattenutredningen.

9.1.3 Dagvatten och spillvatten

I Klimat- och sårbarhetsutredningen gjordes bedömningen att:

”Avloppssystemen kommer att belastas kraftigt i ett förändrat klimat på grund av ökade regnmängder och en omfördelning av regn till höst, vinter och vår när avdunstningen är låg och marken är vattenmättad. Extrema skyfall innebär att ledningarna blir överbelastade. Riskerna för bakåtströmmande vatten med källaröversvämningar som följd ökar, liksom bräddning av avloppsvatten med åtföljande hälsorisker.”(SOU 2007:60,s. 323.)

Inga förslag som pekade specifikt på spill- och dagvatten las i Klimatpropositionen (Prop. 2008/09:162). Däremot berörs avloppsledningsnäten indirekt av de förslag på en reformering/revidering av Plan- och bygglagen som fanns med i Klimatpropositionen. Det diskuteras i kapitel 7.3 *Nationellt arbete med klimatanpassning*, samt i kapitel 9.4.1 *Bebyggelse och byggnader*.

Avloppssystemen kommer att påverkas av såväl ökade regnintensiteter som av höjda vattennivåer i hav, vattendrag och sjöar.[361] Avloppssystemen har byggts ut på olika sätt under olika tidsperioder. Fram till ca 1950 dominerade kombinerade system, med gemensam avledning av spill- och dagvatten i samma ledningar. I dag utgör de ca 13 procent av avloppssystemen i Sverige och är främst belägna i städernas centrumkärnor. Vid häftiga regn kan denna typ av teknisk lösning resultera i källaröversvämningar på grund av bakåtströmmande vatten där överskottsvatten kommer upp i golvbrunnar och liknande. I övrigt domineras de svenska avloppssystemen av duplikata system, där spill- och dagvatten avleds i olika ledningssystem[362]. Med denna typ av lösning riskerar dagvatten inte att tränga in i hus och byggnader via avloppsystemet. Extrema regn, som överskrider det som duplikata rörsystem kan hantera, måste istället avledas via ytliga vattenvägar eller magasineras för att inte resultera i översvämningar av utomhusmiljöer.

Grön och blå infrastruktur är viktiga verktyg för att skapa hållbar utveckling i klimatsäkrade stadsmiljöer. Grön infrastruktur för klimatanpassning i städer kan till exempel bestå av trädgårdar, parker, landskap och gröna tak medan blå infrastruktur innefattar vattendrag, våtmarker och hållbara dräneringssystem. Med grön infrastruktur uppnås positiva ekologiska,

[359] SMHI, 2012: http://www.smhi.se/klimatdata/klimatscenarier/vattenforhallanden-1.22672

[360] SGU, 2010. Grundvattennivåer och vattenförsörjning vid ett förändrat klimat, SGU-rapport 2012:12

[361] Svenskt Vatten,2007. Klimatförändringarnas inverkan på allmänna avloppssystem – Underlagsrapport till Klimat- och sårbarhetsutredningen

[362] Svenskt Vatten 2007, Meddelande M134 Klimatförändringarnas inverkan på allmänna avloppssystem – underlagsrapport till Klimat- och sårbarhetsutredningen

ekonomiska och sociala effekter genom naturliga eller halvnaturliga lösningar där skyddet, bibehållandet och återskapandet av naturen och naturliga processer och den betydande nytta naturen ger samhället, integreras i fysisk planering, lokal och regional utveckling. Grön infrastruktur är således, tillsammans med blå infrastruktur, viktiga verktyg för att minska negativa effekter orsakade av klimatförändringar.

För att klimatanpassa urbana miljöer genom grön och blå infrastruktur krävs tillgång till vägledning, såväl som tillgängliga data med tillräcklig upplösning och kvalitet. Stadsplanerare behöver till exempel tillgång till verktyg för att kunna arbeta med klimat- och socioekonomiska data i sina planeringsverktyg (t ex GIS), för bedömningar av risk och utsatthet för klimatförändringar i olika delar av det urbana landskapet, samt för att kunna analysera effekten av olika planeringsåtgärder med hänsyn till klimateffekter tillsammans med andra önskade effekter av planeringsåtgärder.

I viss utsträckning lever traditionella föreställningar kvar i statsplanerares planer och praktiker om att vatten i urban miljö enbart är en rörfråga. Det bidrar till att dämpa utvecklingen av grön och blå infrastruktur. Ett annat problem är att ingen enskild aktör har egen rådighet över dagvattenfrågan. Sektorsövergripande samverkansgrupper för dagvattenstrategier är därför av stor betydelse. Branschorganisationen Svenskt Vatten, som företräder alla kommunala vattentjänstföretagen i Sverige, har länge arbetat för att kommunerna ska ta fram strategier för dagvatten, vilka utgör en viktig plattform för arbetet med dagvattenfrågor. Syftet med strategierna är att skapa förutsättningar för en långsiktigt hållbar dagvattenhantering med avseende på vattenkvalitet och risken för översvämningar. Strategin behöver framarbetas och förankras i diskussioner över kompetensgränserna inom kommunen (till exempel VA, miljö, gata, park, plan) och slutligen fastställas av kommunfullmäktige. I dagvattenstrategin regleras hur dagvatten ska hanteras med hänsyn till bebyggelse, flöden, föroreningar, recipientförhållanden, topografi, geohydrologi, klimatförändringar och extrema väderhändelser. Samarbete kring strategin är således ett utmärkt forum för att diskutera lösningar med bäring på grön- och blå infrastruktur.

2011 gav Svenskt Vatten ut två publikationer med syfte att stötta en dagvattenhantering som klarar utmaningarna i såväl dagens som ett framtida förändrat klimat. Publikationerna innehåller kunskap om dimensionering för att hantera intensiv nederbörd[363], samt visar goda exempel på hur man kan skapa en hållbar dag- och dränvattenhantering. En viktig slutsats är att förutsättningar för att lyckas är att vattenfrågan kommer in tidigt i planprocessen och att man har en samsyn över kompetensgränserna, i den kommunala organisationen, om hur robusta dagvattenlösningar ska åstadkommas och förvaltas[364]. Nya riktlinjer från Svenskt Vatten för avledning av spill-, drän och dagvattensystem beräknas vara klara 2015[365]. Även Havs- och vattenmyndigheten har, tillsammans med Naturvårdsverket, tagit fram en vägledning för kommunal VA-planering. I denna anges att VA-planeringen ska ske bland annat med hänsyn till klimatanpassning och att dagvattenstrategier ska vara en del av VA-planeringen.[366]

I sammanhanget är det viktigt att kommunerna genomför sårbarhetsanalyser för att analysera hur pass utsatt den befintliga bebyggelsen är vid extrema nederbördssituationer och vid stigande nivåer i sjöar, hav och vattendrag. Ett viktigt hjälpmedel är Lantmäteriets nya höjddatabas för Sverige. Med hjälp av denna kan man via en översiktsplan identifiera områden som är i riskzonen för översvämningar och ny bebyggelse kan förbjudas i olämpliga områden. För befintlig bebyggelse är situationen annorlunda; om det inte finns någon som vill och kan utföra

[363] Svenskt Vatten, 2011. Nederbördsdata vid dimensionering och analys av avloppssystem. Rapport P104.

[364] Svenskt Vatten, 2011. Hållbar dag- och dränvattenhantering - råd vid planering och utförande Rapport P105.

[365] Svenskt Vatten remissversion 2014: P110, Avledning av spill-, drän- och dagvatten – funktionskrav, hydraulisk dimensionering och utformning av allmänna avloppsystem

[366] Havs och Vattenmyndigheten, 2014. Vägledning för kommunal VA-hantering. Rapport 2014:1

en skyddsåtgärd finns ingen skyldighet till genomförande av åtgärder inom plan- och bygglagstiftningen.[367]

Miljömålsberedningen[368] föreslog ett etappmål om långsiktigt hållbar hantering av ytavrinning i bebyggda miljöer (dagvatten) och naturmark. Enligt förslaget ska regeringen senast 2015 tillsätta en särskild utredare med uppdrag att göra en översyn av befintlig lagstiftning och föreslå de ändringar som krävs för att göra områden i bebyggd miljö mer översvämningssäkra i ett förändrat klimat. Förslagen ska syfta till att hanteringen av dagvatten och anpassningen till ett förändrat klimat ska kunna bedrivas effektivt i såväl befintlig bebyggd miljö som i planeringen av nya exploateringsområden. Utredningen föreslås vara färdig senast 2017. Detta förslag fanns även med i rapporten från expertgruppen för ökat helhetsperspektiv i styrning av mark- och vattenfrågor, särskilt med inriktning mot klimatanpassning och grön infrastruktur[369]. I rapporten tydliggörs att syftet med utredningen är att identifiera utmaningar för hanteringen av dag- och spillvatten på kort och på lång sikt, samt att utredaren bör lämna förslag som syftar till en ändamålsenlig reglering och tydlig ansvarsfördelning inom området.

Vi stödjer att Svenskt Vatten fortsätter arbetet med att bistå branschen genom rekommendationer och kompetensspridning om översvämningssäker dimensionering av VA-system i dagens och framtidens klimat.

Vi uppmanar forskningsfinansiärer att finansiera forskning kring grön och blå infrastruktur i bebyggd miljö, där klimatanpassning integreras med andra aspekter.

Boverkets allmänna råd från 1995 i skriften "Vatten i detaljplan[370]" bör uppdateras och även inkluderar anpassning till framtida klimat.

I kapitel 3 presenteras ett förslag 3:10 om att regeringen ger en särskild utredare i uppdrag att se över lagstiftning och regelverk. Utredaren bör i sitt arbete se över befintlig lagstiftning och föreslå ändringar som krävs för att göra bebyggd miljö översvämningssäkrad genom klimatanpassad hantering av dagvatten, i såväl befintlig bebyggd miljö som i planering av nya exploateringsområden. Vi vill särskilt markera behovet av att utreda vilken part som ska vara drivande för klimatanpassning på privat mark, samt att utredningen beaktar hur man kan gynna ökad användning av grön och blå infrastruktur för att uppnå klimatanpassning såväl som andra mål med stadsplaneringen (se förslag 3:10).

Förslag 9:3 *Boverket för i uppdrag att, tillsammans med Nationellt kunskapscentrum för klimatanpassning vid Sveriges meteorologiska och hydrologiska institut, öka tillgången till vägledning och data som möjliggör planering av grön och blå infrastruktur i urban miljö, integrerat med andra aspekter.*

Förslag 9:4 *Boverket får i uppdrag att uppdatera sina allmänna råd från 1995 i skriften "Vatten i detaljplan" och även inkludera anpassning till ett framtida klimat.*

[367] Christensen, J. 2013. Dagvattenreglering – ett grumligt område, Har kommunerna de instrument som behövs för att klara miljökvalitetsnormerna? i Gipperth, L. och Zetterberg, C. (red), Miljörättsliga perspektiv och tankevändor, Vänbok till Jan Darpö och Gabriel Michanek, Iustus Förlag

[368] SOU 2014:50 Delbetänkande av Miljömålsberedningen, 2014. Med miljömålen i fokus - hållbar användning av mark och vatten.

[369] Rapport från expertgruppen för ökat helhetsperspektiv i styrningen av mark- och vattenfrågor, särskilt med inriktning mot klimatanpassning och grön infrastruktur. 2013-11-29

[370] Vatten i detaljplan. Boverkets allmänna råd 1995:2

9.2 Kommunikationer

Det finns idag en större kunskapsbild och medvetenhet om klimatförändringarnas påverkan på kommunikationerna i samhället, men det finns fortfarande behov av mer utredning och verktyg.

Förslag i Klimat- och sårbarhetsutredningen

Klimat- och sårbarhetsutredningen (SOU 2007:60) konstaterade att konsekvenserna av klimatförändringar kommer att bli betydande för ett flertal kommunikationssystem. Speciellt sårbara är vägar och järnvägar där ökande nederbörd och ökande flöden i vattendrag och dräneringssystem är det stora problemet. Sjöfart, flyg, telekommunikation samt radio och TV-distribution bedöms mindre sårbara även om vissa faktorer påverkar även dessa, exempelvis störningar i elförsörjning. Klimat- och sårbarhetsutredning gav ett antal förslag till respektive kommunikationsslag[371].

Vägar och järnvägar

För vägnätet konstaterade Klimat- och sårbarhetsutredningen att det i instruktionen till Vägverket borde utpekas ansvar för anpassning till ett förändrat klimat inom myndighetens ansvarsområde. Klimat- och sårbarhetsutredningen föreslog att Vägverket skulle få i uppdrag att kartlägga och vid behov åtgärda risker som kan drabba vägnätet genom ras, skred, bortspolning, översvämning och erosion, samt på grund av förändrad nederbörd och ökade flöden. I uppdraget föreslogs ingå att se över dimensionerande normer för flöden och höjdsättning samt utveckla modeller till stöd för riskarbetet.

Med avseende på järnvägarna föreslog Klimat- och sårbarhetsutredningen att det i instruktionen till Banverket skulle framgå att myndigheten får ansvar för anpassning till ett förändrat klimat inom sitt ansvarsområde. I uppdraget föreslogs ingå att se över dimensionerande normer för flöden och höjdsättning samt utveckla modeller till stöd för riskarbetet. Dessutom föreslogs Banverket få i uppdrag att göra en översyn av standarden för dimensionering av kontaktledningsanläggningar samt de ytterligare åtgärder som kan krävas för att öka robustheten avseende framförallt kraftig vind.

Sjöfart

Klimat och sårbarhetsutredningen gjorde bedömningen att sjöfarten inte påverkas i någon större utsträckning av klimatförändringarna. Man drog slutsaten att en minskad förekomst av havsis, både vad gäller säsong och utbredning, är positivt för sjöfarten, men att ett högre vattenstånd kan påverka hamnverksamheten negativt längs Sveriges sydligaste kuster och att en eventuell ökning av extrema vindar skulle kunna medföra problem för sjöfarten[372]. Utredningen föreslog att det skulle framgå i instruktionen till Sjöfartsverket att myndigheten har ansvar för anpassning till ett förändrat klimat inom sitt ansvarsområde[373]. Vidare föreslog utredningen att Sjöfartsverket skulle få i uppdrag att studera risken för avstängning av hamnar till följd av högre vattenstånd och eventuellt ökade vindar samt vid behov ge förslag till åtgärder.

Luftfart

Klimat- och sårbarhetsutredningen slog fast att luftfarten inte påverkas i någon större grad av klimatförändringarna men förutsåg dock en viss påverkan. Ett varmare klimat kan minska tjäldjupet med konsekvenser för flygfältens bärighet. Ökade nederbördsmängder belastar flygplatsernas dagvattensystem och kan föranleda en tidigareläggning av planerade ombyggnader. Behovet av avisnings- och halkbekämpningsmedel minskar i de södra delarna av

[371] En sammanhållen klimat- och energipolitik - Klimat. Prop. 2008/09:162, Miljödepartementet s. 168

[372] Sverige inför klimatförändringarna - hot och möjligheter. SOU 2007:60, Miljödepartementet. S. 215

[373] Anpassning av hamnar exkluderas.

landet, men ökar i stället i norr. Utredningen föreslog att det i instruktionen till Luftfartstyrelsen och Luftfartsverket skulle framgå att myndigheterna har ansvar för anpassning till ett förändrat klimat inom sitt ansvarsområde. Vidare föreslog utredningen att Luftfartsstyrelsen skulle få i uppdrag att göra en sårbarhetsanalys av banors förändrade bärighet på grund av förändrade förhållanden avseende tjäle och grundvatten, samt kartlägga behovet av en tidigareläggning av renovering av flygplatsers dagvattensystem utifrån framtida ökad nederbörd.

Elektronisk kommunikation

Elektronisk kommunikation är beroende av en fungerande elförsörjning. Med hänsyn tagen till både förändringar av klimatet och skogstillståndet samt den pågående ombyggnaden av elsystemet kommer elavbrott sannolikt fortsätta att drabba de elektroniska kommunikationerna[374]. För elförsörjning fastslog Klimat- och sårbarhetsutredningen att ökade risker för stormfällning påverkar system med luftledningar och även master. Luftledningar kommer att finnas kvar under ett antal år även om utvecklingen går mot radiolösningar och nedgrävning av förbindelser.

Med avseende på elektronisk kommunikation föreslog Klimat- och sårbarhetsutredningen att det i Post- och telestyrelsens instruktion borde framgå att myndigheten ska verka för att elektronisk kommunikation är robust mot klimatförändringar och extrema väderhändelser. Myndigheten föreslogs få i uppdrag att analysera telekomsektorns sårbarhet för framtida extrema väderhändelser som stormar, översvämningar, ras, skred och föreslå åtgärder, med särskild uppmärksamhet på störning för tredje man. Det föreslogs även att det i myndighetens instruktion skulle framgå att myndigheten har ansvar för anpassning till ett förändrat klimat inom sitt ansvarsområde.

Förslag i Klimatpropositionen

Ingen sammanfattande bedömning gavs i Klimatpropositionen (Prop. 2008/09:162). Flera av Klimat- och sårbarhetsutredningens förslag bedömdes som redan uppfyllda eller del av pågående uppdrag. Det gällde till exempel Klimat- och sårbarhetsutredningens förslag att regeringen skulle ge Vägverket och Banverket i uppdrag att kartlägga och vid behov åtgärda risker för skred, ras, bortspolning, översvämningar, erosion på grund av förändrad nederbörd och ökade flöden som kan drabba väg- och järnvägsnäten. Regeringen gav verken ett snarlikt uppdrag 2006 som redovisades i januari 2007[375].

Vad har skett sedan Klimat- och sårbarhetsutredningen?

Sedan Klimat- och sårbarhetsutredningen gjordes har det skett en del förändringar inom myndigheterna. Trafikverket bildades den 1 april 2010. Trafikverket har som uppgift att utveckla ett effektivt och hållbart transportsystem. Inom Trafikverket arbetas det nu med att utveckla samverkan för att förbättra arbetet med att klimatanpassa transportnätet och en strategi läggs upp för klimatanpassning. Även myndigheten Trafikanalys bildades den 1 april 2010, med uppgift att förse beslutsfattare inom transportpolitik med kunskapsunderlag genom att granska, analysera, följa upp och utvärdera föreslagna och genomförda åtgärder.

Vägar och järnvägar

I Klimatpropositionen (prop. 2008/09:162) angavs att medel bör avsättas från drift och underhållsmedel för att förebygga problem som kan tänkas uppstå på grund av klimatförändringarna samt för att kunna åtgärda akuta störningar. Man angav att de åtgärder som föreslås ska framgå av åtgärdsplanerna och att dessa ska följas upp årligen. Utöver behovet av att vid det fortsatta infrastrukturbyggandet höja säkerheten mot effekter av förväntade klimatförändringar sågs även behov av att åtgärder vidtas för att restaurera och säkra

[374] Sverige inför klimatförändringarna - hot och möjligheter. SOU 2007:60, Miljödepartementet. Sid. 225

[375] Samma referens som ovan, sid. 168

ekosystemtjänster inom och i anslutning till de aktuella projekten[376]. Det trädsäkringsprojekt som Banverket drev för att öka säkerheten och robustheten i järnvägsanläggningarna och för att hänsyn till kontaktledningsanläggningarnas speciella dimensioneringsbehov vid kraftig vind, skred, ras och erosion nämns också i propositionen[377]. Regeringen ansåg att det uppdrag som utredningen föreslog till Banverket för att öka robustheten i kontaktledningsnätet redan var omhändertaget. Idag ingår trädsäkringen i Trafikverkets ordinarie underhåll av järnvägen.

Trafikverket arbetar för att öka transportsystemens robusthet. Stora oväder kan göra att vägar och järnvägar spolas bort och träd blåser ner. Ännu vanligare är att lokala regnoväder ger stora vattenmängder på begränsade områden och det orsakar stora problem för trafiken, men även för närliggande infrastruktur och jordbruksmark. För att undvika detta arbetar Trafikverket med projekt för att reducera risker för att vägar och järnvägar skadas av ras, skred, erosion och översvämningar. För järnvägar pågår trädsäkringsprojekt, vilket innebär att träd nära spåret tas bort för att inte riskera att dessa blåser ner. Till år 2021 ska 480 mil järnväg vara trädsäkrade. För vägnätet görs riskinventeringar över hela landet som dokumenteras i en gemensam riskdatabas. Åtgärder planeras och utförs så att de allvarligaste riskerna åtgärdas först.

Trafikverket utvecklar samverkan för att förbättra arbetet med att klimatanpassa transportnätet. En strategi för klimatanpassning är framtagen och beslutad, men ännu inte tillgängliggjord (februari 2015). Strategin består av tre delar: 1: Skapa förutsättningar för ett effektivt arbete med klimatanpassning, 2: Förebygga negativa följder av klimatets påverkan genom att skapa robusta anläggningar, samt 3: Hantera klimateffekter. De tre delarna består i sin tur av flera olika punkter som är mer konkreta. Trafikverket skriver nu en handlingsplan där alla punkter ska ingå för att strategin ska kunna sjösättas i praktiken. Handlingsplanen förväntas vara klar innan sommaren 2015.

Sjöfart

I Klimatpropositionen föreslogs att Sjöfartsverket skulle få i uppdrag att i samråd med Sveriges geologiska undersökning, Försvarsmakten och andra berörda myndigheter sammanställa och, i den mån det kan anses lämpligt ur sekretessynpunkt, tillgängliggöra befintligt batymetriskt underlag för den svenska kusten samt för Göta älv i digital form[378]. Kunskapen som saknades gällde vilka flöden som i framtiden skall tappas genom Göta älv, osäkerheten i regleringsförhållanden, samt nivåer i Vänern kopplat till konflikt mellan olika intressen som sjöfart, miljöintressen, dammsäkerhetsfrågor och kommunala byggplaner.

I regleringsbrevet för 2008 fick Sjöfartsverket i uppdrag att studera riskerna för avstängning av TEN-hamnar i södra Sverige och regeringens bedömning var att det i ett första skede var lämpligt att koncentrera utredningen till större hamnar i södra Sverige där havnivåhöjningen förväntas bli störst[379].

Digitalisering av befintligt material för Göta älv är klart och resterande material för Göta älv förväntas i stort sett digitaliseras klart under 2015. Därefter återstår de stora insjöarna Vänern, Mälaren, Vättern och Hjälmaren, som beräknas klara under 2016. Arbetet finansieras av Havs- och vattenmyndigheten. En viss förskjutning i produktionsplanen föreligger på grund av att det årliga anslaget till detta arbete minskades från och med 2013.

[376] En sammanhållen klimat- och energipolitik - Klimat. Prop. 2008/09:162, Miljödepartementet. Sid. 169

[377] Samma referens som ovan, sid.168

[378] En sammanhållen klimat- och energipolitik - Klimat. Prop. 2008/09:162, Miljödepartementet s. 169

[379] Sjöfartsverket, 2008. Tillgänglighet till TEN A-Hamnar i Södra Sverige till följd av högre vattenstånd och ökad vindar. 2008-09-23.

Luftfart

Inga uppdrag föreslogs till Luftfartsstyrelsen i Klimatpropositionen.

Luftfartstyrelsen har gjort en utredning[380] där det framkom att bärigheten på rullbanorna på svenska flygplatser kommer vara tillräckliga, med hänsyn till klimatförändringar, under förutsättning att bland annat kontinuerliga underhållsåtgärder av dagvattensystem och banbeläggningar genomförs. En temperaturhöjning bidrar till att tjäldjupet minskar i Sverige men medför istället en bärighetsreduktion i asfalten vilket innebär att det kan behövas läggas ett tjockare lager asfalt.

Elektronisk kommunikation

Klimatproposition lyfte fram Post- och telestyrelsens arbete med att säkra elektroniska kommunikationer, med motiveringen att samhället blir allt mer beroende av väl fungerande och säkra elektroniska kommunikationer, men inga förslag på uppdrag gavs.

Myndigheten arbetar för säkring av elektroniska kommunikationer genom insatser kopplat till ökad robusthet, minskning av IT-incidenter och säkerställande av användarens säkerhet och integritet. Myndigheten genomför kontinuerligt insatser som syftar till att öka robustheten i näten. Myndigheten har finansierat alternativa förbindelser för fibernät för datatrafik, mobila basstationer för mobilnät, reservaggregat samt för skyddande av bergrum för telenätens och Internets viktigaste knutpunkter. Myndigheten har även varit drivande i arbetet med att skapa och delta i samarbeten mellan el- och telekomsektorn och mellan privata och offentliga aktörer.

Sedan 2007 har myndigheten genomfört satsningar på reservelverk hos operatörer, samt på redundanta förbindelser för att möta bland annat översvämningsrisker och stormar. Undersökning har genomförts av hur höga flöden kan komma att påverka storstäderna Stockholm, Göteborg och Malmö. Inom sektorns risk- och sårbarhetsanalyser har stormar inkluderats. Övningar har genomförts med syfte att stärka krisberedskapsförmågan och samverkan med elsektorn. För närvarande arbetar myndigheten med driftsäkerhetsföreskrifter, med förslag på skydd för anläggningar och tillgångar mot miljörelaterade hot, inklusive nederbörd, vind, åska, fukt, extrema temperaturer, översvämningar, jordskred och brand.

Post- och telestyrelsen har även undersökt möjliga konsekvenserna för elektronisk kommunikation vid ett dammbrott respektive hundraårsflöde i Dalälven. I samband med denna utredning betonades den elektroniska kommunikationens beroende av kontinuerlig elförsörjning eftersom konsekvenserna av även korta elavbrott kan ge stora konsekvenser på den elektroniska kommunikationen och dess användare.

Vid översvämning kommer med stor sannolikhet hela områden att vara strömlösa, vilket medför att elektronisk kommunikation riskerar att sluta fungera eller blir kraftigt nedsatt. Många stora fiberkablar är lagda i broar och om dessa broar spolas bort av framrusande vattenmassor kan lokala telekommunikationsnoder såväl som andra delar av landet påverkas av detta.

Uppdaterat kunskapsläge och förslag på ytterligare åtgärder

En mer utförlig uppdatering av kunskapsläget ges i Bilaga 1 till denna rapport.

Faktorer som i studier lyfts fram som kritiska inkluderar att de mer extrema vädertillfällena kommer att öka. I delar av norra Sverige kan även fler temperaturväxlingar runt noll[381] leda till ökade problem med blockering av tunga fordon i samband med dåligt väglag. Saltanvändandet kommer totalt sett att minska på grund av det varmare klimatet, plogningstillfällena kommer antagligen minska och liksom vinterväghållningens insatser.[382]

[380] Luftfartsstyrelsen, 2008. Sårbarhetsanalys av rullbanors förändrade bärighet och renoveringsbehov av flygplatsers dagvattensystem, LS 2008-1669, 11

[381] För Sverige i stor minskar dock förekomsten av så kallade nollgenomgångar eftersom perioder med minusgrader förväntas inträffa mer sällan (se kapitel 4.1).

[382] Arvidsson, A.K, Blomqvist, G, Erlingsson, S, Hellman, F, Jägarbrand, A, Öberg G.,2012. Klimatanpassning av vägkonstruktion, drift och underhåll. Ett temaprojekt. VTI rapport 771

Andra studier[383] visar att höjda grundvattennivåer riskerar leda till ökad belastning på dräneringssystem för vägyta och vägunderbyggnad. Hänsyn behöver därför tas till dräneringen i samband med projektering av nya vägar och ombyggnad av befintliga. Skogsavverkning ger ökat extremflöde vilket påverkar avrinningsområdet och i sin tur kan påverka väginfrastrukturen. Ett ökat informationsutbyte mellan väghållare och skogsnäringen kan minska nederbördsrelaterade skador på väginfrastrukturen[384].

Förändringar i klimatet gör att riskerna för skred, ras, översvämningar och kraftiga vindar ökar, vilket även kommer påverka vägar och järnvägar. Personprognosen visar att det sammanlagda transportarbetet för bil, buss, tåg och flyg i personkilometer beräknas öka med 29 procent till 2030[385]. Det sammanlagda transportarbetet för inrikes godstransporter beräknas öka med 52 procent[386]. Det ställer krav på att göra den framtida infrastrukturen mer robust, vilket säkerställs genom att göra konsekvensutredningar i flera steg när nya anläggningar byggs, speciellt i områden som väntas drabbas hårdare av klimatförändringar. Över hela landet görs riskinventeringar på vägar och denna information samlas i en gemensam riskdatabas.

En ny teknik, som kallas Blue spot metoden, har tagits fram och används i Danmark. Metoden baseras på GIS och gör att översvämningskänsliga vägavsnitt kan identifieras och därmed åtgärdas. I takt med att Lantmäteriet i Sverige tar fram nya högupplösta kartor kan liknande riskkartorna tas fram över det svenska vägnätet[387].

Kunskap om vägkonstruktionens påverkan av ett förändrat klimat

Ett förändrat klimat kommer att påverka vägar. Exempelvis kommer många vägar inte att vara tjälade, eller att vara det under kortare perioder, vilket kan innebära problem för skogsnäringen som behöver tjälade vägar för att kunna köra ut virke ur skogarna på vintern. Länsstyrelserna betonade vikten av att Trafikverket utvecklar förebyggande metoder och insatser för att minska skador på vägar till följd av ökade nederbördsmängder och nollgenomgångar. Länsstyrelserna pekar dessutom på behov av rutiner för regelbunden kontroll och rensning av vägtrummor i ett förändrat klimat.

Trafikverket tar hänsyn till framtida klimat om exempelvis en trumma ska bytas ut. Inom Trafikverket har regelverket ändrats så att det tas hänsyn både till dagens och framtida förhållanden[388]. Ett önskemål i flera av länsstyrelsernas handlingsplaner (se Bilaga 9 med syntes från länsstyrelsernas handlingsplaner) var att Trafikverket bör informera vägföreningar, som har statsbidrag för vägtrummor, om behovet av klimatanpassning.

Myndigheten Trafikanalys ansvarar för uppföljningen av de transportpolitiska målen. Den senaste rapporten publicerades i april 2014[389]. Kommande störningar i transportsystemet till följd av ett förändrat klimat bör, enligt Trafikanalys, uppmärksammas eftersom systemets funktion och tillförlitlighet ingår i målbilden. Detta ingår dock inte för närvarande. Trafikanalys är dock positiva till ett förtydligande av den transportpolitiska målstrukturen med avseende på ökad robusthet, inklusive behov av klimatanpassning.

---

[383] Kalantari, Z, 2011. Svensk sammanfattning av licentiatavhandlingen: Klimatanpassning av vägavvattning och-dränering. KTH.

[384] Kalantari, Z,2014. Vägkonstruktioner under klimatförändring: Vetenskap och praktik i samverkan

Svensk sammanfattning av en doktorsavhandling: (Road Structures under Climate and Land Use Change: Bridging the gap between Science and Application). KTH, Stockholm.

[385] Trafikverket, 2013. Förslag till nationell plan för transportsystemet 2014-2025. Ärendenummer TREV 2012/38626

[386] Trafikverket, 2013. Förslag till nationell plan för transportsystemet 2014-2025. Ärendenummer TREV 2012/38626

[387] Arvidsson, A.K, Blomqvist, G, Erlingsson, S, Hellman, F, Jägarbrand, A, Öberg G.,2012. Klimatanpassning av vägkonstruktion, drift och underhåll. Ett temaprojekt. VTI rapport 771

[388] Sammanställning från gruppdiskussioner från workshop den 4 april 2014. SMHI.

[389] Trafikanalys, rapport 2014:5. Uppföljning av de transportpolitiska målen

Mer kunskap behövs om hur klimatet påverkar vägkonstruktioner, samt hur man kan klimatanpassa genom drift och underhåll. Det efterfrågas även verktyg, till exempel hydrologiska modeller, för att kunna bedöma effekter på avrinningsvolym och -intensitet.

Djupmodeller och djupunderlag

Sjöfartsverket har i samarbete med övriga Östersjöländer utvecklat en djupmodell över Östersjön, kallad *Baltic Sea Bathymetry Database*[390]. Syftet var att förbättra tillgängligheten av djupdata över hela Östersjön för användning inom bland annat miljö- och klimatområdet. Djupmodellen innehåller en kartvisningstjänst och en nedladdningstjänst och samlar, visualiserar och tillhandahåller djupdata för hela Östersjön. Nya sjömätningar genomförs systematiskt och områden som trafikeras av kommersiell sjöfart prioriteras. Djupdatamodellen kommer troligen att uppdateras successivt med resultat från nya sjömätningar. Djupdata i modellen kan kostnadsfritt laddas ned från portalen i flera olika standardformat.

Kunskapsbristen om de grundläggande förhållandena i våra sjöar, kust- och hav är stor. Efter genomförandet av Sjöfartsverkets sjömätningsplan täcks cirka 75 procent av våra farvatten av högupplösta djupdata. Den kvarvarande delen på 25 procent ligger uteslutande i grunda strandnära områden, där behoven inom arbetet med klimatanpassning är tydligast.

För strandnära och grunda områden ner till 10 meters djup motsvarar befintligt underlag inte behoven. Lantmäteriets nya höjdmodell för landytorna behöver kunna anslutas till en kvalitativt motsvarande djupmodell under vatten för att underlätta översvämningsmodellering, erosionskartering, samt analys av klimatets påverkan på havsnivåer. Den nationella plattformen för arbete med naturolyckor har initierat en metodstudie för att hitta kostnadseffektiva mätmetoder för grunda vattenområden, samt för att ta fram en översiktlig plan för att höja kvalitén på djupdata i dessa områden. Metodstudien som pågår fram till och med 2015 leds av Sjöfartsverket i samverkan med bland annat Sveriges geologiska undersökning, Lantmäteriet och Statens geotekniska institut. Behov av databaser för bottentopografi diskuteras även i kapitel 11.10.

Förslag om anslagsfinansiering för ett kustzoneringsprogram, med syfte att kartera Sveriges grunda vatten i såväl kustzonen som för insjöar och vattendrag från strandlinjen ner till cirka 10 meters djup finns i kapitel 11.10 (förslag 11.10).

Transport som en prioriterad del av en klimatanpassningsstrategi

Transportsektorn saknas ännu i många Europeiska anpassningsstrategier. Europeiska miljöbyråns (EEA) rapport om tranportsektorn i nationella anpassningsstrategier klassificerar Sverige som ett av de länder där transporter inte är ett prioriterat område i nationella strategier. Endast ett fåtal länder, inklusive speciellt Storbritannien, men även Österrike, Frankrike, Tyskland och Schweiz har prioriterat transportfrågor i sina nationella klimatanpassningsstrategier[391].

En av de viktigaste kunskapsluckorna i europeiskt klimatanpassningsarbete är, enligt *DG Clima*[392], identifiering av anpassningsalternativ för multimodala transportsystem och analyser av kostnader och nyttor för de olika alternativen[393]. Det efterfrågas således jämförande analyser av effektivitet, kostnader och fördelar med såväl hårda som mjuka åtgärder i olika fysiska miljöer[394]. Klimat- och sårbarhetsutredningen föreslog endast hårda åtgärder för hanteringen av effekter av klimatförändringen på transport, infrastruktur och kommunikation. Vi föreslå att

[390] Baltic Sea Bathymetry Database finns på: www.sjofartsverket.se och http://data.bshc.pro/#2/58.6/16.2

[391] EEA, 2014. Adaptation of transport to climate change in Europe: Challenges and options across transport models and stakeholders. European Environment Agency EEA Report no. 8/2014.

[392] Directorate-General for Climate Action (DG Clima) är EU-kommissionns sekretariat för klimat

[393]Working Group on Adaptation (WG6) (2014) Bridging the Adaptation Knowledge Gap – Identification of knowledge gaps. Annex II- Sectoral gaps. (August 2014)

[394] Working Group on Adaptation (WG6) (2014) Bridging the Adaptation Knowledge Gap – Identification of knowledge gaps. Annex I- The knowledge gaps. (August 2014)

även mjuka åtgärder, exempelvis avstängning av vägar vid extrema väder bör behandlas i en klimatanpassningsstrategi för transporter.

Trafikverket och Sjöfartsverket bör vid framtagande av transportstrategier för Sverige (förslag 3:5) säkerställa att strategin innehåller såväl mjuka som hårda klimatanpassningsåtgärder.

9.3 Tekniska försörjningsystem

Det arbete med klimatanpassning av dimensionerande flöden för dammanläggningar som gjorts sedan Klimat- och sårbarhetsutredningen har inneburit en metodutveckling som omsatts i praktisk tillämpning och är numera standard vid nya dammsäkerhetsanalyser. Metodiken har också kommit till användning inom den fysiska planeringen.

Budskap från Klimat- och sårbarhetsutredningen

I Klimat- och sårbarhetsutredningens huvudbetänkande (SOU 2007:60) beskrivs energiproduktionens påverkan av ett förändrat klimat enligt följande:

”Klimatförändringarna innebär ökad nederbörd vilket skapar mycket goda förutsättningar för en successivt ökad vattenkraftproduktion. Detta kommer dock att kräva vissa investeringar i kraftverken. Även vindkraftproduktionen bedöms kunna öka något.”

Klimat- och sårbarhetsutredningen föreslog avseende elsystem och kraftpotentialer att det ska framgå i instruktionen till Energimyndigheten respektive Svenska kraftnät att myndigheterna får ansvar för anpassning till ett förändrat klimat inom sina ansvarsområden[395].

Energimarknadsinspektionen föreslogs få i uppdrag att, efter samråd med Svenska kraftnät, analysera energisektorns sårbarhet för framtida extrema väderhändelser som stormar, översvämningar, ras och skred samt föreslå åtgärder. Särskilt föreslogs störningar för tredje man beaktas. Vidare föreslogs att Energimarknadsinspektionen skulle få ett förtydligat ansvar för att säkerställa att regionala och lokala elnät är robusta mot klimatförändringar och extrema väderhändelser.

Avseende dammar föreslog Riksrevisionen 2007 att en översyn skulle göras av damm-säkerhetsområdet för att säkerställa att det nuvarande systemet svarar mot de krav på säkerhet som samhället ställer idag. Översynen föreslogs pröva samhällets behov av att tydligare reglera dammägarnas egenkontroll, tillsynsvägledningen och tillsynens omfattning liksom krav på kompetens och hur tillsynen ska finansieras. Översynen är angelägen utifrån dagens klimat och utifrån förändringar i klimatet. Det har genomförts och finns rapporterad på Svenska kraftnäts hemsida.

Klimat- och sårbarhetsutredningen föreslog även att Svenska kraftnät skulle få i uppdrag att utveckla metoder för kartläggning av sårbarheten hos dammar av riskklass (numera benämnda flödesdimensioneringsklass[396]) I och II med avseende på klimatförändringar, samt att genomföra en sådan kartläggning. Svenska kraftnät föreslogs att i samarbete med Sveriges meteorologiska och hydrologiska institut, få i uppdrag att utveckla metoder för, samt beräkna flöden av betydelse för dammar av riskklass I och II i ett förändrat klimat. I samarbete med kraftbranschen föreslogs Svenska kraftnät få i uppdrag att analysera hur förändrade tillrinningsförhållanden på grund av klimatförändringar och drift av vattenkraftsystem kan påverka dammsäkerheten samt risken för översvämningar. Svenska kraftnät föreslogs dessutom få i uppdrag att i samarbete

[395] Sverige inför klimatförändringarna - hot och möjligheter. SOU 2007:60, Miljödepartementet.

[396] Begreppet ändrades 2007: Riktlinjer för bestämning av dimensionerande flöden för dammanläggningar.

med gruvindustrin genomföra en analys av gruvdammar med avseende på långsiktiga klimatförändringar.

När det gällde värme- och kylbehov föreslog Klimat- och sårbarhetsutredningen inga specifika förslag men konstaterade att behovet av kyla kommer att öka.

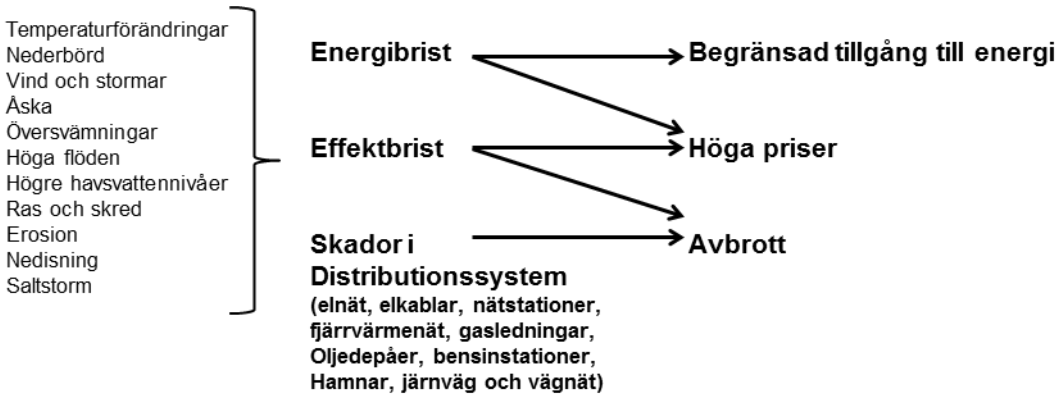
Inte heller för fjärrvärme inkluderade Klimat- och sårbarhetsutredningen specifika förslag, men betonade behovet av att Svensk Fjärrvärme fortsätter arbetet med att sprida kunskap inom branschen om hur klimatförändringar kan komma att påverka fjärrvärmesystemen, samt att fjärrvärmesträckningar som är särskilt känsliga för klimatförändringar bör identifieras och förnyelsetakten öka i särskilt känsliga områden.

Vad har skett sedan Klimat- och sårbarhetsutredningen?

Energiproduktion

Statens Energimyndighet har genomfört en utredning av energisektorns sårbarhet för framtida extrema väderhändelser vilket resulterade i en rapport som bekräftade riskbilden[397]. Här lyftes även fram att klimatförändringen kommer att påverka både naturgassystem och fjärrvärmesystem på lång sikt, genom till exempel ökad korrosion på ledningar och markförskjutningar/sättningar till följd av ökade regnmängder.

Väderhändelser har redan idag stor påverkan på energiförsörjningen då exempelvis extrem värme, kraftiga vindar och oväder har orsakat driftstörningar. Klimatförändringarna medför även att vissa händelser inträffar oftare eller kraftigare än vad vi idag är vana vid. Figur 16 illustrerar hur olika väderhändelser påverkar energiförsörjningen till användarna.



Figur 16. Exempel på väderrelaterade hot och hur de kan störa energiförsörjningen samt konsekvenser för slutanvändaren. Källa: Figur 15 i ER 2009:33[398].

Elförsörjning

Klimat- och sårbarhetsutredningens huvudbetänkande (SOU 2007:60) anger att den ökade skogstillväxten kombinerat med blötare mark och mindre tjäle leder till ökad stormfällning av skog, vilket drabbar system med luftledningar, detta oavsett stormarnas intensitet och frekvens.

Den här riskbilden har förstärkts sedan dess genom flera rapporter[399]. Att gräva ner lokalnät och regionalnät ger skydd mot bland annat stormar, men det kan istället ge ökad risk för röta och

[397] Statens Energimyndighet,2009. Extrema väderhändelser och klimatförändringens effekter på energisystem, ER 2009:33

[398] Samma referens som ovan.

[399] Skador och effekter av storm - En kunskapsöversikt. Publikationsnummer MSB534

rostangrepp. För de luftledningar som finns kvar ger ökad fuktighet i mark kortare livslängd på ledningsstolpar på grund av sämre bärighet och ökad känslighet för exempelvis hårda vindar. Flera väder- och klimateffekter som nedgrävda kablar inte skyddar har lyfts fram, till exempel höga flöden, havsnivåhöjningar, extrem nederbörd, samt erosion. På lokal och regional nivå kan höga flöden och översvämmade stationer medföra besvärliga elavbrott. I samband med mildare vintrar kommer problemen med träd som faller över elledningar att flyttas norrut.

Energimyndighetens rapport ER 2009:33 anger att mer än 40 procent av avbrotten i elförsörjningen idag beror på väderrelaterade händelser och förutser att det svenska energisystemet kommer att utsättas för större påfrestningar i form av väder- och klimatpåverkan.

Svenska kraftnät gör numera en lokal anpassning av stolpplacering i svåra sträckningar i stamnätet. Exempelvis förekommer tätare stolpplacering i höglänta områden, så att marginaler skapas och lastkapaciteten inte utnyttjas fullt ut.

För att ge förutsättningar för en bättre lägesbild över elförsörjningen har ett lägesuppföljnings- och rapporteringsverktyg för elförsörjningen tagits fram. Systemet kallas för SUSIE (Samverkan Under Störning I Elsystemet) och togs i bruk 2004 men har utveckats under senare år. Systemet fungerar som ett stöd för branschens hantering av störningar, till exempel i samband med stormar.

Enligt Svenska kraftnät är den nuvarande dimensioneringen av elsystemet (stamnätet) rimligt relativt de kostnader samhället kan drabbas av om ett omfattande elavbrott inträffar. Åtgärder bör dock inriktas på att minska risken för stora elavbrott genom att begränsa sannolikheten för fel samt omfattningen av störningar (geografisk spridning). Dessutom bör snabb återuppbyggnad av system efter störning säkerställas.

Klimatförändringar kan öka sårbarheten för elförsörjningen. Myndigheten för samhällskydd och beredskap, tillsammans med Livsmedelsverket, Post- och telestyrelsen, Energimyndigheten och Elsäkerhetsverket har tagit fram en vägledning om reservkraft för att trygga elförsörjningen[400]. Syftet med vägledningen är att stärka förmågan att kontinuerligt bedriva samhällsviktig verksamhet vid planerade och oplanerade driftavbrott i elförsörjningen. Under 2015 kommer temadagar att arrangeras om vägledningen runt om i Sverige.

Värme- och kylbehov

I Klimat- och sårbarhetsutredningens huvudbetänkande (SOU 2007:60) sammanfattas kunskapsläget på följande sätt:

Temperaturförändringarna leder till ett minskat uppvärmningsbehov. Beräkningar visar på en minskning med cirka 30 procent. Samtidigt ökar kylbehovet cirka fem gånger.

Den här kunskapsbilden har bekräftats av senare rapporter[401]. Ökad användning av kyla bidrar till att öka användningen av energi främst sommartid. Effekttoppen för el kommer förmodligen även fortsättningsvis att ske under vintertid, eftersom den påverkas starkt av att mycket el används till uppvärmning.

Dammsäkerhet

I överenstämmelse med Klimat- och sårbarhetsutredningens förslag fick Svenska kraftnät i sitt regleringsbrev för år 2008 i uppdrag av regeringen att se över hur dammsäkerheten och risken för översvämningar påverkas av en klimatförändring, kartlägga sårbarheten hos dammar i riskklass (flödesdimensioneringsklass) I och II samt att i samarbete med gruvindustrin analysera

[400] MSB m.fl., 2014. Vägledning för hantering av Reservkraftprocessen UTGÅVA 1.0 – 141205. https://msb.se/RibData/Filer/pdf/27503.pdf

[401] MSB, 2012. Värmeböljors påverkan på samhällets säkerhet En kunskaps- och forskningsöversikt med fokus på Sverige och konsekvenser utanför hälsoområdet. Publikationsnummer MSB362

gruvdammar i ljuset av ett förändrat klimat. Det avrapporterades samlat i december 2011 i rapporten *Dammsäkerhet och klimatförändringar*[402].

Uppdaterat kunskapsläge och förslag på ytterligare åtgärder

Dammsäkerhet

I Klimat- och sårbarhetsutredningens huvudbetänkande (SOU 2007:60) sammanfattas kunskapsläget rörande klimatets förändring och dess påverkan på dammsäkerheten på följande sätt:

”Högre flöden och ändrat tillrinningsmönster riskerar att minska dammsäkerheten, särskilt vid mindre dammar.”

Denna slutsats byggde till stor del på en underlagsrapport utarbetad av representanter från Svenska kraftnät, Sveriges meteorologiska och hydrologiska institut, Svensk Energi, SveMin och länsstyrelsen i Dalarnas län[403]. Sedan dess har omfattande utredningar och studier genomförts kring frågan om hur klimatfrågan skall beaktas vid beräkning av dimensionerande flöden för dammar. I en nyutgåva av Riktlinjer för bestämning av dimensionerande flöden för dammanläggningar som gavs ut 2007[404] gavs den översiktliga rekommendationen att klimatfrågan ska beaktas, dock utan att specificera någon metodik

Genom en överenskommelse, mellan Svenska kraftnät, Svensk Energi, SveMin och Sveriges meteorologiska och hydrologiska institut, bildades 2008 Kommittén för dimensionerande flöden för dammar i ett klimatförändringsperspektiv med uppdrag att leda ett program för att analysera och värdera klimatfrågans betydelse för dammsäkerheten med avseende på flödesdimensionering och ta initiativ till att behövda studier kommer till stånd. Uppdraget omfattade bland annat frågor relaterat till klimatets påverkan på dimensionerande flöden och dammsäkerhet som Svenska kraftnät, i enlighet med regleringsbrevet från 2008, hade fått i uppdrag att följa och analysera i samarbete med kraftbranschen, gruvindustrin och Sveriges meteorologiska och hydrologiska institut.

Kommittén för dimensionerande flöden för dammanläggningar i ett klimatförändringsperspektiv avslutade sitt arbete i december 2011[405] och lämnade bland annat följande rekommendationer för hantering av klimatförändring i dammsäkerhetsarbetet:

”*Vid dimensioneringsberäkningar för dammar bör systemets känslighet för klimatförändringar analyseras genom utnyttjande av klimatscenarier. Härvid bör alternativa klimatscenarier som beskriver höga respektive mindre höga antaganden om framtidens utsläpp av växthusgaser användas. Vidare bör minst tre olika globala klimatmodeller utnyttjas, om möjligt för vart och ett av de olika antagandena om framtida koncentrationer av växthusgaser. En vetenskapligt förankrad och dokumenterad metod bör användas för nedskalning till den regionala skalan. För närvarande rekommenderas dynamisk nedskalning*.”

Dessa rekommendationer ger vägledning till dammägarna för utförande av framtida dimensioneringsberäkningar längs hela vattendrag och för studier av enskilda anläggningar i flödesdimensioneringsklass I och II. Kommittén förordar att Sveriges meteorologiska och

[402] Svenska kraftnät, Svensk Energi. SveMin, SMHI, 2011. Dammsäkerhet och klimatförändringar: Slutrapport från Kommittén för dimensionerande flöden för dammanläggningar i ett klimatförändringsperspektiv. December 2011.

[403] Mill, O., Fridolf, T., Bergström, S., Åhrling-Rundström, G., Maripuu, R., och Tansbo, S., 2007. Klimatet och dammsäkerheten i Sverige. Underlagsrapport B 9 utarbetad för Klimat- och sårbarhetsutredningen, 2007-08-13.

[404] Svensk Energi, Svenska Kraftnät och SveMin, 2007. Riktlinjer för bestämning av dimensionerande flöden för dammanläggningar - Nyutgåva 2007

[405] Svenska kraftnät, Svensk Energi, SveMin och SMHI, 2011. Dammsäkerhet och klimatförändringar. Slutrapport från Kommittén för dimensionerande flöden för dammanläggningar i ett klimatförändringsperspektiv

hydrologiska institut ges i uppdrag att svara för urval av klimatscenarier för användning i Sverige.

Dessutom rekommenderade kommittén ett antal punkter som bör ingå i en nationell plan för att hantera klimatförändring i dammsäkerhetsarbetet. Punkterna bygger vidare på de översiktliga rekommendationer med avseende på klimatförändring som ges i 2007 års nyutgåva av riktlinjerna.

Under 2012 har Svenska kraftnät tillsammans med Svensk Energi, SveMin och Sveriges meteorologiska och hydrologiska institut upprättat en plan för fortsatt arbete med flödesdimensionering för dammar i ett klimat i förändring med utgångspunkter i de slutsatser och rekommendationer som redovisades i rapporten från år 2011 av Kommittén för dimensionerande flöden för dammanläggningar[406].

Parallellt med kommitténs arbete har två projekt drivits av Elforsk med finansiering från kraftindustrin och Svenska kraftnät för att ta fram efterfrågad metodik för klimatanpassning av dimensioneringsberäkningarna, samt bedöma osäkerheter[407]. Sveriges meteorologiska och hydrologiska institut har som en del av arbetet, utarbetat en effektiv process för att genomföra dimensioneringsberäkningar med klimatscenarier. Ett fortsättningsprojekt som jämför resultat baserat på äldre s.k. SRES- och nyare RCP-scenarier avslutades under våren 2014 [408].

I och med att riktlinjerna för bestämning av dimensionerande flöden för dammanläggningar betonar vikten av klimatanpassning och att en metod nu utarbetats, har anpassning till ett förändrat klimat praktiskt taget blivit standardförfarande. Metoden används av Sveriges meteorologiska och hydrologiska institut vid nya beräkningsuppdrag avseende såväl flödesdimensionering för dammanläggningar som vid översvämningskartering och fysisk planering. Exempel är den nya regleringen av Mälaren, projekteringen av Västlänken i Göteborg och ett flertal vattenkraftanläggningar. För närvarande görs nya klimatanpassade dimensioneringsberäkningar, baserade på de nya RCP-scenarierna, för hela Luleälvens och Skellefteälvens vattenkraftsystem. Diskussion om motsvarande arbete har inletts för ytterligare stora kraftverksälvar.

Sammanfattningsvis har arbetet med klimatanpassning av metodik för beräkning av dimensionerande flöden för dammanläggningar, som fullföljts sedan Klimat- och sårbarhetsutredningen, inneburit en metodutveckling som omsatts i praktiskt tillämpning och numera är standard vid beräkning av extrema flöden.

Elnätets uppbyggnad

Det svenska elnätet består av tre delar: stamnätet, regionalnäten och lokalnäten. Cirka 170 företag äger elnät i Sverige. För att överföra stora mängder el över stora avstånd används stamnätet, som består av kraftledningar och transformator- och kopplingsstationer som knyter ihop ledningsnätet. Stamnätet ägs av staten och förvaltas av Svenska kraftnät. Elektriciteten transformeras ner till en lägre spänning innan det leds vidare i regionnätens ledningar. Regionnätet levererar oftast el till industrier med hög elförbrukning medan lokala elnät, som även kallas distributionsnät, är de som skickar elektriciteten vidare till mindre industrier, hushåll och övriga användare.

År 2014 publicerade Myndigheten för samhällsskydd och beredskap en rapport om hur värmeböljor kan påverka tekniska system (elförsörjning och järnvägstransporter). Intervjuer med stam-, region- och lokala elnätsägare visade att de inte uppfattade varma perioder i Sverige

[406] Svenska Kraftnät, 2012. Plan för Flödeskonferensens arbete med dimensionerande flöden i ett klimat i förändring. Version 2012-12-04.

[407] Andréasson, J., Bergström, S., Gardelin, M., German, J., Gustavsson, H., Hallberg, K. och Rosberg, J., 2011. Dimensionerande flöden för dammanläggningar för ett klimat i förändring – metodutveckling och scenarier. Elforsk rapport 11:25. Stockholm.
http://www.elforsk.se/Rapporter/?download=report&rid=11_25_

[408]Elforsk rapport., 2014. 14:27 Metodbeskrivning och jämförande studie av dimensionerande flöden för dammanläggningar med två generationer klimatscenarier". Kristoffer Hallberg, Johan Andréasson, Jenny Axén-Mårtensson, Sten Bergström, Joel Dahné, Linda Nylén och Elin Sjökvist, juni 2014

som det mest aktuella hotet. Mer relevanta utmaningar som identifierades var snarare översvämningar, solstormar och ökad efterfrågan på el[409]. EU:s klimatanpassningsstrategis delrapport om anpassning av infrastruktur omnämner också att den regionala och säsongsbetonade efterfrågan kommer att vara den viktigaste klimatrelaterade förändringen för energinätverk[410]. Sårbarheten för effekterna av klimatförändringar som höga flöden, havsnivåhöjning, erosion och väderrelaterade laster beror på de lokala förutsättningarna i det område ledningar och kablar finns.

Svensk Energi är branschorganisationen för privata nätägare. Elnätsföretagen lämnar årligen in en redovisning baserad på risk- och sårbarhetsanalyserna, samt åtgärdsplanerna till Energimarknadsinspektionen (Ei) för att elnätsföretagen ska fokusera åtgärder i elnäten där de ger störst effekt på leveranssäkerheten.

Ökad kunskap om mjuka åtgärder

EU:s delrapport om anpassning av infrastruktur anger att tekniska åtgärder kan öka robustheten och tillförlitligheten av tekniska försörjningssystem, Den lyfter även fram att även andra lösningar bör övervägas. Dessa kan inkludera mer robusta rutiner för drift och underhåll, bättre prognoser och varningssystem[411].

Under vårt uppdrag har berörda myndigheter identifierat behov om mer kunskap kring ett antal områden som underlag för klimatanpassning av tekniska försörjningssystem:

- Förändrade produktionsförutsättningar: Hur påverkas produktionspotentialen för bioenergi och vindkraft?
- Förändrad energianvändning: Hur kommer det framtida värme- och kylbehovet att se ut?
- Extrema väderhändelser: Hur kommer extrema väderhändelser att påverka och hur kan klimatdata och klimatscenarier sammanställas för att underlätta identifiering av sårbarhet?
- Anpassningsåtgärder: Vilka anpassningsåtgärder kommer att behöva vidtas för att hantera långsiktiga successiva klimatförändringar, respektive kortsiktiga och plötsliga förändringar?

Energimyndigheten, tillsammans med Svenska kraftnät och andra berörda aktörer, bör i arbetet med att ta fram transportstrategier för Sverige (förslag 3:5) inkludera såväl behov av kompetensutveckling som konkreta klimatanpassningsåtgärder.

[409] MSB, 2014. Hur värme påverkar tekniska system: Möjliga konsekvenser av en värmebölja på elförsörjning och järnvägstransporter. MSB 639- Januari 2014.

[410] CEC, 2013. Adapting infrastructure to climate change. Accompanying the document - An EU Strategy on adaptation to climate change. Brussels, 16.4.2013 SWD (2013) 137 final. s.12

[411] Samma referens som ovan, sid 16

9.4 Bebyggelse, byggnader och kulturarv

Slutsatser från Klimat- och sårbarhetsutredningen, med avseende på ökade risker för bebyggelse orsakat av översvämning av strandnära bebyggelse, ras, skred och erosion, kusterosion, belastning av avloppsystem, bräddning av avloppsvatten och byggkonstruktioner, är fortfarande giltiga och på nationell nivå tillräckliga för att kunna rekommendera åtgärder. För genomförande av åtgärder på lokal och regional nivå krävs framtagande av lokalt beslutsunderlag. Rekommendationen är därför att prioritera kunskap som är kopplad till genomförande av åtgärder, inklusive riktlinjer för beslut från osäkra underlag.

För att bygga upp kunskap om klimatförändringar och kulturarv krävs mer studier. Metoder för att övervaka kulturarv långsiktigt, över 100 år, behöver utvecklas. Tillgängliga databaser om kulturarvsinformation, exempelvis om byggnader och fornlämningar, används nu i större grad i klimatanpassningsarbete. Samma gäller för arkiv- och kunskapssamlingar om historiska händelser. Information om kulturarv bör även inkluderas i verktyg och i andra myndigheters arbete med klimatförändringar, t.ex. i länsstyrelsernas klimatanpassningsplaner och risk-och sårbarhetsanalyser.

9.4.1 Bebyggelse och byggnader

Klimat- och sårbarhetsutredningen (SOU 2007:60) konstaterade att västra och sydvästra Sverige väntas få översvämningar längs vattendrag oftare i ett förändrat klimat. Även ökade 100-års flöden i fjälltrakterna som fortplantar sig ner längs vattendragen sågs som en risk för bebyggelse. Dessutom konstaterades att en höjd havsnivå ställer ökade krav på åtgärder och planering vid nybebyggelse, framförallt längs Sveriges södra kuster.

Utredningen uppmärksammade även att förväntade större och intensivare nederbörds-mängder och förändrade grundvattennivåer sannolikt ökar benägenheten för ras, skred och erosion, speciellt i sydvästra/västra Sverige och vid delar av den östra kusten.

Man lyfte även fram att ökade havsnivåer, framför allt vid Sveriges sydligaste kuster, leder till stranderosion med konsekvenser för bebyggelse och infrastruktur och stora värdeförluster.

Även risken för källaröversvämningar från den kraftigt ökade belastningen på avloppssystemen lyftes fram. Denna beror på ökade regnmängder och en omfördelning av regn till höst, vinter och vår när avdunstningen är låg och marken vattenmättad, samt ökad förekomst av extrema skyfall som leder till att ledningarna bli överbelastade.

Det konstaterades även att mer nederbörd medför större risk för fukt och mögelskador och att det yttre underhållsbehovet av såväl befintliga som nya byggnader kommer att öka. Högre temperaturer leder till minskat uppvärmningsbehov, men samtidigt kommer kylbehovet att öka.

Vi bedömer, bland annat baserat på ett nyligen avslutat regeringsuppdrag med uppdatering av det klimatvetenskapliga kunskapsläget[412], samt den genomgång som ges i kapitel 4.1 av denna rapport, att slutsatser från Klimat- och sårbarhetsutredningen fortfarande är giltiga och på nationell nivå tillräckliga för att kunna rekommendera åtgärder. Bedömningen avser ökade risker för bebyggelse orsakat av översvämning av strandnära bebyggelse, ras, skred och erosion, kusterosion, belastning av avloppsystem, bräddning av avloppsvatten och för byggkonstruktioner. Vår rekommendation är därför att prioritera framtagande av ny kunskap som är kopplad till avvägning mellan hinder och möjligheter för genomförande av åtgärder, inklusive hur man tar beslut från osäkra underlag.

[412] Uppdatering av det klimatvetenskapliga kunskapsläget. SMHI Rapport Klimatologi Nr 9. 2014.

Klimat- och sårbarhetsutredningen föreslog att Boverket skulle få i uppdrag att göra en översyn av Boverkets byggregler och ändringsråd och anpassa dem till ett klimat under förändring. Utredningen föreslog även att Boverket, i samverkan med Sveriges meteorologiska och hydrologiska institut och andra berörda myndigheter, skulle upprätta allmänna råd för planering, lokalisering och höjdsättning av nybebyggelse, inklusive vatten- och avloppssystemen med hänsyn till ökade risker för översvämning, ras, skred och erosion. Ett tredje förslag var att Boverket i samverkan med Räddningsverket (nuvarande Myndigheten för samhällsskydd och beredskap) och andra berörda myndigheter skulle upprätta allmänna råd angående åtgärder för skydd av befintlig bebyggelse mot översvämning, ras, skred och erosion samt vatteninträngning i avloppssystem. Man föreslog även att kommuners ansvar för detaljplaner och bygglov utökas till 20 år vad gäller skadeståndsansvar för översvämning, ras, skred och erosion. Dessutom fanns ett antal förslag om ändringar av Plan- och bygglagen.

Regeringen föreslog i Klimatpropositionen (2008/09:162) att ett antal nationella myndigheter skulle få ansvar att initiera, stödja och följa upp klimatanpassning i sitt ansvarsområde. För Boverket resulterade det i ett regeringsuppdrag under 2008 med uppgift att redovisa exempel och metoder för hur planering och byggande kan anpassas för att förebygga, undvika och minimera negativa effekter av klimatförändringar. Det resulterade i en rapport om hur plan- och bygglagstiftningen kan användas för att anpassa planering och byggande till kommande klimatförändringar[413]. Slutsatsen från rapporten är att plan- och bygglagstiftningen kan användas för klimatanpassning av ny bebyggelse på oexploaterad mark, men att den inte är utformad för att skydda befintlig bebyggelse från klimatförändringar. Man lyfte även fram vikten av att klimatanpassning i byggande och planering ses i ett helhetsperspektiv. Alla skeden i planprocessen och byggprocessen – från översiktplanen till förvaltningsskedet - måste samverka för att minska negativa effekter av klimatförändringar. Även bland de förslag som länsstyrelserna lyfter fram i sina handlingsplaner finns särskilda satsningar för att informera kommunala handläggare om hur frågan om klimatanpassning ska göras inom bygglov och förhandsbesked. Denna insats är särskilt angelägen för kustkommuner (se bilaga 7).

År 2010 fick Boverket ett fortsättningsuppdrag som bestod i att utveckla praktiska metoder för planeringen och ge exempel på hur, bland annat, kommunaltekniska anläggningar kan minska negativa konsekvenser av klimatförändringar. Rapporten från uppdraget[414] lyfter fram att kommunerna enligt den nya Plan- och bygglagen ska förhålla sig till nationella mål i översiktsplaneringen. Boverket ansåg därför att en nationell strategi för klimatanpassning bör tas fram som stöd för nationellt och regionalt klimatanpassningsarbete. I rapporten lyfts även frågan om möjlig påverkan för klimatanpassning kopplat till den nya Plan- och bygglagen som trädde i kraft i maj 2011[415]. Enligt denna ska planläggning ske med hänsyn till bland annat klimataspekter. Syftet med förtydligandet är att planläggning ska främja goda miljöförhållanden, dels genom anpassning till klimatförändringar och dels genom en minskad klimatpåverkan. Vid planläggning och i ärenden om bygglov ska bebyggelse lokaliseras till mark som är lämpad för ändamålet med hänsyn till, bland annat, människors hälsa och säkerhet samt risken för olyckor, översvämning och erosion. Länsstyrelsen ska inom ramen för sin tillsynsuppgift överpröva kommunens beslut att anta, ändra eller upphäva en detaljplan, områdesbestämmelser, förhandsbesked eller bygglov, om beslutet kan antas att en bebyggelse blir olämplig med hänsyn till människors hälsa eller säkerhet eller till risken för olyckor, översvämning eller erosion. Även med den nya Plan- och bygglagen ges dock mycket begränsat stöd för att kräva åtgärder för anpassning till ett förändrat klimat i befintlig bebyggd miljö.

I Klimatpropositionen föreslog regeringen att Boverket, vid utformningen av regelverk och rekommendationer, bör beakta behovet av att använda andra material i bostäder och arbetsplatser i områden där problem med fukt kan uppkomma.

---

[413] Boverket, 2009. Bygg för morgondagens klimat. Anpassning av planering och byggande. http://www.boverket.se/globalassets/publikationer/dokument/2009/bygg_for_morgondagens_klimat.pdf

[414] Boverket, 2010. Klimatanpassning i byggande och planering – analys, åtgärder och exempel.

[415] http://www.riksdagen.se/sv/Dokument-Lagar/Lagar/Svenskforfattningssamling/Plan--och-bygglag-2010900_sfs-2010-900/

Boverkets regeringsuppdrag om klimatanpassning, 2008 och 2010, har framför allt behandlat klimatanpassning i planering, och i mindre grad klimatanpassning av byggnader och byggregler. I Boverkets rapportering av regeringsuppdragen förekommer dock även avsnitt om byggnader och byggregler. Boverket beaktar även kontinuerligt klimatförändringar vid framtagande av byggregler.

Boverket ansvarar för miljökvalitetsmålet *God bebyggd miljö*. I Boverkets regeringsuppdrag att ta fram en vision för Sverige 2025[416] konstaterades att klimatanpassning måste beaktas vid samhällsplanering och utveckling för att vi ska nå miljökvalitetsmålet *God bebyggd miljö*. 2010 gav Boverket, i samarbete med andra aktörer, ut en publikation om klimatanpassning av befintlig byggd miljö och tätorter genom grönstruktur[417]. Rapporten är en del av ett nationellt miljömålsprojekt inom miljömålsuppföljningen. Tre delteman visar på behovet av integrerade insatser i planering och förvaltning, genom temperatursänkande åtgärder som grönstruktur, plats för vatten och tätort i samverkan med landsbygd. Efter 2010 har Boverket inte haft några regeringsuppdrag eller fått särskilda anslag kopplade till klimatanpassning. I Boverkets miljömålsenkäter till kommunerna har frågan om planeringsunderlag för klimat ställts. Kommunernas svar kommer att redovisas i den fördjupade utvärderingen av miljömålen under 2015.

Boverket hade under 2014 regeringsuppdraget att ta fram ett förslag till strategi för *God bebyggd miljö*. I rapporteringen från uppdraget[418] lyfts behovet av att den tätortsnära naturen och grönområdena utvecklas för att öka människornas hälsa och välbefinnande. Samtidigt fyller natur och grönområden en viktig funktion för att dämpa effekterna av klimatförändringarna och bevara den biologiska mångfalden. I sitt förslag till etappmål kopplat till nybyggnad och utveckling av befintlig bebyggelse, föreslår Boverket att de får i uppdrag att utreda hur byggnaderna påverkas av olika klimatförändringar med anledning av extremare vädersituationer. Därefter kan Boverket se över om bygg- och ändringsreglerna behöver förändras, med hänsyn till möjliga framtida förändringar av klimatförhållanden.

Nationella karteringar som tillkommit efter Klimat- och sårbarhetsutredningen, såsom översiktlig översvämningskartering[419] och den nationella höjdmodellen GSD-Höjddata i Grid 2+[420] är viktiga underlag, av betydelse för bland annat klimatanpassningsarbetet med koppling till bebyggelse, byggnader och kulturarv. Många länsstyrelser och kommuner har tagit fram regionalt och lokalt underlag för klimatanpassning i fysisk planering med avseende på översvämning, ras och skred, havsnivå och vattenförsörjningsplaner (se sammanställning av länsstyrelsernas rapporter, som finns som bilaga till bilaga 1).

Arton orter i Sverige har av Myndigheten för samhällsskydd och beredskap under 2011 bedömts kunna drabbas av omfattande konsekvenser vid en översvämning. I den uppdaterade översvämningskarteringen finns även ett klimatanpassat 100-årsflöde som baseras på använder 75-percentilen av SRES ensemblen[421] ingår i beräkningarna. I december 2013 färdigställde Myndigheten för samhällsskydd och beredskap tillsammans med länsstyrelserna, hot- och riskkartor

[416] Boverket, 2012. Vision för Sverige 2025.
http://www.boverket.se/globalassets/publikationer/dokument/2012/vision-for-sverige-2025.pdf

[417] Boverket, 2010. Mångfunktionella ytor – Klimatanpassning av befintlig bebyggd miljö i städer och tätorter genom grönstruktur.
http://www.boverket.se/globalassets/publikationer/dokument/2010/mangfunktionella_ytor.pdf

[418] Boverket, 2014. Förslag till strategi för miljökvalitetsmålet God bebyggd miljö.
http://www.boverket.se/globalassets/publikationer/dokument/2014/forslag-strategi-god-bebyggd-miljo.pdf

[419] https://www.msb.se/sv/Kunskapsbank/Kartor/Oversvamningskartering/

[420] http://www.lantmateriet.se/sv/Kartor-och-geografisk-information/Hojddata/GSD-Hojddata-grid-2/

[421] En ensemble är en samling klimatscenarier. Klimatscenarierna kan till exempel skilja sig åt med avseende på val av klimatmodell eller utsläpps- och strålningsscenario. SRES-scenarier är utsläppsscenarier som baseras på antaganden om den framtida utvecklingen av världens ekonomi, befolkningstillväxt, globalisering, omställning till miljövänlig teknik med mera. I detta fall är det SRES-scenarier från den fjärde utvärderingsapporten från IPCC (AR4) från 2007 som använts .

för dessa orter[422]. Vissa kommuner[423] har tagit fram riktlinjer för byggnation i låglänta områden och för dessa bedöms säkerhetsnivåer. De avser byggnadsverk som ska tryggas mot översvämningsrisker relaterade till stigande havsvattennivåer och högre extremflöden i vattendrag.

En handbok för fysisk planering i översvämningshotade områden har tagits fram av länsstyrelserna i Värmlands och Västra Götalands län[424] Denna handbok fokuserar på planeringsunderlag för kommunernas fysiska planering med fokus på översvämningsproblematiken och innehåller rekommendationer om lämplig markanvändning och förslag på åtgärder som stöd i planarbetet. Ett annat exempel är en handbok för klimatanpassad vattenplanering i Skåne[425]. I handboken visas hur utmaningar, kopplade till ett förändrat klimat, kan integreras i fysisk planering genom ett helhetsgrepp på vattenfrågorna.

Skriften *Klimatanpassning i fysisk planering - Vägledning från Länsstyrelserna*[426] ger konkreta tips och råd om hur kommunen kan arbeta med klimatanpassning, genom planinstrumenten i Plan- och bygglagen och genom det processverktyg som presenteras i skriften.

Flera forskningsprogram som berör klimatanpassning i byggd miljö har genomförts sedan Klimat- och sårbarhetsutredningen. Ett exempel är EU-projektet *SUDPLAN*[427] som bidragit med datorbaserade verktyg för att analysera och förebygga översvämningar i städer vid nuvarande och framtida klimat. Projektet *In HacVita* är ett samarbete mellan nordiska försäkringsbolag och universitet. Inom projektet har det webbaserade visualiseringsverktyget *VisAdapt™* utformats. Det ska underlätta för husägare att bedöma eventuella klimatrelaterade risker som kan ha betydelse för deras hem, och ge en överblick över befintliga riktlinjer för hur de kan anpassa sig till klimatförändringar och extrema väderhändelser[428]. Denna typ av verktyg är av stor betydelse för att skapa engagemang och dialog.

Centrumbildningen *Mistra Urban Futures*[429] arbetar med projekt för stadsutveckling, som ska leda till rättvisa, gröna och täta städer. Pilotprojektet Klimatanpassad stadsstruktur inom *Mistra Urban Futures* har undersökt ekonomiska, sociala och ekologiska konsekvenser av olika strategier för anpassning till stigande havs- och vattennivåer i samband med planering och utveckling av Frihamnsområdet i Göteborg. Projektet har undersökt hur tre olika klimatanpassningsstrategier påverkar områdets hållbara utveckling, det vill säga vilka de ekonomiska, sociala och ekologiska konsekvenserna blir.

Riskerna med att bygga hus nära vatten krockar ibland med ekonomiska och politiska intressen att bygga i attraktiva områden där folk vill bo. Kommunala tjänstemän och politiker slits mellan att ta klimatsäkra beslut och att anpassa sig till marknadens efterfrågan. En studie av forskare, vid Centrum för klimatpolitisk forskning (CSPR), Linköpings universitet och Centrum för

---

[422] Hotkartor finns publicerade på MSB:s hemsida www.msb.se och länsstyrelsernas riskkartor finns publicerade på www.lansstyrelsen.se.

[423] T.ex. Luleå kommun. Riktlinjer för klimatanpassning. http://www.lulea.se/download/18.37fe5b4314b0aaa612c2f16/1422348195653/Klimatanpassning+i+Lule%C3%A5+kommun+riktlinje.pdf och samtliga kommuner i Blekinge län. Framtida högvatten. Scenarior för havsnivå och översvämningar i Blekinge år 2100. http://www.lansstyrelsen.se/blekinge/SiteCollectionDocuments/Sv/publikationer/rapporter/2012/Rapport-2012-11.pdf

[424] Stigande vatten – en handbok för fysisk planering i översvämningshotade områden. Länsstyrelserna i Västra Götalands och Värmlands län, 2011. http://www.lansstyrelsen.se/vastragotaland/SiteCollectionDocuments/Sv/publikationer/2011/2011-72.pdf

[425] Handbok för klimatanpassad vattenplanering i Skåne. Länsstyrelsen i Skåne län, 2012.

[426] Klimatanpassning i fysisk planering – Vägledning från länsstyrelserna. Länsstyrelserna 2012. http://www.lansstyrelsen.se/stockholm/SiteCollectionDocuments/Sv/publikationer/2012/klimatanpassning-fysisk-planering.pdf

[427] http://sudplan.eu/

[428] http://www.cspr.se/forskning/visadapt?l=sv

[429] http://www.mistraurbanfutures.org/sv

urbana och regionala studier vid Örebro universitet[430], visar att den fysiska planeringen bygger på olika ambitioner, positioner och konkreta sätt att hantera klimatrisker. I detaljplaneringen sker avgöranden från ”fall till fall” där ställningstaganden beror på hur politiskt och ekonomiskt attraktivt ett område anses vara. Där intresset för byggande är omfattande går ofta kommuner vidare med projektering och satsar på att klimatsäkra platsen genom att till exempel höja marken, bygga vallar och att göra översvämningståliga konstruktioner. Studien visar också att kopplingarna är svaga mellan översiktsplaner, detaljplaner och bygglov. Samhällsplaneringen är en viktig arena för lokal klimatanpassning, men när olika politiska nämnder hanterar frågorna skapar det olyckliga glapp, en bristande överblick och ökar risken för felprioriteringar. Det krävs således gemensamma forum och en praktisk fysisk planering, för en framtida samhällsutveckling som är hållbar och klimatsäkrad.

Deltagarna i Näringslivsdialogerna som har hållits inom detta uppdrag (bilaga 5) bedömde att medevetenheten och intresset för klimatanpassning hos fastighetsägare och exploatörer är relativt lågt. Det fördes fram att även när man känner till riskerna leder det sällan till initiativ för att göra nya och befintliga byggnader mindre skadekänsliga.

Förändringar i temperatur och nederbörd kan förväntas påverka attraktiviteten för uthyrning på olika sätt för olika byggnader. Kylning sommartid betalas av hyresgästen och i många fall (inte minst i vårdbyggnader) saknas möjligheten till kylning över huvud taget. Det fördes fram att bristande anpassning till klimatförändringarna kan förväntas leda till minskat intresse för att hyra byggnader som inte är klimatanpassade, nya underhållsfrågor och sämre ekonomi, vilket så småningom kommer att regleras av marknadsekonomin. Kapitalförstöringen innan detta skett bör dock undvikas. Det fördes även fram att fastighetsbranschen arbetar med energibesparing och att minska utsläpp av växthusgaser sedan ett antal år, men ännu har frågan om anpassning inte hamnat på agendan. Det finns ett behov av information till olika målgrupper om vad klimatförändringar innebär i praktiken, bland annat i form av information till fastighetsägare om att de själva har ansvaret för sitt översvämningsskydd, kombinerat med underlag så att de har möjlighet att ta ansvar, samt information och skadeförebyggande råd till mindre fastighetsägare (villaägare) i samband med besiktningar.

Försäkringsbranschen uttryckte även ett önskemål om att få en utpekad roll i att stötta kommunerna i plan- och bygglovsprocesser, för att minimera skador till följd av att otillräcklig hänsyn tagits till klimatförändringarna.

Försäkringsbranschen kan, genom samverkan med kommuner, dela med sig av kunskap kring var det finns klimatrelaterade risker. Dessutom kan samverkan ske vid uppskattning av kostnader och intäkter för anpassningsåtgärder. Förslag presenteras i kapitel 7.6.2 (ett näringslivsperspektiv på klimatanpassning).

Förslag kring att sprida kunskap hos politiker och kompetens hos upphandlare om möjligheter att ställa krav på klimatanpassning inom ramen för dagens lag om offentlig upphandling (LoU) finns i kapitel 7.4.2 (kommuners arbete).

Ett annat förslag från försäkringsbranschen rörde Fastighetsregistret. Det är Sveriges officiella register över hur marken i vårt land är indelad och över vem som äger vad. Registret innehåller information om adresser, byggnader och fastighetstaxering.

Förslaget innebar att registret bör uppdateras med läge (till exempel avstånd från sjöar, vattendrag och kust) och höjd över havet för byggnaders marknivå, istället för att som nu enbart ange fastigheters koordinater. Det skulle öka kunskapen om vilka fastigheter som riskerar att översvämmas i såväl dagens som i ett framtida klimat.

> ***Förslag 9:5*** *Lantmäteriet får i uppdrag att undersöka möjligheten att utöka fastighetsregistret med information om läge i förhållande till sjöar, vattendrag och kust, och höjd över havet för byggnaders marknivå.*

[430] Sofie Storbjörk, Mattias Hjerpe och Ylva Uggla , 2014. Klimatanpassningen och det vattennära byggandets problematiker. PLAN Nr 3: 48-49. Föreningen för Samhällsplanering, Stockholm.

Även från näringslivsdialogerna framfördes ett flertal förslag relaterade till Plan- och bygglagen, vilket diskuteras i kapitel 7.3. Önskemål framfördes även om tydligare krav på kommuner att ta hänsyn till klimatanpassning i fysisk planering, samt motsvarande tydlighet i krav på länsstyrelserna när det gäller överprövning av kommunala planer.

Sammanfattningsvis konstaterar vi att ett flertal av de förslag som gjordes i Klimat- och sårbarhetsutredningen fortfarande är relevanta och inte genomförda. Det inkluderar föreslaget om att utöka tiden för kommunens ansvar för detaljplaner och bygglov till 20 år, vad gäller skadeståndsansvar för översvämning, ras, skred och erosion, samt förslag om ändringar av Plan- och bygglagen.

I förslag 3:10 om att regeringen ger en särskild utredare i uppdrag att se över lagstiftning och regelverk bör möjligheten att förlänga kommuners ansvar för detaljplaner och bygglov ses över.

Det behöver ses över hur byggnaderna påverkas av klimatförändringar och om bygg- och ändringsreglerna behöver förändras med hänsyn till detta. Byggregler bör ses över och anpassas till de nya klimatförutsättningarna. I extremfallet kan retroaktiv reglering behövas för att säkerställa befintlig bebyggelse ur klimatsynvinkel.

Förslag 9:6 *Boverket får i uppdrag att utreda byggnaders påverkan av klimatförändringar och se över bygg- och ändringsregler så de anpassas till förändrade klimatförutsättningar.*

Det krävs en satsning på ökade informationsinsatser om risker, möjligheter till klimatanpassning i bebyggd miljö och om fördelning av ansvar till olika målgrupper, inklusive fastighetsägare, byggherrar, och politiker.

Förslag 9:7 *Boverket får tillsammans med Nationellt kunskapscentrum för klimatanpassning i uppdrag att, ta fram material för samt genomföra informationssatsningar riktade till hela kedjan av aktörer från politiker till fastighetsägare med syfte att tydliggöra risker, möjligheter till klimatanpassning i bebyggd miljö, samt olika aktörers ansvar. Möjligheten att vidareutveckla konceptet från VisAdapt^{TM} med interaktiv visualisering bör undersökas.*

Uppdraget bör ske i samråd med övriga relevanta nationella myndigheter, länsstyrelser, kommuner samt relevanta branschorganisationer som Svensk Försäkring, Fastighetsägarna, Sveriges Byggindustrier och Svenskt Vatten

9.4.2 Kulturarv

För att bygga upp kunskap om klimatförändringar och kulturarv krävs mer studier. Metoder för att övervaka kulturarv långsiktigt behöver utvecklas. Tillgängliga databaser om kulturarvsinformation exempelvis om byggnader och fornlämningar kan användas i större grad i klimatanpassningsarbete. Samma gäller för arkiv- och kunskapssamlingar om historiska händelser. Information om kulturarv bör även inkluderas i verktyg och andra myndigheters arbete med klimatförändringar, t.ex. i länsstyrelsernas klimatanpassningsplaner och risk- och sårbarhetsanalyser.

Ett varmare och fuktigare klimat i Sverige innebär att det materiella kulturarvet, såväl byggnader som föremål, utsätts för nya risker. Befintliga skademekanismer, både biologiska och kemiska, får ett snabbare förlopp och det kan komma nya typer av risker, till exempel skadeinsekter.

Många historiska byggnader, platser och landskap har redan upplevt och överlevt stora klimatförändringar i det förflutna och kan visa motståndskraft inför framtida klimatförändringar. Andra delar av kulturmiljön kan komma att utsättas för fara orsakad av effekterna av framtida klimatförändringar. Skadorna kan bli omfattande utan åtgärder för begränsning av ytterligare klimatförändringar eller anpassning till ett förändrat klimat. De kulturella, sociala och ekonomiska fördelar som kulturmiljön tillhandahåller kommer också att gå förlorade. Kulturarvet är en resurs som inte är förnybar och risken för förlust av kulturvärden bör alltid tas i beaktande när anpassnings- och begränsningsåtgärder planeras och utförs.

Budskap från Klimat- och sårbarhetsutredningen

Klimat- och såbarhetsutredningen konstaterade att det materiella kulturarvet (historiska lämningar, arkiv- och föremålssamlingar, samt kulturmiljöer och kulturlandskap) kan påverkas av klimatförändringar, samt att kulturarvet under markytan påverkas av effekterna från klimatförändringarna. Det lyftes fram att för den äldre kulturhistoriska bebyggelsen kan ökad fuktinträngning (till exempel på grund av högre genomsnittlig luftfuktighet, mer slagregn och översvämningar) medföra ett accelererat åldrande och påskyndade vittringsprocesser. Det tillkommer även andra faktorer, exempelvis att vind kan förorsaka blottläggning av förhistoriska gravar och kulturlager i rotvältor och dylikt. Det påpekades att ett historiskt perspektiv krävs i analyser av ras, skred och erosion, samt i analyser av naturmiljön som vindfällning, ökat trädbestånd och odlingsmetoder, inventering och dokumentation av forn- och kulturlämningar samt utbyggd vindkraft, bebyggelse vid fysisk planering och översvämningsrisker, den ökade skadegörelsen på kulturarvet i form av skadeinsekter, påväxt, salthaltig luft etc.

Vad har skett sedan Klimat- och sårbarhetsutredningen?

Riksantikvarieämbetet fick inget särskilt uppdrag efter Klimat- och sårbarhetsutredningen, men flera samarbeten och projekt har genomförts och ny kunskap har inhämtats inom ramen för myndighetens ordinarie uppdrag.

Riksantikvarieämbetet har tagit på sig rollen som nod för kulturmiljösektorn, men det är inte känt och förankrat bland alla relevanta aktörer. Arbetet med en anpassningsstrategi är i princip avslutat och samarbete med andra aktörer är initierat. Fokus har dock varit på bebyggelse, inte hela kulturmiljöområdet (fornlämningar, landskap, arkiv och andra samlingar etc.).

Under 2014 har myndigheten arbetat med att ta fram en nationell handlingsplan för klimatanpassning och energieffektivisering av kulturhistoriskt värdefull bebyggelse. Myndighetens handlingsplan är en fortsättning på förstudien och kommer att färdigställas 2015. En delstudie redovisar skyddad bebyggelse och kulturlandskap, över hela landet, vid olika klimatscenarier. Studien bygger på data från flera myndigheter, bland annat klimatdata från Sveriges meteorologiska och hydrologiska institut och information från Bebyggelseregistret, BeBR, som är ett nationellt informationssystem med information om det byggda kulturarvet. Studien kommer att få en regional fördjupning och utveckling i ett samarbete med bland annat Länsstyrelsen Västra Götaland 2015.

I länsstyrelsernas klimatanpassningsarbete finns goda exempel där kulturmiljöperspektivet belysts, till exempel från Skåne, Värmland[431] och Västra Götaland. Även skriften

[431] Länsstyrelsen i Värmland, 2012. Klimatförändringar och kulturhistoriska byggnader i Värmland - anpassning genom förebyggande underhåll
http://www.lansstyrelsen.se/varmland/SiteCollectionDocuments/Sv/miljo-och-klimat/klimat-och-energi/Klimatanpassning%20och%20kulturhistorisk%20bebyggelse.pdf

Klimatanpassning i fysisk planering - Vägledning från länsstyrelserna [432] innehåller verktyg för att identifiera konsekvenser av klimatförändringar för kulturhistorisk bebyggelse, samt beskriver möjliga åtgärder.

Medvetenheten om klimatanpassning varierar mellan kulturarvsinstitutionerna i Sverige. Museer har uppmärksammat frågan i olika utställningar. En förstudie med avseende på klimat- och miljöförändringarnas inverkan på kulturarv genomfördes 2012 om risker för kulturarv, identifiering av internationella och nationella aktörer, samt om befintligt samarbete runt klimatanpassning av kulturarv.[433] Följande risker definierades som viktiga att inkludera i fortsatt arbete:

- Ras och skred: Ökade havsnivåer och ökad nederbörd innebär ökad risk för ras och skred. Både själva skredet och åtgärder för att förhindra skred kan komma att påverka kulturarv, inte minst vid stora projekt, som till exempel genomförande av klimatanpassningsinsatser som minskar skredrisken i Göta älvdalen.
- Översvämningar: Ökad nederbörd innebär större risk för översvämning. Såväl översvämningar som åtgärder för att förhindra översvämningar kan påverka kulturarv. Implementering av Översvämningsdirektivet, samt förändringar av vattentappning i Mälaren och Vänern är exempel på processer som kan komma att påverka kulturarv.
- Extrem nederbörd*:* Stora och plötsliga vattenmängder kan leda till översvämningar. Stor risk finns att dagvattenledningar och asfalterade ytor samt vattenledningssystem på fastigheter inte klarar att forsla bort vattnet, vilket leder till fukt-och mögelskador.
- Mer växtlighet: Ökad fukt, regnigare vintrar och varmare luft leder till längre växtsäsong och mer växtlighet vilket påverkar det visuella intrycket av ett landskap och försvårar ett traditionellt brukande. Ökad växtlighet runt och på en byggnad kan leda till skador.
- Skadedjur: Ökad temperatur innebär fler reproduktionscykler och ökad utbredning av de idag aktiva skadedjuren till exempel skadeinsekter som angriper byggnader och skapar stora problem. Kommer det in nya arter, som vi inte har några metoder för bekämpning av och de nya arterna inte balanseras av andra arter, kan de snabbt orsaka stora skador.
- Mögel och svamp: Ökad temperatur, fukt, smuts och ökad nederbörd innebär en mer gynnsam miljö för mögel- och svamptillväxt. Inom Svenska kyrkan har man uppmärksammat problem med mögel under de senaste åren.

Uppdaterat kunskapsläge och förslag på ytterligare åtgärder

Samverkan

Enligt kulturmiljölagens portalparagraf är kulturarvet allas gemensamma ansvar. Denna tanke omsätts i den så kallade aspektpolitiken, som innebär att kulturarvet ska genomsyra alla samhällsområden och att alla myndigheter oavsett inriktning ska värna kulturarvet. Därför är myndighetssamverkan och gemensamma insatser, kring hur ett klimatanpassningsarbete kan utföras i vår bebyggelse utan att kulturhistoriska värden går förlorade, av största vikt.

Riksantikvarieämbetet bör få i uppdrag att samordna nationellt arbetet inom kulturmiljöområdet. Det bör ske inom ramen för etablerande av ett Kompetenscentrum för kulturmiljö i ett förändrat klimat (förslag 13.4.1).

[432] Länsstyrelserna, 2012. Klimatanpassning i fysisk planering - Vägledning från länsstyrelserna http://www.lansstyrelsen.se/stockholm/SiteCollectionDocuments/Sv/publikationer/2012/klimatanpassning-fysisk-planering.pdf

[433] Riksantikvarieämbetet, 2014. Klimat-och miljöförändringarnas inverkan på kulturarv. En förstudie. http://samla.raa.se/xmlui/bitstream/handle/raa/6495/Rapp%202014_2.pdf?sequence=1

Riksantikvarieämbetet ser ett behov av att kulturarv integreras mer i arbetet med klimatanpassning på lokal och regional nivå, än vad som sker idag och kan själva bidra med kunskap och vägledning om hur kulturarv kan inkluderas.

Vid samverkan med andra myndigheter och organisationer har digitaliserad information (GIS-skikt) med lokalisering och värdering av kulturarv efterfrågats. Dessa önskemål har delvis kunnat uppfyllas genom Riksantikvarieämbetets fornminnesinformationssystem, FMIS[434] och Bebyggelseregistret, BeBR[435] samt från länsstyrelsernas samlade GIS-data för kulturhistoriska värden. Informationen har använts vid arbete med riskanalyser, samt för att bidra med väl underbyggda argument för klimatanpassningsåtgärder med hänsyn till kulturarvet, till exempel inom Göta älv-utredningen och vid implementering av Översvämningsdirektivet. De nationella systemen för kulturarvsinformation saknar dock uppgifter om väsentliga kulturhistoriska miljöer, såsom musei- arkiv- och bibliotekssamlingar. Digital information för kulturhistorisk bebyggelse och värdefulla kulturmiljöer som är utpekade av kommunerna saknas också för många delar av landet.

Viktig information om kulturarv, som kan användas exempelvis vid fysisk planering, finns också på regional och kommunal nivå men allt är inte tillgängligt eller digitaliserat. Informationen är av vital betydelse för att öka medvetandet om problematiken till exempel från tidigare händelser och göra bättre klimatanpassningsåtgärder för framtiden.

Kunskap som finns, men som ofta glöms bort är exempelvis arkiv och samlingar, som innehåller bilder och filmer om tidigare ras, skred, översvämningar etc. Kulturarvet är en resurs för att hämta kunskap ur historien. Denna typ av kunskap är värdefull för lokalisering av riskområden. Behovet av att öka tillgång till digitaliserade arkiv och kunskapssamlingar om historiska klimatrelaterade händelser diskuteras i kapitel 11.7.

Kunskapen om klimatanpassning av kulturarv behöver ökas och spridas internt inom kulturarvssektorn och till andra sektorer. Förvaltare av kulturarv behöver verktyg och information om samt handledning i hur de ska förebygga risker och upptäcka skador tidigt. Information om klimatanpassning i vård- och underhållsplaner för kulturmiljöer är exempel på verktyg. Egenkontroll och förebyggande arbete gör att man kan undvika ökade kostnader för problem orsakade av fukt och vatten, exempelvis sanering av mögel och skadeinsekter. Lättillgänglig kunskap om klimatförändringar och kulturarv för förvaltare har tagits fram av bland annat English *Heritage*[436]. Att information finns lätt tillgänglig och på svenska är viktigt. Vårda väl (informationsblad) och handledningar för riskanalyser till kulturarvsförvaltare är exempel på material som behöver utvecklas. Riksantikvarieämbetet kommer under 2015 att anordna ett klimatforum med tema Byggd kulturmiljö för länsstyrelsernas energi- och klimatsamordnare och kulturmiljöhandläggare med flera. Forumet är tänkt att etableras som ett årligt evenemang. Det diskuteras även i kapitel 13.2 (Kunskapsförsörjning från sektorsmyndigheter). Riksantikvarieämbetet planerar att göra en behovskartering av kompetens och kunskap inför ett centrum kring klimatanpassning för kulturmiljöområdet. Behoven skall definieras av berörda myndigheter i samråd med Nationellt kunskapscentrum för klimatanpassning vid SMHI. Det diskuteras i kapitel 13.4.1 (Kompetenscentrum för kulturmiljö i ett förändrat klimat). Behovskarteringen är en av aktiviteterna som föreslås i den preliminära handlingsplanen. Viss del av karteringen ryms inom befintliga medel. För kommunikationsinsatser riktade mot privatpersoner respektive kommunala handläggare krävs resurser utöver befintliga anslag. Förebilder är *English Heritage* webbportal *Climate Change & Your Home*[437] och *Klimatkommune Norge*[438].

---

[434] Riksantikvarieämbetets fornminnesinformationssystem – FMIS. http://www.raa.se/app/uploads/2014/02/FMIS-bakgrund-2.0.pdf

[435] Bebyggelseregistret BeBR http://www.raa.se/hitta-information/bebyggelseregistret/

[436] http://www.english-heritage.org.uk/

[437] English Heritage. Climate Change and your home. http://www.climatechangeandyourhome.org.uk/live/

[438] Klimatilpasning i norske kommuner. http://www.klimakommune.no/

Det finns befintliga verktyg som kan utvecklas till att omfatta kulturhistoriskt värdefull bebyggelse. VisAdapt™ [439] ger råd om klimatanpassningsåtgärder till fastighetsägare. Detta skulle kunna utökas till att omfatta information och råd specifikt anpassade för kulturhistoriskt värdefull bebyggelse.

> ***Förslag 9:8:*** *Riksantikvarieämbetet får i uppdrag att ta fram en vägledning för hur kulturarvsaspekter bör integreras i klimatanpassningsarbetet inom andra berörda samhällsområden, på lokal och regional nivå.*
>
> *So en del av detta utökas VisAdapt™ till att omfatta information och råd anpassade för kulturhistoriskt värdefull bebyggelse.*

Samhällsekonomiska kostnadsanalyser för förlust av kulturvärden

Ett deluppdrag inom Statens geotekniska instituts Göta älv-utredning rörde värdering av de konsekvenser som skred kan ge upphov till för ett kulturarv, med fokus på byggnader, kulturlandskap och fornlämningar[440]. Målet med studien var att hitta metoder för att synliggöra kulturvärden i samhällsekonomiska analyser. Prioritering och värdering av kulturarv visade sig dock problematiskt och ingen lämplig metod kunde identifieras. Enbart kyrkor kunde tilldelas värden som baserades på underlagsinformation om försäkringar generellt och med faktiska försäkringsvärden. Studien rekommenderade nationella riktlinjer i form av kategorisering och rankning av objekt och miljöer som underlag till monetära värderingar. Enligt kulturkonventionens (som Haagkonventionen från 1954 ibland kallas) första protokoll ska kulturegendom väljas ut och märkas för att få ett allmänt eller speciellt skydd vid händelse av väpnad konflikt. Detta arbete skulle även kunna användas i arbete med kulturegendom och naturolyckor.

Boverket drar slutsatsen från projektet BETSI[441] att det saknas kunskap om förlust av kulturhistoriskt värde, ur ett samhällsperspektiv, som energieffektiviseringsåtgärder kan orsaka. Myndigheten konstaterar även att det saknas metoder för att värdera och kvantifiera byggnadsbeståndets kulturhistoriska värden[442]

> ***Förslag 9:9*** *Riksantikvarieämbetet får i uppdrag att ta fram nationella riktlinjer i form av kategoriseringar och rankningar av objekt och miljöer som underlag till monetära värderingar (t.ex. av samhällsekonomiska förluster av kulturvärden).*

Effekter på bebyggd kulturmiljö

Bebyggelse med kulturvärden påverkas både av klimatförändringarna i sig och av de anpassningsåtgärder som genomförs i samband med klimatförändringarna. Konsekvenserna för byggnadsbeståndet kan bli omfattande skador eller förlorade kulturhistoriska och ekonomiska värden. Skadorna kan uppstå av klimatförändringarnas direkta effekter till exempel katastrofer till följd av extrema väderhändelser, som skyfall, översvämningar och jordskred. Skadorna kan

[439] http://visadapt.info/

[440] Grahn, T., 2011. Metodik konsekvensbedömning – Kulturarv. Göta älv utredningen – delrapport 24. 2011. Statens Geotekniska Institut, Linköping. http://www.swedgeo.se/upload/Publikationer/Gota%20alvutredningen/GAU_delrapport_24 .pdf

[441] Byggnaders energianvändning, tekniska status och innemiljö - en beskrivning av det svenska byggnadsbeståndet 2010

[442] Boverket,. 2010. Energi i bebyggelsen – tekniska egenskaper och beräkningar – resultat från projektet BETSI, http://www.boverket.se/globalassets/publikationer/dokument/2011/betsi-energi-i-bebyggelsen.pdf

också uppstå indirekt genom anpassningsåtgärder till exempel skyddsåtgärder som invallningar eller av policyåtgärder för att minska klimatförändringar till exempel ovarsamma åtgärder i samband med energieffektivisering av kulturhistoriskt värdefulla byggnader.

Skadorna kan också ha långsamma förlopp, som ofta är svåra att upptäcka initialt. De kan vara ackumulerade processer som uppstått under lång tid, exempelvis till följd av förhöjd relativ luftfuktighet och förlängda växtsäsonger.

Effekter av långsamma förlopp på byggd kulturmiljö kan förebyggas genom långsiktig fastighetsförvaltning (regelbundet underhåll), samordnade planeringsunderlag (fysisk planering), kunskapsunderlag som kulturmiljöstatistik och långtidsövervakning, livscykelanalyser av byggnader och proaktivt arbete med att lösa målkonflikter mellan styrmedel som EU-direktiv, kulturlagsstiftning och bygglagstiftning.

För att öka kunskapen om vilka konsekvenser ett förändrat klimat eller miljö kan ge på kulturhistoriskt värdefull bebyggelse genomförde Riksantikvarieämbetet under 2013 projektet *Klimat- och miljöeffekters påverkan på kulturhistoriskt värdefull bebyggelse*[443]. För att säkerställa samverkan ingick representanter från Statens fastighetsverk, Energimyndigheten, Naturvårdsverket, Myndigheten för samhällsskydd och beredskap, Fortifikationsverket, Svenska kyrkan, Sveriges meteorologiska och hydrologiska institut, Uppsala universitet Campus Gotland och länsstyrelserna i projektets referensgrupp.

Inom projektet har Riksantikvarieämbetet översiktligt analyserat hur klimat- och miljöförändringar inverkar på en del av kulturarvet, och har under 2014 arbetar med en handlingsplan för att förebygga och begränsa klimat- och miljöeffekters påverkan på kulturhistoriskt värdefull bebyggelse.

Resultat från projektet visar att typ av förändring och omfattningen av klimatförändringarna kommer att variera över landet. Skador som tidigare varit relativt begränsade i vissa delar av landet kan komma att dyka upp i andra geografiska områden än vad vi varit vana vid hittills. Generellt ses dock en risk för snabbare nedbrytningsförlopp av exempelvis byggnadsmaterial och snabbare igenväxning. Det ger behov av regelbunden besiktning, preventivt arbete och ökat underhåll. Behov finns även av förbättrad användning av vård- och underhållsplaner, såväl som av högre medvetenhet kring fördelarna med tätare underhållscykler och förstärkt arbete med vägledning och information runt såväl möjlig påverkan som av möjliga åtgärder för att begränsa klimatförändringarnas effekter.[444]

Ur ett ägar-, förvaltar- och samhällsperspektiv är det bästa sättet att skydda byggnader och bebyggelse att arbeta förebyggande med fastighetsförvaltning. Förebyggande åtgärder är oftast mindre kostsamma än omhändertagandet av skador.[445]

Förslag 9:10 *Riksantikvarieämbetet får i uppdrag att i samverkan med andra myndigheter utveckla förebyggande förvaltning för att begränsa klimatpåverkan och anpassa kulturarv till ett förändrat klimat genom verktyg inom t.ex. vård- och underhållsplanering.*

[443] http://raa.se/kulturarvet/klimat-och-miljo/klimatanpassning-och-kulturhistoriskt-vardefull-bebyggelse/

[444] Riksantikvarieämbetet, 2014. Vilken påverkan får klimat-förändringarna: Klimat- och miljöeffekters påverkan på kulturhistoriskt värdefull bebyggelse: Delrapport 2 http://samla.raa.se/xmlui/handle/raa/7677

[445] Riksantikvarieämbetet, 2014. Långsamma skadeförlopp – god förvaltning för att förebygga fukt - och andra klimatrelaterade skador i byggnader: Klimat- och miljöeffekters påverkan på kulturhistoriskt värdefull bebyggelse: Delrapport 4

Vidareutveckling av metodik för kulturarv i arbetet med översvämningsdirektivet

I Myndigheten för samhällsskydd och beredskaps arbete med översvämningsdirektivet var kulturarv en av de fyra aspekter som studerades, med Riksantikvarieämbetets sökbara databas över formlämningar FMIS som underlag. Under arbetets gång har ett antal grupperingar och värderingar av datamängder utkristalliserats och en metodik för att prioritera sökordning och viktning utarbetats.

Det finns behov av att utvärdera de olika testerna och ge förslag på metodik för värdering. Datamängden behöver kompletteras med uppgifter om var värdefulla museiarkiv och bibliotekssamlingar förvaras.[446]

Kulturarvet och havsnivåhöjningar

Myndigheten för samhällsskydd och beredskap och Nationell plattform för arbete med naturolyckor, har tagit fram en rapport med effektstudier av havsnivåhöjningar. En delstudie gjordes i samarbete mellan Riksantikvarieämbetet och Metria om framtida havsnivåhöjningar och kulturmiljövård, med exempel från Falsterbo.[447] Studien har åskådliggjort betydelsen av havsnivåhöjningar för kulturarvssektorn. Kartorna utgör en bra visualisering av problemställningarna och fungerar som diskussionsunderlag.

Visualiseringsunderlaget i form av kartor och skuggreliefer skulle även ge ett mervärde för andra tillämpningar, kopplade till kulturmiljövård.

Skador på kulturarvet från ras, skred och erosion

En rapport över erosionsskadade fornlämningar togs fram inom projektet Hotade kulturmiljöer längs Västernorrlands älvar.[448] Järnålderslämningarna är väl representerade bland de objekt där åtgärder föreslagits. Det beror på att de är frekventa på de erosionsutsatta sedimentjordarna i älvdalarna. Järnålderslämningarnas överrepresentation beror också på att boplatser från stenåldern ofta ligger i anslutning till dämda områden. Metodik som utvecklats för fornlämningar kan utvecklas för att överföras på annat kulturarv, exempelvis byggnader.

[446] MSB, 2011. Identifiering av områden med betydande översvämningsrisk Steg 1 i förordningen (2009:956) om översvämningsrisker – preliminär riskbedömning https://msb.se/Upload/Forebyggande/Naturolyckor_klimat/identifiering_oversvamningsrisk.pdf

[447] Metria, 2013. Användning för kulturmiljövården och analys av stigande havsnivåers inverkan på fasta fornlämningar och kulturhistoriskt värdefull bebyggelse. http://api.ning.com/files/NFpLPbeZNYBMtRohfNYND-kQ7GhWlz5P0BNvkdrwNPj4UTm1q4PUeBVkz8*A-gmTr0*PmVbC*qMeQrtiQYq097nz2fHFCiS0/HavsnivhjningarNHochKulturhistoriskavrden_131220_final.pdf, MSB, 2014. Riskinventering med stöd av nationell höjdmodell. Sammanfattande rapport för fyra effektstudier av havsnivåhöjning och en tillämpning vid riskinventering på väg. https://www.msb.se/RibData/Filer/pdf/27308.pdf Nationell plattform för arbete med naturolyckor, 2010. Klimatanpassning i Sverige– en översikt.

[448] George, O., 2009. Murberget. Länsmuseet Västernorrland. Rapport över erosionsskadade fornlämningar. Rapport 2009:5. Delrapport 1 inom projektet hotade kulturmiljöer längs Västernorrlands älvar. http://collectiveaccess.murberget.se/media/ylm_ca_system/images/4/0/1/40703_ca_object_representations_media_40128_original.pdf

Vi rekommenderar att liknande studier kring skador på kulturavret från översvämningar, skred och erosion görs i fler områden för att identifiera hotade fasta fornlämningar och kulturhistoriskt värdefulla byggnader. Det skulle ge underlag för klimatanpassningsåtgärder, såväl som utgrävning och dokumentation av fornlämningar innan det är för sent.

Förslag 9:11 *Riksantikvarieämbetet får i uppdrag att i samverkan med länsstyrelserna vidareutveckla metoder för riskbedömningar av kulturarv som skadats genom olika typer av naturolyckor. Metoderna ska vara stöd till klimatanpassningsarbetet på regional och lokal nivå.*

Behov av långsiktighet

För att öka kunskapen om hur klimatförändringar påverkar byggnaderna, och kunna förbättra och utvärdera förvaltningsmetoder, behövs tillståndsövervakning som utförs över långa tidsrymder. Korta tidsstudier kan ge missvisande resultat eftersom slutsatser görs utifrån alltför små datamängder eller utifrån tillfälliga händelser. Övervakning kan utföras på nationell, regional, lokal eller på objektsorienterad nivå. Syftet med övervakning är att kunna identifiera återkommande problem eller förändringar. Övervakning kan ge information om förändringar i omgivningen, eller på en byggnad/byggnadsdel, samt om effektiviteten av åtgärder som genomförts för att bevara byggnaden och dess närmiljö. Vilken metod och hur lång tid man väljer för övervakning beror på vilken fråga man vill få svar på.

Kunskap, strategier och redskap om klimatförändringarnas effekter saknas inte helt men skulle behöva utvecklas och förstärkas. Riksantikvarieämbetet har arbetat med kulturmiljöövervakning och indikatorer. För att öka kunskapen om bland annat nedbrytning av material och försurning finns behov av smarta och tvärsektoriella indikatorer. Kunskapen om vattnets inverkan (fysiskt, kemiskt och biologiskt) på nedbrytning av kulturarv behöver utvecklas. Information om inträffade tillbud, som exempelvis översvämningar och skadedjursangrepp, dess konsekvenser och åtgärder är en viktig kunskapskälla. I dag finns ingen nationell sammanställning av inträffade händelser som fått konsekvenser för kulturarv. Samverkan med andra myndigheter som har statistik och övervakning, till exempel Sveriges meteorologiska och hydrologiska institut och Naturhistoriska riksmuseet, bör vara en framgångsfaktor.

Långtidsövervakning genomförs i nuläget sällan eftersom förvaltningsuppdrag och forskningsprojekt oftast är begränsade till 1-3 år.

Det europeiska projektet *Climate for Culture*[449] har utvecklat en metod för att kartlägga hur kommande klimatförändringar kan påverka byggnaderna både invändigt och utvändigt. Det finns dock en stor osäkerhet i dessa bedömningar. Ett relativt enkelt sätt att öka kunskapen om hur klimatförändringar påverkar byggnaderna är att göra mätningar och observationer över en längre tid. Dessa kan sedan användas för att ge både bättre nulägesbeskrivningar och bättre prognoser.

En långtidsövervaktning bör bygga på undersökningar i två nivåer:

- Ett begränsat antal typbyggander där man genomför inneklimatmätningar samt årliga tillståndskontroller. Det kan med fördel vara byggnader där det redan pågår mätningar. Byggnaderna ska ha geografisk och åldersmässig spridning samt representera olika former av användning.
- I ett stort antal byggnader görs okulära (sensoriska) besiktningar, till exempel fyra gånger per år, för att se/lukta/känna om något förändrar sig. Foton kan med fördel användas. För denna del av undersökningen engageras lokala krafter; inom kyrkan, hembygdsföreningar eller liknande organisationer. Inrapportering sker via internet.

[449] http://www.climateforculture.eu/

Undersökningen behöver göras under mycket lång tid, ett mål kan vara 100 år. Det ställer särskilda krav på organisation och finansiering. Förslag (10:7) kring detta finns i kapitel 10.2.

9.5 Areella näringar och besöksnäringen

I och med att naturmiljön och dess processer förändras som en konsekvens av klimatförändringarna påverkas förutsättningarna för de areella näringarna och besöksnäringen i Sverige. Exempelvis kommer växtsäsongen att blir längre, men ett varmare klimat kan också innebära nya skadegörare och sjukdomsutbrott. Vidare kan nya behov av bevattning respektive dränering uppstå. Blötare och varmare vintrar betyder mindre tjäle och därmed mer stormkänslig skog. Snöförhållanden vintertid kommer att försvåra betestillgången för rennäringen och innebära nya utmaningar för vinterturismen medan säsongen för sommarturism förlängs.

Näringarna berörs dessutom indirekt av processer orsakade av klimatförändringar i omvärlden. Det kan handla om klimatpolitiska beslut som påverkar Sverige eller minskad respektive ökad efterfrågan på olika produkter eller tjänster via internationell handel. Klimatförändringarnas konsekvenser globalt kan dessutom betyda att efterfrågan på svensk skogsråvara eller jordbruksprodukter ökar eller minskar. Indirekta konsekvenseran av klimatförändringarna kan för Sveriges del komma att innebära lika stora utmaningar som de direkta konsekvenserna.[450]

Följande kapitel sammanfattar arbetet kring klimatanpassningen av de areella näringarna och besöksnäringen samt de behov av åtgärder som vi ser på området framöver.

9.5.1 Jordbruk

Klimatförändringarna kan komma att förändra fördelningen av grödor, leda till en försämrad situation avseende sjukdomar och skadegörare för växtodling och animalieproduktion samt ge ökat ogrästryck. För växtnäring finns faktorer som verkar både mot ökat och minskat läckage från jordbruksmark.

Jordbrukets vattenanläggningar är gamla och ofta underdimensionerade, särskilt som de idag ofta integreras med städernas dagvatten. De behöver därför anpassas till samhällsmål för vatten, natur och biologisk mångfald samt klimatförändringarna.

De framtida klimatfördelar jordbruket troligen får, gentemot andra regioner, kan endast realiseras om jordbruket är konkurrenskraftigt och investeringar görs. I dagsläget är Sverige starkt importberoende av livsmedel.

Budskap från Klimat- och sårbarhetsutredningen

Klimat- och sårbarhetsutredningen bedömde att förutsättningarna för jordbruket i Sverige i huvudsak förbättras genom klimatförändringarna. Man förutsåg att längre växtsäsonger ger ökade skördar och möjligheter att förnya grödor. Dock uppmärksammade man riskerna med fler skadegörare och ogräs för växthushållningen och ökad sjukdomsrisk för djurhållningen, samt att nya behov av bevattning och dränering kan uppstå. Man förde även fram att minskat utbud av livsmedel på världsmarknaden kan leda till ökad efterfrågan på svenska livsmedel.

[450] Se bilaga 4 till denna rapport.

Vad har skett sedan klimat- och sårbarhetsutredningen?

Förstärkt anslag till fortlöpande miljöanalys

Regeringen gjorde i Klimatpropositionen (Prop.2008/09:162) bedömningen att miljöanalys vid Sveriges lantbruksuniversitet bör utvecklas för att mot bakgrund av ett förändrat klimat möta framtida krav på insamling, analys och tillhandahållande av miljödata. Sveriges lantbruksuniversitet tilldelades 40 miljoner kronor 2009 via ändring i regleringsbrevet och 45 miljoner kronor för 2010 respektive 2011 via budgetpropositionen för respektive år. Målet för denna satsning var dock att ge en generell förstärkning av anslaget till fortlöpande miljöanalys vid Sveriges lantbruksuniversitet och inte specifikt till frågor som rör anpassning till ett förändrat klimat. Miljöanalys som berör klimatanpassning har till exempel handlat om riskbedömning vid spridning av kemiska bekämpningsmedel i miljön, minkar som indikatorart för miljögifter i naturen, undersökning av vektorburna sjukdomar på fästingar och vilda djur och prognoser för zoonoser (sorkfeber), övervakning av skadegörare och skador på skog, samt analyser och prognoser för skogens leverans av ekosystemtjänster under olika klimatscenarier. Miljöanalys som belyser förändringar av årstidsmönster och utbytet av växthusgaser är av stor betydelse för förmågan att förstå och möta klimatförändringens effekter. Liknande nytta har verktyg för att analysera hur kostnadseffektiva olika åtgärder är mot övergödning. En mindre del av de särskilda medlen har använts till övergripande projekt och verksamhetsstöd, till exempel samverkan inom fjärranalysområdet. Sveriges lantbruksuniversitet har härigenom kunnat stärka sin position inom nationell miljöanalys och medlen har bidragit till ökat internationellt samarbete. Nationell och internationell samverkan med myndigheter, intresseorganisationer och olika internationella organ är därför av stor betydelse i programmens verksamhet. När verksamheten var anslagsfinansierat (2010-2011) deltog representanter från samverkande myndigheter och organisationer i arbetet med prioriteringar av förslag till satsningar. Det finns sedan 2010 även en strategisk tvärsektoriell referensgrupp knuten till Sveriges lantbruksuniversitets miljöanalysverksamhet där representanter från Havs- och vattenmyndigheten, Jordbruksverket, Kemikalieinspektionen, länsstyrelser/ vattenmyndigheter, Naturvårdsverket och Skogsstyrelsen ingår.

Ogräs, växtbekämpning och skadedjur

Klimatpropositionen (Prop. 2008/09:162) delade Klimat- och sårbarhetsutredningens bedömning att ett praktiskt inriktat och fördjupat kunskapsunderlag krävs för att förebygga och hantera ökade problem med ogräs, växtsjukdomar och skadegörare. Jordbruksverket fick i sitt regleringsbrev sammanlagt 8 miljoner kronor från klimatanpassningsanslaget 1:10 under 2009-2011 för att utföra uppdraget som föreslogs i propositionen. Resultatet finns sammanfattat i rapporten Vässa växtskyddet för framtidens klimat.[451] Huvudslutsatserna är att problem med växtskadegörare sannolikt kommer att öka i ett varmare klimat, till följd av klimatförändringarna men även till följd av förändrad odling i det nya klimatet. Det är dock mycket svårt och ibland omöjligt att förutse exakt vilka problemen kommer att bli. Därför föreslogs förbättrad beredskap för nya problem och förbättrad förmåga att upptäcka och förutsäga nya skadegörare, genom ökad satsning på varningssystem och bättre samarbete med andra länder. Eftersom jordbruksproduktionens omfattning och utformning till stor del styrs av jordbrukspolitiken och de företagsekonomiska förutsättningarna är det också svårt att bedöma hur mycket utvecklingen av jordbruket kommer att styras av förändrade klimatförhållanden. Sannolikt kommer politiken och ekonomin att fortsatt vara de dominerande faktorerna under kommande decennier.

Kompetenscentrum för djuranknutna smittor i förändrat klimat och samordning kring överförbara smittor mellan människor och djur

Klimatpropositionen föreslog att ett kompetenscentrum borde skapas vid Statens veterinärmedicinska anstalt för att utarbeta förebyggande åtgärder och bekämpningsstrategier

[451] Vässa växtskyddet för framtidens klimat. Jordbruksverket Rapport 2012:10 http://www2.jordbruksverket.se/webdav/files/SJV/trycksaker/Pdf_rapporter/ra12_10.p

.

avseende nya djuranknutna smittor i ett förändrat klimat. Detta följdes upp med finansiering av kompetenscentrumet *Klimatförändring och djurhälsa* via extra statsanslag till myndigheten (totalt 16 miljoner kronor) under 2009-2011. Centrumet anordnade två internationella vetenskapliga konferenser, flera seminarier/workshops samt nationella seminarier. Det tvärsektoriella arbetet utvecklades, vilket är väsentligt eftersom området är tydligt tvärvetenskapligt. Utvecklingsarbete gjordes kopplat till diagnostikutveckling av klimatkänsliga smittor och förmågan att övervaka vektorer. Det har därefter till del inlemmats i rutiner för diagnostik och övervakning av vissa epizootier. Efter 2011 har utvecklingsarbetet fortsatt i begränsad omfattning. Centrumet har upphört och personalen har mestadels övergått till andra uppgifter eftersom basfinansiering saknas och då finansiering från externa forskningsanslag är osäker.

Det föreslogs även i klimatpropositionen att Statens veterinärmedicinska anstalt borde få i uppdrag att i samverkan med Statens smittskyddsinstitut följa utvecklingen av epidemiologin hos nya och kända infektioner till följd av klimatförändringar och vid behov lämna förslag till åtgärder för att upprätthålla ett gott smittskydd. Översyn av och förslag till utökning av samordning mellan myndigheter avseende överföring av smittor mellan människor och djur i förändrat klimat har genomförts inom ett gemensamt regeringsuppdrag i regleringsbreven under våren 2010 till Smittskyddsinstitutet (numera Folkhälsomyndigheten), Socialstyrelsen och Statens veterinärmedicinska anstalt (SVA). Uppdraget beskrivs i kapitel 9.6.2 i denna rapport.

Det kompetenscentrum för hälsa i ett förändrat klimat som föreslås i kapitel 13.4.2 bör inkludera den funktion som fanns vid Statens veterinärmedicinska anstalt kring klimatförändringar och djurhälsa under åren 2009-2011. Detta skulle stärka samverkan kring smittspridning mellan djur och människor (zoonoser).

Djurskydd

I klimatpropositionen fanns förslag om att djurskyddsregler och rekommendationer borde ses över vid utformning och funktion av stallar, fållor och väderskydd för utedrift. Jordbruksverket fick 2009 i uppdrag att göra en översyn av djurskyddsregler med avseende på ökad risk för värmestress. Som en uppföljning har Jordbruksverket deltagit i en omarbetning av Svensk Standard (SS 95 10 51) som i viss mån kommer att beakta klimatförändringar. Jordbruksverket bedömer dock att det inte finns något omedelbart behov av åtgärder, men bevakar frågan. Statens veterinärmedicinska anstalt bedömer att för vissa djurslag behövs mer kunskap hur de påverkas av värmestress, såsom vid vilket temperatur-fuktighetsindex (THI) som djurskydd och produktion påverkas negativt.

Animalieproduktionens djur har ofta begränsade möjligheter att reglera sin kroppstemperatur då de hålls inomhus, med hög beläggning per yta. Gris och fjäderfä kan inte svettas och har vanligtvis inte möjlighet att sandbada, rulla sig i lera eller välja ett svalare underlag för vila. Mjölkkor i hög produktion har en mycket hög ämnesomsättning och använder därav redan full kapacitet att vädra bort kroppsvärme.

Eftersom graden av värmestress i hög utsträckning påverkas av ärftliga faktorer, typ av djurhållning, lokala förhållanden, produktionens intensitet, med mera, är det ofta svårt att översätta erfarenheter från andra länder till svenska förhållanden.

> ***Förslag 9:12:*** *Statens veterinärmedicinska anstalt får i uppdrag att, i samverkan med andra myndigheter och Sveriges lantbruksuniversitet undersöka, hur animalie-produktionens djur i Sverige påverkas av värmestress avseende djurskydd och produktion.*

Vattenanläggningar i jordbruket

För att kunna utnyttja en längre växtsäsong i ett varmare framtida klimat, krävs en god dränering så att marken kan bearbetas på våren och hösten, samt att man kan skörda grödorna.

Förväntade ökade bevattningsbehov för jordbruket ökar konkurrensen om vattenresurserna i framtiden, särskilt i sydöstra Sverige under torra somrar.

Jordbruksverkets vattenenhet fick, enligt rekommendation från Klimat- och sårbarhetsutredningen, i uppdrag att lämna en översiktlig analys av hur klimatförändringarna kan komma att påverka förhållandena för jordbrukets markavvattnings- och bevattningsanläggningar. Det utmynnade bland annat i fem informationsbroschyrer. Vattenenheten fick 2009 medel för kompletterande studier och kartläggning av behoven av klimatanpassande åtgärder från Havsmiljöanslaget mot bakgrunden av att regeringen bedömde att kunskapen om statusen hos de tekniska anläggningarna för hantering av vatten i odlingslandskapet (invallnings-, markavvattnings-, dränerings- och bevattningsanläggningar) var bristfällig. Denna studie presenterades i en rapport[452], där slutsatsen drogs att dagens markavvattningsanläggningar ofta är underdimensionerade och att klimatförändringen försämrar situationen ytterligare, dock med stora regionala skillnader. Studien visade på framtida konsekvenser i form av översvämning, ökade kostnader för drift och underhåll samt ökad utlakning av näringsämnen. I sydöstra delarna av Sverige blir det konkurrens om vattnet sommartid. En rekommendation gavs om att nya dimensioneringsrekommendationer bör tas fram med hänsyn till förändrat klimat, påverkan från omgivande bebyggelse och skaderisker. Rapporten underströk även att markavvattning och vattenhushållning är en förutsättning för hela samhället och inte bara en jordbruksfråga.

Jordbruksverkets vattenenhet fick år 2011 i uppdrag av Regeringen att utreda ett antal frågeställningar kring vattenanläggningar i odlingslandskapet, inklusive diken, täckdiken och invallningar. Uppdraget redovisades i en rapport 2013[453]. I uppdraget ingick att göra en undersökning av juridiska aspekter på markavvattning i ett förändrat klimat och åtgärder för invallade områden. Man konstaterar att dagens markavvattningsanläggningar som regel är gamla (60-100 år) och ofta underdimensionerade redan för de behov som finns idag. Klimatförändringen försämrar situationen, men med stora regionala skillnader. Detta arbete underströk att utveckling av jordbrukets vattenhushållning bör bygga på tvärsektoriellt samarbete som inkluderar såväl natur och miljöaspekter som samhällsplanering. Det är en central fråga som, förutom livsmedelsproduktion, har kopplingar till konkurrens om vattenresurser, effekter på grundvatten, översvämningsskydd, näringsämnestransport och biologisk mångfald. Rapporten lyfte även fram att det efter en lång period med lågt intresse och lite investeringar saknas både kunskap och kompetens, vilket innebär att det behövs satsningar på forskning, utveckling och utbildning, samt kompetensutveckling. Det saknas människor i arbetslivet som har kunskaperna Idag bedrivs markavvattningsföretag ofta av pensionärer. Få kan göra dikningsplaner. Även brister i lagstiftningen konstaterades, samt att det måste bli enklare att hålla reda på vem som har ansvar för anläggningarna och prövningen och tillsynen behöver bli mer resurseffektiv och fokusera på rätt frågor.

Uppdaterat kunskapsläge, samt förslag på ytterligare åtgärder

I huvudsak kvarstår slutsatserna från Klimat- och sårbarhetsutredningen. I delkapitlen nedan redogörs kortfattat för dagens kunskapsläge, samt ges en bedömning av vad vi, i tillägg till de två kunskapscentra som nämns ovan, ser som prioriterade åtgärder. Kunskapsläget diskuteras mer detaljerat i bilaga 1.

I flera av länsstyrelsernas handlingsplaner lyfts behoven av att skapa regionala nätverk inom lantbruksfrågor och identifiera viktiga regionala klimatanpassningsfrågor med deltagande av till exempel länsstyrelser, Lantbrukarnas riksförbund, Hushållningssällskapet och kommuner.

Det krävs kunskapsspridning och rådgivning till lantbrukare, utbildningssamordnare och livsmedelsproducenter om vad ett förändrat klimat kan innebära för näringen. Det behövs även

[452] Jordbruksverket, Rapport 2010:27. Konsekvenser för jordbrukets vattenanläggningar i ett förändrat klimat.

[453] Jordbruksverket, 2013. Rapport 2013:14. Jordbrukets markavvattnings-anläggningar i ett nytt klimat

konkreta åtgärder för anpassning, inklusive rådgivningen kring skötsel av betesmarker och kring hur ökade problem med parasiter ska kunna hanteras.

De pågående klimatförändringarna kommer att få följder för naturmiljön och landområden. Till detta ska läggas den utvecklade och förändrade markanvändning som kan följa av klimatzonernas förflyttning norrut i Sverige. Värt att beakta är även de regionala skillnaderna. I de av Sveriges meteorologiska och hydrologiska instituts redovisade klimatscenarier framgår att norra Sverige kommer att påverkas förhållandevis mer än landets södra delar vad beträffar temperaturökning. Sammantaget är den fulla innebörden av dessa konsekvenser inte känd, men man kan utgå från att ekosystem och biologisk mångfald kommer att utsättas för ökad stress. Det är därför av yttersta vikt att verka för en ändamålsenlig och tvärsektoriell samordning för mark- och vattenanvändning, innefattande insatser för anpassning till förändrat klimat med sikte på långsiktig hållbarhet.

I länsstyrelsernas handlingsplaner finns förslag om att detta hanteras på regional nivå genom samverkan med rådgivare för att integrera klimatanpassningsaspekten inom ramen för den rådgivning och kompetensutveckling som sker inom landsbygdsprogrammet.

Ett förslag är att klimatanpassning integreras i flertalet av *Greppa Näringens*[454] rådgivningsmoduler. Inom lantbrukssektorn är projektet *Gradvis*[455], med finansiering från LRF, Länsförsäkringar Halland, samt EU:s landsbygdsprogram ett gott exempel på paketering och kommunikation av kunskap till användare. Gradvis har sammanfattat forskningsrapporter och annat material till konkreta och nyttiga råd för jordbruket och tillgängliggör filmade och inlästa föredrag, samt medverkar kostnadsfritt på träffar som exempelvis studiecirklar. Under detta uppdrags näringslivsdialog framkom det dock att Gradvis inte alltid utnyttjas i den grad som vore önskvärt, vilket pekar på vikten av att sprida kunskap om vilka verktyg som finns och vad de kan tillföra.

Ett annat förslag är att inkludera klimatanpassningsfrågan i handlingsplanen för landsbygdsprogrammet och ta hänsyn till klimatanpassningsåtgärder vid beslut om stöd.

Växtskyddsproblemen i ett förändrat klimat måste hanteras effektivare

Framtida klimatförändringar gör att redan kända växtskyddsproblem ökar i omfattning men även nya utmaningar är att vänta. Utöver klimatförändringar har en förändrad marknad och produktionsekonomi stor betydelse för vad som odlas i framtiden.

Det samhällsekonomiska värdet av att förebygga spridning och bekämpa växtskadegörare är betydande både för jord- och skogsbruket. Även det offentliga rummet (parker, landskap, urbana miljöer) kan drabbas av nya skadegörare eller befintliga som ges nya förutsättningar genom ett ändrat klimat. Växtskadegörare från urban miljö kan bli allvarliga hot för till exempel den svenska skogen.

För att kunna förebygga och bekämpa växtskadegörare krävs såväl förbättrade bevakningssystem, som en satsning på tillämpad forskning, samt en nationell funktion för riskvärdering av växtskadegörare.

Jordbruksverket har fått uppdraget från regeringen att utarbeta ett praktiskt inriktat och fördjupat kunskapsunderlag för att förebygga och hantera ökade problem med ogräs, växtsjukdomar och skadegörare till följd av ett förändrat klimat. Jordbruksverket föreslår i rapporteringen från uppdraget följande förslag till åtgärder[456]:

[454] Greppa Näringen erbjuder kostnadsfri rådgivning som både lantbrukare och miljö tjänar på. http://www.greppa.nu/

[455] http://www.gradvis.se/

[456] Jordbruksverket, 2012. Vässa växtskyddet för framtida klimat. Rapport 2012:10. http://webbutiken.jordbruksverket.se/sv/artiklar/vassa-vaxtskyddet-for-framtidens-klimat.html

- Omvärldsbevakning som ger information om nya och ökande växtskyddsproblem och analys för att kunna värdera kommande risker.
- Verksamhet som gör det möjligt att tidigt upptäcka möjliga växtskyddsproblem.
- Verksamhet som följer och bevakar utvecklingen och på ett tidigt stadium observerar ökade problem av redan befintliga ogräs, växtsjukdomar och skadegörare.
- Åtgärder som förebygger och hanterar problemen med växtskadegörare.

Rapporten lyfter även fram att det, med hänsyn till en alltmer globaliserad handel, växande behov av livsmedel och ett förändrat klimat är nödvändigt med mer samverkan och samsyn över de traditionella kategorierna jordbruk, trädgård och skogsbruk.

De konkreta förslag med kostnadsuppskattningar som presenteras i rapporten "Vässa växtskyddet för framtida klimat" bör ges möjlighet att implementeras.

Förslag 9:13: *Jordbruksverket får finansiering för att implementera de åtgärder för att förebygga och bekämpa växtskadegörare, inklusive förbättrade bevakningssystem, samt en nationell funktion för riskvärdering av växtskadegörare, som föreslås i rapporten "Vässa näringen". Dessutom bör en utökning ske av importkontrollen av plantor som Jordbruksverket ansvarar för.*

Jordbrukets vattenhushållning är en del av integrerad vattenplanering för avrinningsområden

Jordbrukets vattenanläggningar är ursprungligen dimensionerade för avrinning från åker- och betesmarker. De är som regel inte anpassade för en utbyggd infrastruktur. Städernas dagvatten ansluts idag ofta till jordbrukets vattenanläggningar vilket innebär att anläggningarnas kapacitet inte räcker till. Det leder i sämsta fall till översvämningsproblem i bebyggda områden och sämre dränering av åkermark, samt ökad utlakning av näringsämnen. Det är problem som kommer att öka i samband med den ökade nederbörd som förväntas.

Avvattning av jordbruksmark sker genom dikessystem som förvaltas enligt den lagstiftning som gällde när anläggningen kom till. Ursprungligen avvattnade dessa dikesföretag åkermark. Med växande bebyggelse finns fall då vattnet rinner från landsbygd genom staden och vidare ut på landet igen. Kommunerna har här ett ansvar i att anpassa förvaltningen av vattenanläggningarna till de aktuella förhållandena. Det finns dock brister i lagstiftningen som kan göra det svårt att hålla reda på vem som har ansvar för anläggningarna och prövningen. Det kan även konstateras att den nuvarande tillsynen i huvudsak är inriktad på effekter i vattenmiljön och för naturmark, och mindre på effekterna för den brukade marken och för bebyggd miljö.

Denna fråga har delvis utretts av Vattenverksamhetsutredningen[457] som föreslår att vissa frågor behöver utredas vidare. Utredningen föreslår att regeringen ska tillsätta en utredning med uppdrag att göra en generell översyn av den befintliga lagstiftningen som berör frågor kring avledning av vatten och föreslå de författningsändringar som bedöms nödvändiga för att klargöra ansvarsförhållandena i detta avseende.

Ett projekt, finansierat av Jordbruksverket och Myndigheten för samhällsskydd och beredskap behandlar jordbruk, vattenmiljöer och översvämningsrisker. Syftet är att höja kunskapsnivån hos länsstyrelserna och Jordbruksverket om hur översvämningar påverkar jordbruket och djurhållningen samt hur konsekvenserna ska hanteras. Utgångspunkten är att framtida extrema naturhändelser blir mer omfattande och frekventa än i dagens klimat. Ett delprojekt syftar till att ta fram en metodik för att värdera konsekvenser av olika åtgärder, dels för att undvika att jordbruksmark översvämmas och dels för att använda jordbruksmark för att minska risken för översvämning av bebyggd mark.

[457] SOU 2014:35. I vått och torrt. Kap 8.2 sid 393.

När det talas om översvämningsbegränsning genom översvämning av åkermark i Sverige, förs ibland resonemanget att det skulle räcka att naturligt låta odlade svämplan översvämmas för att avlasta bebyggelse nedströms. Invallning av åkermark, som hindrar svämplanen att översvämmas, skulle enligt resonemanget förvärra översvämningarna nedströms. I ett exempel från Elbe[458] handlar det om att valla in svämplanen så att de inte översvämmas vid måttliga flöden för att ha en reserv kvar, att utnyttjas vid extrema flöden. Det kräver en del ingenjörskonst, en bra regleringsstrategi och bra flödesprognoser.

Jordbruksverket och Havs- och vattenmyndigheten samarbetar under 2014 och våren 2015 i ett dialogprojekt med syfte att ta fram en nationell strategi för prioritering av vattenåtgärder inom jordbruket.

I artikel 7 av EU:s översvämningsdirektiv[459], fastslås att medlemsländerna ska upprätta planer för hantering av översvämningsrisker (även kallade riskhanteringsplaner). Planerna får innefatta främjande av hållbara metoder för markanvändning, förbättrad vattenhållningsförmåga samt kontrollerad översvämning av vissa områden för att på så sätt skydda nedströms bebyggelse, Det finns studier som visar att användning av tillfällig översvämning av uppströms områden, kan vara ekonomiskt kostnadseffektivt[460]. Det är dock en komplex fråga, där många aspekter måste tas hänsyn till, till exempel risken för smittspridning till betesdjur vid kontrollerad översvämning av betesmark. Vid näringslivsdialogen, inom vårt uppdrag, lyfte representanter från lantbruksnäringen behovet av en affärsmodell för samarbete mellan kommuner/tätorter och markägare i omgivningen kring att dämma vatten på skogs- eller jordbruksmark. Ett gott exempel är den modell för internförsäkring som finns i Holland, dit kommuner årligen avsätter pengar för att ersätta lantbrukare för skador eller förlorad inkomst när vatten leds över deras mark. De översvämningsproblem som Holland måste hantera är av en annan magnitud än de vi har i Sverige.

Behoven av översvämningsskydd förväntas öka på grund av klimatförändringarna. I Sverige är erfarenheter av kontrollerad översvämning begränsade. Innan affärsmodeller tas fram bör potentialen och riskerna för kontrollerad översvämning med syfte att skydda nedströms tätorter undersökas för svenska förhållanden.

***Förslag 9:14**. Regeringen ger Jordbruksverket i uppdrag att i samarbete med Sveriges meteorologiska och hydrologiska institut och andra berörda myndigheter, samt lantbruksnäringen undersöka potentialen och möjliga risker med att använda uppströms skogs- och jordbruksmark till kontrollerade översvämningsytor för att skydda nedströms tätbebyggda områden.*

Om slutsatsen från uppdraget är att lämpliga objekt kan definieras för kontrollerad översvämning som skydd för nedströms bebyggelse, med en potential som överstiger riskerna, bör ett uppföljande uppdrag ges med att ta fram en modell för att fondera eller föra över medel från kommuner till markägare för upplåtande av mark. Även möjligheten till investeringsmedel för klimatanpassning till jordbruket, som kombinerade bevattningsdammar, översvämningsdammar och växtnäringsfällor bör utredas. Dessutom bör ansvaret för restaurering och underhåll av dikessystem tydliggöras.

[458] Förster, S. m.fl., 2005. Flood risk reduction by the use of retention aeras at the Elbe River. International Journal of River Basin Management 3:21-29.

[459] Europaparlamentets och rådet direktiv 2007/60/EG av den 23 oktober 2007 om bedömning och hantering av översvämningsrisker. http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2007:288:0027:0034:SV:PDF

[460] Förstera, S., Kneisa, D. Gochtb M. och Bronstertc, A. 2005. International Journal of River Basin Management. vol 3, sid 21-29.

En lång period med lågt intresse för jordbrukets vattenanläggningar har lett till att både kunskap och kompetens saknas hos såväl myndigheter som lantbrukare och rådgivare. Nu krävs forskning och kompetensutveckling. Anpassningen av jordbrukets vattenanläggningar till ett nytt klimat kräver en bred diskussion om hur markens värde för en resurseffektiv och uthållig livsmedelproduktion ska vägas mot andra samhällsmål som rör vatten, natur och biologisk mångfald. Det bör hanteras inom det föreslagna kompetenscentrum för jordbrukets vattenhushållning i ett förändrat klimat (se kapitel 13.4.4).

Förutsättningar för animalieproduktion påverkas

Efterfrågan på animala livsmedel ökar kraftigt på den globala marknaden samtidigt som den svenska produktionen generellt minskar. Svensk djurhållning kan få vissa fördelar med pågående klimatförändring genom en längre betessäsong och möjlighet att odla nya fodergrödor såsom majs. För flera av de idag stora exportländerna av animala livsmedel ger ett förändrat klimat försämrade förutsättningar för animalieproduktion, genom torka, höga temperaturer, saltvatteninträngning i mark och mer frekventa extrema väderhändelser.

Djurhållningen i Sverige utvecklas mot färre och större gårdar med en specialiserad animalieproduktion, vilket leder till att sårbarheten till följd av extremväder ökar. Svenska djurstallar är sällan anpassade för att klara längre värmeböljor. Även vattenbrist eller försämrad vattenkvalitet kan ge stora problem.

Ett varmare och fuktigare klimat kan ge upphov till ökad eller förändrad förekomst av oönskade biologiska och kemiska ämnen i foder, exempelvis mögelgifter. Extremväder i form av omfattande torka eller nederbörd kan ge sämre näringskvalitet och i yttersta fall brist på foder.

Även störningar för infrastruktur såsom transporter och elförsörjning vid extrema väderhändelser är problematisk. Utfodrings-, utgödslings-, vattnings- och ventilationssystem är ofta elberoende och högproducerande djur stressas lätt om deras rutiner störs.

Risken för smittspridning till animalieproduktionen bedöms också öka. Detta gäller vektorburna smittor och vid översvämningar även vattenburna smittor.

Sämre inomhusmiljö genom högre fuktighet eller förekomst av mögelsporer kan även påverka djurens hälsa direkt eller indirekt, genom sämre hygienisk kvalitet på fodret. Fodret kan också påverkas negativt innan skörd.

Evakueringsbehov av djur i samband med lokala katastrofsituationer vid bränder/extremväder behöver utredas. Evakuering av stora djurbesättningar, exempelvis flera hundra mjölkkor, utgör problem såväl praktiskt som för smittskydd och djurskydd. Det aktualiserades vid skogsbranden i Västmanland 2014. I andra länder har det uppmärksammats att djurägare inte lämnar eller återvänder till sina djur i ett katastrofområde och därmed utsätter sig för fara. Det är ytterligare en anledning till att evakuera djur.

Förslag 9:15 *Regeringen ger Jordbruksverket, i samarbete med Statens Veterinärmedicinska anstalt, i uppdrag att analysera evakueringsbehov av djur i samband med lokala katastrofsituationer vid bränder/extremväder.*

Tryggad livsmedelsförsörjning i ett förändrat klimat

De framtida klimatfördelar som Sverige sannolikt kommer att ha, relativt andra regioner, kan realiseras om jordbruket är konkurrenskraftigt och det finns en investeringsvilja för jordbruket från både näringsliv och det offentliga samhället. Försämrade möjligheter för jordbruksproduktion i andra delar av världen på grund av klimatförändringar kan komma att påverka efterfrågan och pris på jordbruksprodukter på världsmarknaden.

Sveriges livsmedelsförsörjning är sårbar genom vårt stora importberoende, som dessutom ökat markant under senare år. Över hälften av maten vi konsumerar importeras. Importen består delvis av produkter vi inte kan producera i Sverige, men andelen importerade kött- och mjölkprodukter ökar[461].

Många effekter för jordbruket är indirekta: Vi är globalt beroende genom insatsmedel, energipriser, vattenbrist i andra delar av världen, med mera. Nationellt är jordbruket beroende av politiska beslut om stöd och hinder, energipriser, etc. Lokalt påverkas, till exempel, transporter till och från gårdar av översvämmade vägnät.

Livsmedelsverket är ansvarig central myndighet för säkra livsmedel, inklusive dricksvatten. När det gäller livsmedelsområdet görs inga regelbundna och systematiska analyser av risker och sårbarheter ur försörjningssynpunkt. Enskilda studier och projekt med inriktning på livsmedelsområdet har dock genomförts, bland annat av Totalförsvarets forskningsinstitut på uppdrag av Livsmedelsverket[462].

I flera av länsstyrelsernas handlingsplaner finns förslag relaterade till utredningar om hur man på regional nivå kan arbeta med livsmedelsförsörjningsfrågor för att kunna återuppta odling av livsmedel om global livsmedelsbrist skulle uppstå i framtiden, till exempel som en följd av globala klimatförändringarna.

Vid regeringsförklaringen den 3 oktober 2014 meddelades att en långsiktig livsmedelsstrategi ska tas fram för att öka matproduktionen i Sverige och stödja ökad svensk och ekologisk matkonsumtion. Jordbruksverket har i regleringsbrevet för 2015 blivit utpekat att bistå i arbetet med strategin. Livsmedelstrategin bör ta hänsyn till klimatförändringar.

Förslag 9:16 *Regeringen bör, vid arbetet med en svensk livsmedelsstrategi, väga in klimataspekten genom hänsyn till dess effekter på svensk matproduktion. Såväl direkta effekter av klimatförändringar i Sverige som indirekta effekter av förändringar i övriga världen bör tas hänsyn till. Behov av ökad självförsörjningsgrad för att minska Sveriges sårbarhet för en förändrad världsmarknad på grund av klimatförändringar bör analyseras.*

9.5.2 Skogsbruk

Klimatet påverkar skogen direkt och därmed också skogsbruket. Indirekt påverkan sker genom klimatpolitiska styrmedel och samhällets klimatanpassning avseende energiomställning och global utveckling.

Skogens roll som leverantör av biobränsle och trä ökar sannolikt. Största hoten avseende direkt påverkan är stormfällning, skadeinsekter och bränder. Andra problem är ökade risker för körskador och granens utbredning.

En påtaglig utveckling har skett de senaste åren med ny körskadepolicy, planterings- och drivningssystem har utvecklats och skogsägare har utbildats.

Klimat och sårbarhetsutredningen (SOU 2007:60) konstaterade att konse*kvenserna* för den svenska skogen och skogsbruket kommer att bli betydande. Ökad tillväxt ger större

[461] Lantbrukarnas Riksförbund, 2012. En trygg livsmedelsförsörjning globalt och i Sverige. Hur ser utmaningen ut? http://www.lrf.se/pagefiles/16052/lrf_livsmedelsforsorjning.pdf

[462] FOI, 2011. Hot och risker inom primärproduktionen av livsmedel.

virkesproduktion, men ökad frekvens och omfattning av skador från främst insekter, svampar och storm samt blötare skogsmark kan föra med sig stora kostnader.

Inom området skog och skogsbruk har många analyser kring klimatförändringarnas inverkan på olika delfaktorer tillkommit sedan Klimat-och sårbarhetsutredningen. Ett urval refereras i en kommande rapport från Skogsstyrelsen[463]. Huvudslutsatserna från utredningen bekräftas, men i flera avseenden har bilden över riskutvecklingen tydliggjorts eller komplicerats.[464] Klimatförändringarna kommer på sikt att påverka skogsbruket på många sätt; genom klimatets direkta påverkan på skogen, genom de klimatpolitiska styrmedlens påverkan och genom hur motåtgärder och anpassningar kommer att påverka samhället i stort, när det gäller energiomställning och global utveckling.

Det finns osäkerheter kring hur såväl effekter som åtgärder kommer att påverka skogen, skogsbruket och skogsindustrin i framtiden. Det finns också osäkerhet, i tidsperspektivet från några decennier från nu till nästa sekelskifte, kring nationell och internationell tillgång och efterfrågan på olika virkessortiment och kvaliteter.

Den svenska skogens roll som leverantör av biobränsle och trävaror kommer sannolikt att öka ytterligare, till följd av satsningar på att minska användningen av fossila bränslen och minska utsläppen av koldioxid från cement- och plastindustrin. Dyrare energi kan också komma att stärka träets konkurrenskraft gentemot metaller och andra material vars framställning kräver mer energi.

En utmaning för skogsägare

Klimatförändringen innebär en stor utmaning för Sveriges alla skogsägare. Den skog som etableras idag måste klara ett förändrat klimat. Redan nu har vi ett varmare klimat än för 30–40 år sedan. De största hoten anses vara ökad risk för stormfällning, skadeinsekter och bränder.

Risken för stormfällning ökar i viss utsträckning i takt med att vintrarna blir blötare. När grundvattennivåerna stiger försämras trädrötternas hållfasthet. Minskad förekomst av innebär också ökad risk för stormfällning. Troligen orsakar inte klimatförändringen fler svåra stormar i Sverige (se kapitel 4.1). Däremot kan effekten av stormarna bli värre på grund av att skogbeståndet är mer stormkänsligt. En direkt följd av stormfälld skog är ökad risk för skadeinsekter, vilka dessutom gynnas av ett varmare klimat. Exempelvis kan granbarkborren komma att föröka sig snabbare genom att den på vissa håll hinner med två fullt utvecklade generationer per vegetationsperiod[465].

Det blir ur detta perspektiv mer riskfyllt att hålla stora arealer med samma trädslag. Skadeinsekterna är oftast trädslagsspecifika, vilket innebär att de angriper ett visst trädslag. Granens pågående utbredning i södra Sverige är i dessa sammanhang ett bekymmer med tanke på den bristande riskspridningen. Att satsa mer på föryngring av tall och olika lövträdsarter är därför önskvärt. Om asp, rönn och sälg får mer plats i skogen minskas trycket på tallplantor respektive andra lövträd, eftersom klövviltet kan äta de förstnämnda trädslagen.

Med varmare och mer nederbördsrika vintrar ökar riskerna för mer körskador i skogen, såvida man inte förbättrar planering och metoder. Att orsaka allvarliga körskador är dessutom förbjudet i Skogsvårdslagen och kan i vissa fall medföra åtal. Körskador kan påverka den biologiska mångfalden negativt om naturliga våtmarker och vattendrag får ta emot slam och humus.

Under den senaste femårsperioden har en påtaglig utveckling skett kring dessa frågor i skogsbruket. En körskadepolicy[466] har antagits internt inom näringen, nya planterings- och

[463] Eriksson H., Bergqvist J., Hazell P. och Isacsson G., 2015. Effekter av klimatförändringar på skogen och behov av anpassning för bibehållna produktions- och miljövärden. Skogsstyrelsen.

[464] Se bilaga 13 till denna rapport.

[465] Jönsson, A.M., Harding, S., Krokene, P., Lange, H., Lindelöw, Å., Økland, B., Ravn, H.P. och Schroeder, L.M., 2011. Modelling the potential impact of global warming on *Ips typographus* voltinism and reproductive diapause. *Climatic Change* 109:695-718

[466] http://www.skogsindustrierna.org/branschen/branschfakta/skog/samlad-miljopolicy-om-korskador-på-skogsmark

drivningssystem har utvecklats (till exempel Rätt Metod[467]) och man har genomfört utbildning internt och av entreprenörer i syfte att minska skadorna.

Brist på tjäle förhindrar uttransport av virke från vissa områden. Med allt varmare vintrar kan det komma att utgöra ett växande hinder för skogsbruket. Utveckling av bättre teknik och planeringsmetoder, för transport av virke från skog till väg, och bättre kvalitet på skogsbilvägar kan delvis mildra problemen.

Ett generellt varmare klimat medför att säsongen för brand i vegetationen förlängs i Sverige. Såväl utbredningen som skogsbrändernas antal kan komma att öka. Informationssystemet Brandrisk Skog och Mark drivs av Sveriges meteorologiska och hydrologiska institut på uppdrag av Myndigheten för samhällsskydd och beredskap. Tjänsten är tillgänglig mellan mars och augusti[468]. Brandriskprognoser finns också i appen Brandrisk Ute.

För att snabbt kunna åtgärda en skogsbrand är det viktigt att ha kunskap om och insatsplaner för denna typ av bränder och de svårigheter dessa kan medföra. Som ett stöd för att hantera skogsbränder har Myndigheten för samhällsskydd och beredskap tagit fram en rapport[469]. I augusti 2014 beslutade regeringen att en särskild utredare, utifrån hanteringen av skogsbranden i Västmanlands län, ska redogöra för vilka lärdomar som kan dras i syfte att stärka samhällets förmåga att förebygga och hantera allvarliga olyckor och kriser.[470] Utredaren ska beskriva och utvärdera den operativa insatsen och övrigt arbete som har bedrivits av de berörda aktörerna i samband med skogsbranden. Med utgångspunkt i beskrivningen och utvärderingen ska utredaren identifiera möjliga förbättringsåtgärder och, om så bedöms lämpligt, lämna förslag på nödvändiga författningsändringar m.m. i syfte att stärka samhällets beredskap och förmåga att förebygga och hantera allvarliga olyckor och kriser. Vi vill här påpeka att hänsyn bör inom utredningen tas till de krav som ett förändrat klimat ställer på utformningen av samhällets krisberedskap.

Mer information om skogsbrand finns i kapitel 8.1.3 (skogsbränder).

Kunskapsförsörjning kring effekter på skogen

I Klimatpropositionen gjordes bedömningen att det fanns stora behov av forskning och kunskapsförsörjning kring klimatförändringars effekter på skogen. Mot denna bakgrund föreslogs att Skogsstyrelsen och Sveriges lantbruksuniversitet skulle få i uppdrag att bygga upp kunskapen kring klimatscenarier och effekter på ekosystem och skogsproduktion samt att fortlöpande utveckla verksamheten för att möta de behov som klimatförändringarna skapar.[471]

Skogsstyrelsen fick i regleringsbrevet 2009 i uppdrag att utvärdera reglerna för användning av främmande trädslag. I utvärderingen belyses, i viss utsträckning, hur klimatförändringarna kan påverka det svenska skogsbruket. Man pekar på att de förväntade klimatförändringarna innebär en utmaning för skogsägarna att välja rätt trädslag för att upprätthålla skogsproduktionen, delvis för att möta efterfrågan på biobränsle.

Skogsstyrelsen konstaterar att granens lönsamhet minska i södra Sverige, medan den kan öka i norra Sverige. Anpassning kan ske genom plantering av mer gran på lämplig mark i norr för att ta tillvara ökningen i potentiell tillväxt, mer blandskog för att minska sårbarheten för trädslagsspecifika kalamiteter, mer tall på torkkänsliga marker i söder, fler trädslag för att sprida riskerna, samt mer stormtåliga trädslag i utsatta vindlägen[472], Tall passar dessutom främst på

467

https://www.skogforsk.se/PageFiles/75073/17%20Vegard%20Haanaes%20R%C3%A4tt%20Metod%20SA.pdf

468 http://www.smhi.se/brandrisk

469 MSB, 2012. Tumregler vid skogsbrand

470 Dir. 2014:116 Skogsbranden i Västmanlands län – lärdomar för framtiden..

471 Proposition 2008/09:162 En sammanhållen klimat och energipolitik sid. 175-176.

472 Skogsstyrelsen, 2010. Föryngra - Vårda – Skydda - Underlag för Skogsstyrelsens strategi för hållbar skogsproduktion. Skogsstyrelsen, Rapport 1:2010.

magra till medelgoda marker. Angående behovet av alternativ konstateras att inhemska lövträdslag inte har tillräckligt hög tillväxt för att klara produktionsmålen och att föryngringskostnaderna upplevs som höga[473] Två exempel på främmande trädslag som skulle kunna motsvara förväntningarna på hög produktion i områden med hög nederbörd är sitkagran och kustgran. Hybridlärk och hybridpoppel är andra exempel.

Skogsstyrelsen har även fått regeringsuppdrag att vidareutveckla det förebyggande arbetet mot och beredskapen vid hot och skador på skog. Uppdraget har genomförts i samverkan med Jordbruksverket och Sveriges lantbruksuniversitet[474] Med förväntade ökade skadeutbrott, på grund av klimatförändringar, finns ett ökat behov av regional information med god precision. Arbetet kring skadehot och beredskap resulterade i en rapport och ett meddelande, som redovisar risker och förslag till arbetssätt för att öka beredskapen och möjligheterna att agera när olika former av hot och skador på skog uppstår. Även förslag till ändringar i nuvarande regelverk för att ge myndigheterna bättre möjligheter att vidta lämpliga åtgärder redovisas.

För att effektivisera övervakningen av skogsskador har Sveriges lantbruksuniversitet introducerat skräddarsydda inventeringar riktade mot enskilda skadegörares utbrott. Denna typ av åtgärdsorienterad skadeinventering kallas Nationell Riktad Skogsskadeinventering (NRS) och utförs alltid i samråd mellan Sveriges lantbruksuniversitet, Skogsstyrelsen och skogsnäringen. Inom ramen för Klimatpropositionen har Sveriges lantbruksuniversitet gjort särskilda satsningar på projekt som syftar till att övervaka granbarkborrens och snytbaggens population och skador samt att utveckla ett system för sporprognoser för skadesvampen rotticka, som orsakar rotröta. Med data från långa tidsserier kan bland annat effekter av klimatförändringar analyseras.

Vidare har Sveriges lantbruksuniversitet, med forskningsmedel, utvecklat modellsystemet Heureka. Det används för att göra framåtsyftande och långsiktiga prognoser för skogens ekosystemtjänster: virkes- och skogsbränsleproduktion, ekonomi, biodiversitetsrelaterade aspekter, skogens lämplighet för rekreation och inlagring av kol. Användare kan göra en stor mängd olika analyser och planeringsansatser för skogsbruk, på skalor från skogsbestånd till region, inklusive analys av utvecklingen enligt några klimatscenarier. Ett konsortium med intressenter har bildats för fortsatt förvaltning och utveckling av systemet, bland annat med utökade möjligheter att göra analyser på landskapsnivå och under olika klimatscenarier. Indirekta effekter, som att skogsskötseln kan komma att förändras i ett ändrat klimat, med val av trädslag, ändrade omloppstider och förändrade strategier för skötseln av marginell jordbruksmark, kommer att kunna studeras. Inom projektet, Skogliga konsekvensanalyser, SKA 15[475], som för närvarande genomförs i samarbete med Skogsstyrelsen har modellerna utvecklats med avseende på klimatförändringarnas inverkan på skogen.

Skogsstyrelsen har även arbetat med regeringsuppdrag och interna arbeten kopplade till viltbetesfrågan, som har stark koppling till klimatanpassningsarbetet. På många håll är viltbetet så omfattande att möjligheten att sprida riskerna inför framtiden på fler trädslag starkt reduceras i praktiken. Myndigheten bedömer att utveckling av billigare och flexiblare stängslingsmöjligheter är önskvärt. Analyser från SKA 15 kommer att ge ett förbättrat underlag för att bedöma om en tillräcklig klimatanpassning av skogen kan nås enbart med hjälp av dagens skogsbruk och ökat medvetande om behoven, eller om kompletterande styrmedel krävs för att dagens anlagda skogar ska ge en tillförlitlig virkesproduktion i framtiden.

Behovet av bättre styrning avseende fördelningen av trädslagen för den framtida skogen, främst i södra Sverige, bör utvärderas under hösten 2015, då den skogliga konsekvensanalysen SKA 15 är klar.

---

[473] Skogsstyrelsen, 2009. Regler om användning av främmande trädslag. Skogsstyrelsen Meddelande 2009:7.

[474] Samuelsson H., Eriksson H. och Isacsson G. , 2012. Ökade risker för skador på skog och åtgärder för att minska riskerna. Skogsstyrelsen Rapport nr 2012:9. (se också http://www-skogsskada.slu.se/SkSkPub/MiPub/Sida/SkSk/SkogsSkada.jsp).

[475] http://www.skogsstyrelsen.se/Myndigheten/Projekt/Pagaende-projekt/Skogliga-konsekvensanalyser-SKA-15/

År 2009 reviderades Skogsstyrelsens klimatpolicy, i överensstämmelse med rekommendationer från Klimat- och sårbarhetsutredningen. En rad slutsatser kring behov av klimatanpassning inkluderades. Till följd av det och i viss mån tillkomsten av ”Klimatmiljonen” (som beskrivs längre fram i detta kapitel), genomfördes, via basanslaget, internutbildning med drygt 300 skogliga rådgivare inom Skogsstyrelsen. Det innebar att myndigheten efter denna insats har en god beredskap att genomföra klimatinformationsprojekt i stor skala.

Pågående arbeten

I samband med Klimat- och sårbarhetsutredningen skrevs rapporten *Svenskt skogsbruk möter klimatförändringar*[476] . Mycket av informationen som gått ut till skogsägare och skogsbruk har baserats på denna kunskapssammanställning, men i takt med att ny kunskap tillkommit har den inlemmats i budskap och slutsatser som förmedlats. Skogsstyrelsen har relativt nyligen avdelat medel inom regeringsuppdraget *Adaptiv skogsskötsel*[477] till en uppdaterad kunskapssammanställning om klimatanpassning inom svenskt skogsbruk.

Future Forests[478] är ett tvärvetenskapligt forskningsprogram finansierat av Mistra. Programmet är en gemensam forskningssatsning med Sveriges lantbruksuniversitet som programvärd, med deltagande från Umeå universitet och Skogforsk. *Future Forests* utforskar strategier för en ekonomiskt, ekologiskt och socialt hållbar förvaltning av skogen i en föränderlig framtid. En aspekt är hur klimatförändringarna påverkar det svenska skogsbruket bland annat med avseende på nya skadeinsekter och svampsjukdomar, samt hur dessa kan bemötas.

Mistra-SWECIA[479] är ett tvärvetenskapligt forskningsprogram med Sveriges meteorologiska och hydrologiska institut som programvärd och deltagande från Stockholm Environment Institute, Lunds Universitet och Stockholms Universitet. Programmet inkluderar bland annat analyser av klimatanpassning inom den svenska skogssektorn. Inom *Mistra-SWECIA* har nya produktionsfunktioner för tall utvecklats. Framtida uppvärmningstrender tas i beaktande för att optimera valet av tallplantor för skogsföryngring. För att vara konkurrenskraftiga skall de plantor som planteras idag både ha en hög överlevnad under nuvarande klimatförhållanden och optimal tillväxt i framtida klimat. Seminarier och exkursioner kring temat klimatanpassning av skogen, med olika aktörer inom sektorn, ingår också i forskningsprogrammet.

I en studie, publicerad i tidningen Skogseko 2009, var slutsatsen att 19 procent av skogsägarna hade vidtagit åtgärder för att klimatanpassa sin verksamhet. *Mistra-SWECIA* genomför nu en kartläggning av hur svenska skogsägare upplever klimatförändringarna och vilka åtgärder de tror kan minska klimatrelaterade påfrestningar på skogen. Preliminära resultat från en nyligen genomförd enkätstudie indikerar att det finns ett stort intresse bland Sveriges skogsägare att lära sig hur man kan anpassa sitt skogsbruk till klimatförändringar. Cirka 36 procent har redan observerat förändringar i väder- och klimatförhållanden där de har sin skog och 28 procent anser att de bör ta större hänsyn till klimatförändringar i sitt skogsbruk. Samtidigt anser över en tredjedel att de inte har tillräckliga kunskaper och förmåga att anpassa sitt skogsbruk till klimatförändringarna.[480] Mot denna bakgrund är, enligt forskare inom *Mistra-SWECIA*, en av de största utmaningarna att sprida och använda befintliga kunskaper om klimatrisker och anpassningsåtgärder. Ovissheten kring hur ett framtida klimat påverkar skogsnäringen skapar även en osäkerhet kring vilka åtgärder som behöver vidtas för en framgångsrik klimatanpassning.

[476] Eriksson H. (red)., 2007. Svenskt skogsbruk möter klimatförändringar. Skogsstyrelsen Rapport nr 2007:8.

[477] Landsbygdsdepartementet 2012/2931 ”Uppdrag om adaptiv skogsskötsel”

[478] http://www.mistra.org/forskning/pagaende-forskning/future-forests---sustainable-strategies-under-uncertainty-and-risk.html

[479] http://www.mistra-swecia.se/om-mistra-swecia

[480] Kuylenstierna m.fl., 2014. Klimatanpassning högaktuellt inom Svenskt Skogsbruk. Skogsaktuellt, http://www.skogsaktuellt.se/Default.asp?p=45571&m=1422&pt=108&content=article

Identifierade kunskapsluckor

Skogsstyrelsen genomförde under 2014 en inventering av kunskapsluckor relaterat till klimatförändringarnas betydelse för skogen och skogsbruket. Det framkom att analyser saknas över klimatförändringarnas sannolika inverkan på den biologiska mångfalden i skogen, inklusive slutsatser om relevansen för strategiskt naturvårdsarbetet. Mer kunskap krävs även kring olika skadegörare och skadehändelser, inklusive rotröta, brand, granbarkborrar, stormfällning, andra skadeinsekter och snöbrott.

Resultat från forskningsprogrammet *Future Forest* pekar på att övervakningssystem och detektionsmetoder måste utvecklas för att förbättra beredskapen gentemot skadeinsekter och svampsjukdomar i samband med förändrat klimat och ökad global handel. Det finns också behov av riskbedömningar och en ökad medvetenhet om riskerna.[481]

Vidare behövs mer kunskap kring hur brandrisken påverkas av olika trädslag och trädslagsblandningar, skötselmetoder och säkerhetsregler i skogsbruket. Myndigheten för samhällsskydd och beredskap identifierar att kunskap saknas om vegetationens brandegenskaper samt brandbeteende i minusgrader (vinterförhållanden utan snö) och att det finns ett behov av spridningsmodeller för vegetationsbränder i vinterförhållanden. Man ser även behov av en specifik kartering av vegetation utifrån brandegenskaper.

För att minska riskerna relaterat till framförallt stormar och skogliga skadegörare är det, ur ett klimatanpassningsperspektiv, önskvärt att andelen blandskog bibehålls och helst ökar i framtiden. Det finns relativt god kunskap kring skogsproduktion och gallringsbehov för de vanligaste trädslagen, samt i viss mån för gran/björkblandning. Det behövs emellertid mer kunskap kring produktionsaspekter för olika blandskogar, exempelvis vilka blandningar som är bäst lämpade på vilka marker, samt skötselmetoder som röjning och gallring.

Forskningsmedel bör avsättas för kunskapsuppbyggnad kring skötselmetoder för ökat inslag av blandskog. Forskningsmedel krävs även för kunskapsuppbyggnad om klimatförändringarnas betydelse för biologisk mångfald, skogliga skadegörare och branddynamik i skogslandskapet.

Utbildning och informationsinsatser riktade till skogsbruket.

I Klimatpropositionen (Prop. 2008/09:162) gjordes bedömningen att behovet var stort av information och rådgivning till skogsnäringen, kring effekterna av klimatförändringarna. Man konstaterade att för att kunna fatta rätt beslut utifrån sina egna förutsättningar är det viktigt att framförallt markägarna, som ofta är små och privata, får möjlighet till information och rådgivning. Mot denna bakgrund föreslog man att Skogsstyrelsens arbete skulle stärkas. Särskild vikt föreslogs läggas vid information kring behov av riskspridning och trädslagsval, bättre skogsbilvägar och förebyggande åtgärder mot skogliga skadegörare. För denna åtgärd anslogs 2 miljoner kronor 2009 och 1 miljon kronor per år 2010 och 2011[482].

Sedan 2007 har ett stort antal initiativ och informationsprojekt genomförts av Skogsstyrelsen. Inom Klimatmiljonen[483] fick skogsägare rådgivning kring hur klimatförändringarna kan komma att påverka skogsbruket och om olika möjliga anpassningsåtgärder. Betoningen låg på riskspridning och trädslagsval, bättre skogsbilvägar och förebyggande åtgärder mot skogliga skadegörare. Lokala förutsättningar var avgörande för vilka sakområden som prioriterats vid distriktens rådgivning.

Från och med 2011 beviljades medel från Landsbygdsprogrammet för att sprida kunskap om klimatanpassning i skogsbruket. Dessa medel med Skogsstyrelsens egna rådgivningsmedel. Projektet *Skogsägaren och klimatet* hade en total budget för 2011- 2013 på 24 miljoner kronor,

[481] Boberg J., Klapwijk M., Björkman C., Stenlid J., 2014. *Skadegörarna utmanar skogen* SLU Future Forests - Syntes.

[482] Prop. 2008/09:162, s. 177.

[483] Klimatmiljonen är ett bidrag till regionala och lokala aktörers medverkan i arbetet med regionala klimat- och energistrategier

varav Landsbygdsprogrammet stod för 15 milj. Projektet *Skogsbruk i ett förändrat klimat* (2011-2014) hade en budget på 41 miljoner, varav 26 miljoner från Landsbygdsprogrammet.

Projektet *Skogsägaren och klimatet* har framförallt riktat sig till mindre privata skogsägare medan *Skogsbruk i ett förändrat klimat* fokuserat på större skogsägare och bolag. Rådgivningen har genomförts som temadagar, kurser, individuell rådgivning på fastigheten, skogsträffar, mediekontakter och webbrådgivning. Samverkan med andra skogliga intressenter har varit viktig för att nå ut med budskapet. Information och ny vetenskap, relaterat till klimatfrågan, har även spridits via Skogsstyrelsens gratistidning SkogsEko, vilken skickas till landets ca 300 000 skogsägare fyra gånger per år. Samtliga distrikt inom Skogsstyrelsen arbetade med projekten. Sammantaget har närmare 24 000 skogsägare och skogstjänstemän deltagit i olika aktiviteter.

Skogsstyrelsen bedömer att medvetenheten om klimatproblem har ökat inom skogsnäringen i Sverige tack vare informationsinsatserna och att viljan till anpassning är relativt stor. Signaler från distrikten visar att klimatfrågan nu är en mer integrerad del av vanlig rådgivning. Frihetsgraderna, att förändra beteendet i praktiken, är emellertid inte alltid så stora. Det beror framförallt på att viltbetet försvårar föryngring av flera trädslag i stora delar av landet. Konflikten handlar om att jägare ofta vill ha stora viltstammar, så att det blir lätt att jaga, medan markägare ofta vill minska viltstammarna. På detta område pågår en utveckling som syftar till att jakttilldelningen ska bli mer direkt baserad på skadeinventeringsresultat. Det är dock inte helt enkelt eftersom variationen i tillgång på djur kan variera mycket, även inom inventeringsområdena. På vissa håll är det svårt att komma överens om vem som ska betala för skadeinventeringen.

Under den näringslivsdialog som arrangerats inom ramen för detta uppdrag (bilaga 5) framkom önskemål om mer information till skogsägaren, avseende metoder för riskspridning. Det gäller val av trädslag för att öka resiliens och motståndskraft både mot abiotiska (till exempel storm) och biotiska (till exempel insektsangrepp) skador. Man efterlyste även mer forsknings- och utvecklingsinsatser kring hur man når ett körskadefritt skogsbruk.

Landsbygdsprogrammet delfinansierar ett informationsprojekt (med bland annat klimatfrågan i fokus) under 2014-2015 med målet att hitta nya kommunikationsvägar och därmed fler skogsägare**.** Projektet kommer att resultera i en bok där klimatanpassningsfrågan får betydande plats, regionaliserad information, ett webbaserat rådgivningspaket, en webbaserad kurs om klimatanpassning och hållbart skogsbruk samt en rad korta filmer som belyser olika delar av problematiken. Man vill med materialet nå målgrupper för vilka möjligheten att själva välja tidpunkt för informationsinhämtandet är avgörande, samt de som bor långt bort från Skogsstyrelsens arrangemang. Den webbaserade kursen testades under tre veckor hösten 2014. Utvärderingen visade att kunskapsinnehållet i stort sett var tillfredsställande, men att gäller pedagogik och teknik bör förbättras.

Vi stödjer Skogsstyrelsens och Jordbruksverkets satsningar kring information om klimatanpassning till skogsägare och skogstjänstemän. Vi noterar att virkesköpare är en viktig målgrupp som tidigare inte nåtts i någon större utsträckning.

9.5.3 Renskötsel

Effekterna av klimatförändringar utgör stora samtids- och framtidsutmaningar för renskötseln. För att rennäringen ska kunna möta klimatutmaningen krävs ökade handlingsmöjligheter och förbättrat samarbete med andra aktörer. Den indirekta anpassningen och ökade möjligheter till samarbete med andra aktörer kommer att bli en nyckelfråga för rennäringen.

Renskötseln är inte en näring att likställa med andra näringar, utan bör även betraktas som en viktig kulturbärare. Renskötselrätten tillfaller det samiska folket och kan utövas av medlemmar i samebyar. Renskötseln och rennäringens långsiktiga bärkraftighet är intimt sammankopplad med miljö- och vädermässiga förhållanden. I takt med klimatförändringarna ökar medeltemperaturen snabbast på höga respektive låga latituder. Klimat- och sårbarhetsutrednigen konstaterade att förutsättningarna för att bedriva rennäring i Sverige allvarligt kommer att påverkas av klimatförändringarna. Man förutsåg att vegetationsperioden kan förlängas och växtproduktionen under sommarbetet förväntas öka, samt att insektsplågan kan förvärras och att snöförhållandena vintertid kan leda till frekventare intressekonflikter med andra näringar[484].

Klimatförändring är inte enbart en framtida utmaning utan påverkar renskötseln redan idag.[485] Renskötseln har blivit mer resurskrävande på grund av de kraftiga väderomställningarna och förskjutning av årstiderna vilket har lett till ökad ovisshet, försämrat vinterbete, brist på svalkande snöfläckar sommartid och osäkra isförhållanden vid renflyttning.[486] Trots detta utgör klimatförändringar endast en liten del i en komplexitet av nuvarande och framtida utmaningar som sammantaget sätter ett ökat tryck på rennäringen. Renskötsel är till sin natur en verksamhet som är van att klara stora miljö- och vädermässiga variationer. Anpassningsförmågan kan därför av tradition anses vara hög. I dagsläget är emellertid utrymmet för att utnyttja denna anpassningskapacitet starkt begränsad genom kraftigt ökat tryck från andra intressen i traditionella renbetesområden; exempelvis gruvnäring, skogsbruk, fjällturism, etablering av vindkraftsparker och rovdjurspredation[487,488]. Dessa aktiviteter kan förväntas bestå eller öka framöver, vilket fragmenterar landskapet och försvårar för renbetet.

Hittills har den statliga rennäringspolitiken präglats av ett sektoriellt tänkande vilket förhindrat ett helhetsperspektiv i analysen av rennäringens situation och utsikterna till alternativa handlingsmöjligheter. Renskötselrätten, är som rättighet att likställa med äganderätten[489] och har kommit i skymundan av de snävare näringsaspekterna. Denna utveckling har möjliggjorts genom att samiska aktörer och renskötare historiskt sett haft och fortsatt idag har ett begränsat inflytande och små möjligheter att påverka hur rennäringen styrs[490].

---

[484] SOU 2007:60, sid393.

[485] Löf, A m.fl., 2012.. Renskötsel och klimatförändring. Risker, sårbarhet och anpassningsmöjligheter i Vilhelmina norra sameby Se också Furberg och Evengård 2011; för referenser från andra delar av Sápmi, se t.ex. Ealát-projektet samt Tyler, N. J. C., m.fl.,2007. Saami reindeer pastoralism under climate change: Applying a generalized framework for vulnerability studies to a sub-arctic social-ecological system. Global Environmental Change **17**(2): 191-206.

[486] Naturvårdsverket förslag till en strategi för miljökvalitetsmålet Storslagen fjällmiljö. Redovisning av ett regeringsuppdrag, Skrivelse 2014-06-05. NV-04173-13. se även Löf et al. 2012, samt Löf 2013.

[487] Löf, A. 2014. Challenging Adaptability Analysing the Governance of Reindeer Husbandry in Sweden. Umeå universitet, Statsvetenskapliga institutionen 2014:1.

[488] Predation är ett begrepp inom ekologi som beskriver en biologisk interaktion där en predator (ett jagande djur) dödar och äter ett byte (ett jagat djur).

[489] Enligt HD Skattefjällsmålet

[490] Löf, A,. 2014. Challenging Adaptability Analysing the Governance of Reindeer Husbandry in Sweden. Umeå universitet, Statsvetenskapliga institutionen 2014:1.

Denna problematik kan delvis härledas till bristen på kunskap om kulturen samt de samiska näringarna och dess villkor hos övriga aktörer i samhället. Att öka rennäringens resiliens har därför för Sametinget handlat mycket om att öka kunskapen om rennäringen och dess behov hos övriga aktörer i samhället. Förbättrade samarbetsmöjligheter med övriga samhällsaktörer kommer att bli en nyckelfråga för rennäringens fortlevnad och möjligheter till anpassning i ett framtida varmare klimat. Det är även intimt kopplat till kunskap om och erkännande av den rättighetsbas som renskötseln vilar på.

Uppföljning av förslagen i klimatpropositionen

I klimatpropositionen (2008/09:162) föreslogs Sametinget få i uppdrag att i samråd med berörda myndigheter analysera under vilka omständigheter som avtal om vinterbete utanför renskötselområdet får slutas, vilka kostnader det kan medföra och hur finansiering bör ske.

Förslaget konkretiserades i ett uppdrag att genomföra en översyn av alternativa åtgärder för anpassning av rennäringen till förändrade klimatförhållanden samt analysera avtal om vinterbete utanför renskötselområdet. Uppdraget innefattade att undersöka 1) Förekomsten av alternativa vinterbetesmarker som kan användas som reservbetesområden vid försvårade vinterbetesförhållanden; 2). Vilka avtalslösningar som kan vara aktuella vid användande av alternativa betesmarker; 3) Vilken infrastruktur som det finns behov av i samband med användning av alternativa vinterbetesmarker, samt 4) Så långt som möjligt undersöka de ekonomiska aspekterna i samband med användande av alternativa vinterbetesområden.

Sametinget slutrapporterade uppdraget i oktober 2010. Inom uppdraget gjordes en analys av hur långt söderut som renbete kan vara möjligt sett utifrån infrastruktur, bebyggelse, möjlig förflyttning, ostördhet och allmän acceptans. En försvårande omständighet var att renskötselområdets yttre gränser till viss del är omtvistade. Utredningen utelämnade därför juridiska aspekter och beaktade enbart praktiska förutsättningar för tillgången till bete. För samebyar belägna långt norrut talar djurskyddshänsyn emot långa transportsträckor. I de fall en nordligt belägen sameby skall kunna använda reservbetesmarker krävs en omfattande infrastruktur i form av, bland annat, rasthagar. En annan utmaning är vargförekomst i alternativa betesmarksområden. I rapporten framhålls att det krävs ett tydligt ställningstagande från Regeringen, kring vargreviren inom potentiella reservbetesmarker, för att uppdraget ska kunna fullföljas. Det krävs ett ställningstagande kring om det är renskötarna och samebyarna som ska bära hela bördan för anpassning, eller om ett ökat skydd för den erkända renskötselrätten mot ytterligare intrång bör beaktas. Andra frågor rör hur transporter, samt ökad personalintensitet och ny infrastruktur ska finansieras.

Från markägarhåll understryks att pågående markanvändning inte ska försvåras eller förhindras. Markägarna framhåller även att avtal bör innefatta regler om hur skadereglering ska ske, vem som gör en bedömning av om en skada har inträffat samt även skadans ekonomiska omfattning. Sametingets bedömning är att om dessa förhandlingar leder till att avtal träffas om upplåtelse av renbetesmark innebär det att rennäringen får betydligt bättre förutsättningar att hantera klimatförändringar. Sametinget betonar emellertid att arbetet med att hitta alternativa vinterbeten belägna utanför renskötselområdet är ett tidskrävande arbete. Samebyarna har i sammanhanget kontinuerligt framfört att prioritet måste vara att bevara möjligheterna att bedriva renskötsel på traditionella renbetesområdena och att skydda dessa mot olika typer av exploatering.

Sametingets arbete med klimat och miljöförändringar

Sametinget har arbetat med klimatanpassning genom kunskapsuppbyggnad, kunskapsspridning och metodutveckling samt med projekt som syftar till att stärka näringens resiliens på annat sätt, bland annat psykosocialt hos näringsidkare. Syftet har varit att skapa anpassningsförmåga till

förändrade villkor. Inom livsmiljöprogrammet *Eallinbiras/lellembiras/Jielemen Birje* [491] har en rad initiativ och projekt relevanta för klimatanpassningsarbetet initierats vilka beskrivs nedan:

Ett forskningsprojekt har studerat renskötselns anpassningar till ett förändrat klimat och undersöker på vilket sätt klimatförändringar påverkar förutsättningarna för rennäringen.[492] Renen har studerats som indikator på förändringen i klimatet och landskapet. Projektet syftar till att utveckla långsiktiga planeringsverktyg, för myndigheter, renägare, och skogsägare, baserade på en kombination av traditionell kunskap och modern fjärranalys. Genom att projektet inkluderar alla samebyarnas medlemmar finns förutsättningar för att skapa förståelse för risker med klimatförändringar, såväl som för anpassningsmöjligheter. Projektet har initierat dialog kring observationer, problem, möjligheter och alternativa handlingsstrategier, vilket bidrar till kunskapsutveckling och gemensamt agerande inom näringen.

Projektet *Kartläggning av ekosystem och miljöförändringar i renskötselområdet* **[493]** har tagit fram kommunikationsverktyg som belyser rennäringen ur ett landskapsperspektiv. Projektet syftar till att öka kunskapen och leder till högre kompetens inom förvaltning och offentligt beslutsfattande, med mål att uppnå förbättrad dialog och samverkan så att bättre hänsyn tas till rennäringens behov i samhällsplaneringen.

Projektet *Ealát – Information i Sverige* **[494]** syftar till att framföra renskötarnas röst till Arktiska rådet, så att urfolks och renskötselns situation lyfts på rådets agenda. Projektet bygger på en serie seminarier på temat klimatförändringar och förlust av betesmarker samt hur traditionell kunskap kan användas vid förändringar. Ett syfte är att kommunicera renskötselns klimatutmaningar till de nordiska staterna.

Klimatförändringarna ställer ökade krav på flexibilitet och kompetens samt på ett förnyat ledarskap. Det är bakgrunden till Interregprojektet *Rennäringens ambassadörer***[495]** avsett att rekrytera renskötarungdomar med potential att åta sig ledarpositioner i rennäringens organisationer. Ledarskapsutveckling syftar till att stärka kommunikativ kompetens för medverkan i klimat- och samhällsdebatten, samt vid nationella och internationella mötesplatser.

Kartläggning av olika intressenters anspråk på mark och vatten i fjällområdet

Mot bakgrund av det ökade trycket på de traditionella renbetesområdena har Naturvårdsverket i sin rapportering kring miljökvalitetsmålet Storslagen fjällmiljö föreslagit följande etappmål[496]:

”*Senast år 2018 har olika intressenters behov och anspråk på mark och vatten i fjällområdet kartlagts och förslag tagits fram på hur dessa behov och anspråk kan vägas samman*”

Förslagets syfte är att bidra till att lösa problemen med olika intressenters anspråk på mark och vatten och bristande planering. Vi stödjer detta eftersom etappmålet även har stor betydelse utifrån ett klimatanpassningsperspektiv.

[491] http://www.sametinget.se/7366

[492] Löf, A m.fl., 2012. Renskötsel och klimatförändring. Risker, sårbarhet och anpassningsmöjligheter i Vilhelmina norra sameby

[493] http://www.sametinget.se/24831

[494] http://www.sametinget.se/24831

[495] http://www.sametinget.se/24831

[496] Naturvårdsverket, 2014. Förslag till en strategi för miljökvalitetsmålet. Storslagen fjällmiljö Redovisning av ett regeringsuppdrag

Renbruksplaner för samverkan mellan skogs- och rennäring

Renskötseln är en extensiv markanvändning vilket betyder att den bedrivs på stora arealer och att olika betesmarker används olika årstider och vid olika väder. Höstvinter till vårvinter betraktas ofta som flaskhalsar vad gäller betestillgång och utgör därmed kritiska tidpunkter för renhjordarnas hälsa. Under dessa perioder är renarna beroende av tillgången på lavrika marker nere i skogslandet. Töväder med efterföljande kyla gör att betet fläckvis blir låst på grund av ett hårt istäcke mot marken. Renen kommer då inte åt renlav eller andra renbetesväxter. Då krävs antingen tillgång på alternativa foderkällor eller möjlighet för renarna att utan hinder söka sig till andra betesområden. Det sammantagna renskötselområdet, där samebyarna har betesrätt, utgör nära hälften av Sveriges landyta. Renskötseln bedrivs med andra ord parallellt med en mängd andra näringar och markanvändningar. Skogsbruket som också bedrivs över stora områden och har direkt påverkan på tillgången till lav är därför en av de näringar som allra mest påverkar förutsättningarna för att bedriva renskötsel [497]

De klimatologiska förutsättningarna för att bedriva kommersiellt skogsbruk kommer i framtiden att expandera längre norrut, i områden där det idag inte är möjligt att bedriva skogsbruk. Klimatförändringarna kan dessutom verka mot en ökad koncentration av renar till vissa områden, särskilt nära kusten, under svåra betesår. Klimatförändringar kan således öka risken för intressekonflikter mellan skogsbruk och rennäring.

Skogsstyrelsen har fått i uppdrag att arbeta med framtagandet av långsiktiga renbruksplaner, som kommunikations- och planeringsverktyg för Sveriges samebyar. År 1999 genomfördes en förstudie och idag, 15 år senare, har 50 av Sveriges 51 samebyar påbörjat arbetet med att ta fram samebyspecifika renbruksplaner som beskriver renskötselåret i kartformat.

Beteslandsinventering har genomförts för över 23 miljoner hektar, inklusive beskrivning av påverkan från omvärldsfaktorer som gruvnäring, skogsbruk, jakt, rekreation och vindkraft. Utarbetandet av renbruksplaner har medfört en bättre överblick över konkurrerande markintressen. Även om renbruksplanerna har inneburit att förutsättningarna för samverkan (i form av bättre informationsunderlag) underlättas, är de inte en garanti för att samverkan *de facto* har förbättrats. Ingen är i dagsläget skyldig att använda sig av renbruksplanerna. Så länge det inte finns regelverk som baserar sig på att den grundlagsskyddade rätten att bedriva renskötsel respekteras, kommer troligen tillgången till renbruksplaner att ha marginell effekt för faktisk samverkan.

Samråd som styrmedel

Det styrmedel som Sverige har valt att tillämpa för att reglera relationerna mellan renskötsel och andra näringar är samrådsförfarande. Det innebär att representanter för samebyarna, vid sidan av sin renskötande verksamhet, ägnar mycket tid till att resa och delta i samråd med olika intressenter och exploatörer. För att förhandlingssituationen ska bli någorlunda likvärdig krävs tid till förberedelser och till att ta fram underlag. Idag finns inga avsatta resurser som stärker samebyarna i denna verksamhet. Det har medfört att samebyarna tvingas utebli, alternativt delta utan förberedelse, vilket utgör ett allvarligt demokratiskt problem. Om den svenska styrningsmodellen på renskötselområdet även i fortsättningen ska utgå från samrådsförfarandet som en central princip, måste även ekonomiska förutsättningar garanteras.

Vi stödjer förslaget från Naturvårdsverkets utredning kring strategi för miljökvalitetsmålet Storslagen fjällmiljö[498] om att Sametinget ges i uppdrag av regeringen att etablera ett stöd för samebyarna vid olika samråd. Sametinget bör utforma stödet och avgöra hur det på bästa sätt kan komma samebyarna till del.

[497] SOU 2007:60 s. 397.

[498] Naturvårdsverket förslag till en strategi för miljökvalitetsmålet Storslagen fjällmiljö. Redovisning av ett regeringsuppdrag. Skrivelse 2014-06-05. NV-04173-13

Genom detta stöd kan samebyarna medverka och förbereda sig för samrådsförfarande. Det skulle markant stärka samebyarnas möjligheter till deltagande och därmed stärka deras inflytande i politiken och gentemot andra markanvändare. Behovet av samråd kommer att öka i betydelse i takt med ökad konkurens om markanvändning vid ett förändrat klimat.

Förslag 9:17*. Sametinget får finansiering till att etablera ett stöd till samebyarna för deltagande vid olika samråd. Sametinget bör utforma stödet och avgöra hur det på bästa sätt kan komma samebyarna till del. Syftet är att stärka samebyarnas möjlighet till medverkan, kompetensutveckling och andra förberdelser för samrådsförfaranden.*

Utredning kring möjligheter och konsekvenser av att ta bort säsongsbegränsningarna

Som tidigare nämnts är rennäringens anpassningsutrymme i dagsläget alltmer trängt av andra samhällsintressen. Att öka flexibiliteten i tillgången till betesmarker är därför av stor vikt.

Förslag 9:18*. Regeringen tillsätter en särskild utredning kring konsekvenser av att ta bort säsongsbegränsningarna på renbetesmarkerna*

Stöd för katastrofberedskap

Rennäringsföretagen belastas med hela kostnader för effekterna av klimatförändringarna, såväl som för minskat anpassningsutrymme genom ökat tryck från konkurrerande markanvändning. För att säkerställa att renskötsel kan bedrivas även i ett framtida klimat, föreslår vi att rennäringen får katastrofhjälp vid svåra betesförhållanden.

Förslag 9:19 *En katastroffond som förvaltas av Sametinget inrättas. Fonden är avsedd för tillfällen med klimatrelaterade svåra betesförhållanden. Fonden ska med kort handläggningstid kunna användas för exempelvis foder, transporter och övervakning. Fonden bör förvaltas av Sametinget.*

9.5.4 Fiskerinäring

Klimatförändringarna förändrar förutsättningarna för fiskbestånden; vissa arter missgynnas och andra gynnas av varmare vatten. Sjukdomstrycket tycks öka, men det saknas nationell övervakning.

Havsplanering innebär att nyttjande, utveckling och bevarande vägs samman för havsområdena. Klimatförändringar och anpassningsbehov måste inkluderas i hållbar förvaltning.

Budskap från Klimat- och sårbarhetsutredningen

Budskapet från Klimat- och sårbarhetsutredningen var att stora förändringar av ekosystemen och fisket väntar i ett varmare klimat. Torsken kan komma att slås ut helt i Östersjön och istället ersättas av sötvattenarter. Varmvattenarter kommer att ersätta kallvattenarter i insjöar. Fisket i Västerhavet och i vissa insjöar kan komma att gynnas.

I utredningen las två förslag direkt kopplade till fiskerinäringen. Fiskeriverket (vars uppgifter nu förts till Havs- och vattenmyndigheten) föreslogs få i uppdrag att i samråd med Naturvårdsverket identifiera prioriterade åtgärder för spridning av fisk, till exempel. borttagande av vandringshinder för att kunna upprätthålla/skapa nya fiskbestånd och fiske i sötvatten i ett förändrat klimat. Fiskeriverket föreslogs även få i uppdrag att utreda effekterna för svensk fiskerinäring om torsken slutar reproducera sig i Östersjön. Dessa två förslag har inte resulterat i regeringsuppdrag.

Vad har skett sedan Klimat- och sårbarhetsutredningen?

Regeringen gjorde i Klimatpropositionen (Prop. 2008/09:162) bedömningen att det vetenskapliga underlaget för effekterna av ett förändrat klimat för kommersiella fiskbestånd borde förstärkas genom en förbättrad datainsamling för fiskebeståndens utveckling.

Förstärkt nationell datainsamling för fiskerier[499]

I Klimatpropositionen bedömdes det som angeläget att fiskeriförvaltningen och fisket ges bättre förutsättningar att kunna möta de förändringar som ett förändrat klimat innebär. Förstärkning och utveckling av nationell datainsamling föreslogs för att förbättra förutsättningarna. Man konstaterade att denna satsning kommer att medföra ökade kostnader, där dock viss del täcks av EU-medel.

Europeiska havs- och fiskerifonden (EHFF) finansierar EU:s havs- och fiskeripolitik för 2014–2020. Fonden är en av fem europeiska struktur- och investeringsfonder som kompletterar varandra och ska främja en återhämtning i EU som bygger på tillväxt och nya jobb.

Från och med 2014 täcker EHFF 80 procent av kostnaderna för datainsamling inom Sveriges havs- och fiskeriprogram. Offentlig motfinansiering står för 20 procent av finansieringen.

Redan tidigare fanns, under EU:s direktiv om datainsamling om fisk och fiske genom datainsamlingsdirektivets (DCF), krav för medlemsstaterna att sätta upp fleråriga planer (så kallade Nationella Program). Det nya direktivet för den gemensamma fiskeripolitiken, GFP, trädde i kraft den 1 januari 2014 med brett fokus på hållbart fiske[500]. Kopplat till GFP följer en ny datainsamlingsförordning, med fleråriga datainsamlingsplaner. Datainsamlingen koordineras av ICES (*International Council for the Exploration of the Sea*). De data som samlats in genom det tidigare datainsamlingsdirektivet (DCF), kan försörja viss typ av retrospektiv analys.

[499] Fiskerier är ett begrepp som inbegriper flottsegment, typ av redskap, målart, fångstområde, fiskeansträngning, landning och värde

[500] http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2013:354:0022:0061:EN:PDF

I Klimatpropositionen (Prop. 2008/09:162) gjordes bedömningen att lokala fiskbestånd i Sveriges sjöar och längs kusterna kommer att påverkas av klimatförändringarna. Förutsättningarna för fiskeriförvaltningen och fisket kommer därmed att förändras. Man konstaterade att den nationella datainsamlingen för dessa bestånd var bristfällig. För att kunna följa de framtida förändringarna såg man även här behov av ett förbättrat dataunderlag, som underlag för beståndsanalyser. Det är bland annat grunden till rådgivning för kust- och fritidsfiske. Ett förbättrat dataunderlag bedömdes som betydelsefullt för såväl fiskeriförvaltningen som för den nationella miljöövervakningen, till exempel i form av uppföljning av förvaltningsåtgärder, som fiskeförbud, redskapsbegränsningar och för arbetet med hotade arter. Även här såg man behov av att följa de effekter som framtida klimatförändringar medför. För Fiskeriverket anslogs 15 miljoner kronor år 2009 och 16 miljoner kronor år 2010 respektive år 2011. Medlen användes för att leva upp till EU:s krav på ett svenskt nationellt program för datainsamling.

Med ett förändrat klimat är det troligt att fiskens lek- och uppväxtområden kommer vara de första som drabbas. Kartläggning av morgondagens lek- och uppväxtområden bör ingå i en adaptiv och flerårig förvaltning.

Havs- och vattenmyndigheten anger att det nu nationellt finns ett gediget datamaterial för att göra retrospektiva analyser på provfiskedata i sjö och kust. Längs västkusten finns sedan drygt 10 år en kustnära provtagning av demersala[501] fisksamhället genom trålning. Därtill kommer referensfisken, från flera fiskefria områden[502], som ger användbar baslinjeinformation om fisksamhällen i av fisket opåverkade områden.

Uppdaterat kunskapsläge, samt förslag på ytterligare åtgärder

De flesta av slutsatsarna från Klimat- och sårbarhetsutredningen står sig, även med dagens kunskapsläge, men i vissa fall har nya forskningsresultat utökat kunskapsbilden. Slutsatsen att varmvattensarter kommer att gynnas vid en eventuell temperaturökning kan förväntas ligga fast och majoriteten av dessa är sötvattensarter. Fortsatta analyser bör ta hänsyn till möjligheten till ökad saltvatteninträngning till följd av stigande havsnivåer. Möjligheten finns dock att torsken, oavsett salthalt, kan sluta reproducera sig om temperaturförhållandena blir alltför ogynnsamma.

Forskningsframsteg, inklusive mer avancerade och komplexa klimatmodeller, kan även innebära att vedertagna sanningar behöver revideras. Klimat- och sårbarhetsutredningen utgick från ett ändrat vindklimat med kraftigare vindar och därmed ett minskat antal fiskedagar i ett förändrat klimat. För detta finns inga övertygande belägg i den senaste forskningen som istället indikerar att det för Sveriges del även i framtiden kommer att finnas mer eller mindre stormrika år eller årtionden och att det troligen inte kommer att skilja sig väsentligt från hur det förhåller sig redan i dagens klimat[503].

Klimatförändringen och dess effekter behöver även ses i ett bredare perspektiv utgående från målsättningen att uppnå en hållbar förvaltning av fiskeresurserna. Det är sannolikt att de fysikaliska och kemiska förändringarna medför stora förändringar även av ekosystemen men de detaljerade mönstren är ofta mycket komplexa. Påverkan kommer dessutom att se olika ut i olika delar av Sverige, vilket innebär att frågan måste ses utifrån ett regionalt perspektiv. I de av Sveriges meteorologiska och hydrologiska institut redovisade klimatscenarierna (se kapitel 4.1) framgår att norra Sverige kommer att påverkas förhållandevis mer än landets södra delar vad beträffar temperaturökning. De komplexa sambanden gör det svårt att bedöma hur klimatförändringen kommer att påverka yrkesfisket, fritidsfisket, vattenbruket och fisketurism i

[501] Demersala zonen är det område närmast bottnen i havet, där livet i hög grad påverkas av bottenförhållandena (sand, lera, slam etc.)

[502] På uppdrag av Regeringen har sex fiskefria områden bildats i Sveriges havsområden, varav tre i Västerhavet och tre i Östersjön. Referensfisken är således fisken i dessa områden.

[503] SMHI, 2014. Kjellström, E. m.fl., 2014. Uppdatering av det klimatvetenskapliga kunskapsläget. Klimatologi nr 9.

detalj. När det gäller en hållbar fiskförvaltning i ett klimat i förändring är därför ekosystemansatsen och försiktighetsprincipen två viktiga ledstjärnor.

Det finns även indirekta kopplingar där vissa, från ett klimatperspektiv potentiellt önskvärda nyttjandeformer, kan komma i konflikt med fisknäring. Ett exempel på detta är etableringen av vindkraft till havs eftersom det inte är tillåtet att tråla i vindkraftparker. Det finns dock andra möjligheter att bedriva akvatiska näringar i vindkraftparker. Här bör EHFF kunna stödja en anpassning för fiskerinäringen. Ett viktigt verktyg är havsplanering som syftar till att underlätta havens långsiktiga förvaltning och utveckling. Havsplanering länkar samman all planering och förvaltning som rör våra havsområden, där nyttjande, utveckling och bevarande vägs mot varandra. Havsplaneringen skapar således ett helikopterperspektiv som samtidigt som det identifierar konflikter även visar på möjliga positiva synergipotentialer näringarna emellan.

Nya arter som för med sig smittor, samt högre vattentemperatur påverkar fiskhälsa

Sverige har med sitt nordliga läge varit relativt förskonat från invasiva[504] främmande arter inklusive parasiter och smittor. Ett varmare klimat i kombination med en ökad global handel, samt fler och snabbare transporter medför ökad risk för spridning och etablering av främmande arter i svenska vatten. Med stigande temperatur ökar dessutom antalet främmande arter som, avsiktligt eller oavsiktligt, introduceras, etableras och sprids, inklusive de som själva förflyttar sig norrut när temperaturen ökar. Nya fiskarter i svenska vatten kan föra med sig nya smittor, som fiskar och andra djur inte har något försvar emot. För insjöar och vattendrag kan vandringshinder utgöra ett hinder för invasiva arter och därmed begränsa spridningen. I dagsläget saknas nationell sjukdomsövervakning för vild fisk och skaldjur och därmed saknas underlag för att bedöma effekten av en klimatförändring. Statens veterinärmedicinska anstalt har under 2014/2015 ett regeringsuppdrag[505] avseende sårskadad fisk i Hanöbukten. I det uppdraget ingår att presentera ett förslag på övervakningsprogram för sjukdomstillstånd hos vilda fiskpopulationer.

Fisk är ofta anpassad att leva i en viss temperatur och har vanligen begränsade möjligheter att kompensera för högre vattentemperatur och blir då stressade och därmed mer infektionskänsliga. En parasitinfektion som definitivt kan kopplas till varmare klimat är *Tetracapsuloides bryosalmonae*, som orsakar njurinflammation på fisk. Även svampinfektioner har påvisats flera gånger de senaste åren, på fisk från olika platser i landet. Under den milda hösten 2013 noterades lokalt hög frekvens på vild lax och sik. En högre medeltemperatur under året kan förlänga tidsperioden då fisken är mer mottaglig för sjukdomar.

Spridningshastigheten av sjukdomar och parasiter förväntas öka med en ökande temperatur. Uppgifter tyder på att virulensen[506] hos parasiter och patogener kan öka. Statens veterinärmedicinska anstalt kommer till viss del kunna detektera detta genom övervakningsprogram, men denna övervakning fångar enbart den sjuka delen av populationen, inte den fisk som går till handeln. Därför saknas information om zoonotisk exponering av människor via livsmedel.

Förslag 9:20 *Livsmedelsverket får i uppdrag att i samarbete med Statens veterinärmedicinska anstalt undersöka förekomst av och risker med zoonotiska parasiter och patogener med hänsyn till ett förändrat klimat, med fokus på vad människan exponeras för zoonotiskt via födan.*

[504] En invasiv art är en art som introducerats till områden utanför sitt ursprungliga utbredningsområde, som sprider sig av egen kraft, som skadar ekosystemet som de introducerats till, har negativa effekter på jordbruk och dylikt, åstadkommer ekonomisk skada, eller påverkar hälsan negativt hos djur och människor.

[505] Uppdrag att kartlägga omfattningen av sårskadad fisk i Hanöbukten http://www.regeringen.se/content/1/c6/24/17/13/62a7bfaf.pdf

[506] Virulens är en mikroorganisms förmåga att framkalla sjukdom hos sin värd.

Möjligheter för vattenbruk kommer att påverkas

I Skandinavien odlas främst laxartad fisk (lax, öring, röding och regnbåge). Eftersom laxartad fisk, särskilt röding, är kallvattenkrävande kan ett varmare klimat med förhöjda vattentemperaturer inverka negativt på förutsättningarna för odling av dessa arter. Möjligheter finns troligen att istället odla andra arter som gynnas, bland annat gädda, gös och abborre. För gös och abborre finns redan odling i mindre omfattning. För odling i större omfattning kan vidareutveckling av odlingstekniker som är anpassade till dessa arter krävas. Som diskuteras ovan, måste hänsyn tas till att sjukdoms- och parasittrycket förmodas öka i ett varmare klimat.

I en studie om de biologiska förutsättningarna för marin fiskodling på västkusten drogs slutsatsen att året runt odling i öppna system knappast är genomförbar[507]. Det beror på att höga sommartemperaturer skapar problem för kallvattensarterna medan varmvattensarterna hämmas av de låga vintertemperaturerna. Denna studie visar hur central vattentemperaturen är. Studien inkluderar dock inte en analys av möjliga effekter av klimatförändringar. Sådana studier finns inte heller tillgängliga för Östersjön och Bottniska viken.

Höjd havsnivå bör inte påverka förutsättningarna för vattenbruk. En måttlig till hög sänkning av pH i havet kan dock innebära problem för odling av arter med kalkskal (musslor, ostron).

Fisk- och musselodlingar är känsliga för stark vind- och vågpåverkan. Ökad nederbörd och förändringar i storskaliga strömsystem kan påverka salthaltinströmningen och vattenutbytet för Östersjön och Bottniska viken. Det kan få stora konsekvenser för framtida vattenbruk i områdena.

Sedan 2014 bedriver Jordbruksverket den offentliga smittskyddskontrollen av odlad fisk och skaldjur. Nya arter får idag bara odlas i slutna system för att undvika spridning av arterna i sig eller nya sjukdomar till vilda miljöer.

Sammanfattningsvis finns det behov av att analysera hur fiskodlingen kan anpassas till ett förändrat klimat.

> ***Förslag 9:21*** *Jordbruksverket får i uppdrag att i samråd med Statens veterinärmedicinska anstalt och Havs- och vattenmyndigheten analysera fiskodlingens risker, sårbarheter och möjligheter i ett förändrat klimat.*

Behov av en hållbar förvaltning av fiskresurserna som tar hänsyn till klimatförändringen och anpassningsbehov (alternativt Hållbar förvaltning av fiskresurserna innebär hänsyn till klimat och anpassningsbehov)

Hållbar förvaltning av fiskresurserna måste ta hänsyn till klimatförändringen och anpassningsbehoven. Grundprincipen bör vara att den baseras på bästa tillgängliga vetenskapliga bedömningar och utgår från ekosystemansats och försiktighetsprincip[508]. Nyttjandet av fiskar och skaldjur i havet och de sötvatten som Havs- och vattenmyndigheten har mandat att förvalta baseras redan idag på vetenskapliga bedömningar av beståndens status. Ytterligare kunskap krävs dock för att utveckla dessa bedömningar till att innefatta hela ekosystemen och nyttjandets effekter på ekosystemen, för att i förlängningen öka förståelsen av klimatförändringarnas effekter på ekosystemen. Betydelsen av att stärka den biologiska mångfalden och säkra ekosystemtjänster som vattenrening, produktion av mat och fibrer samt

[507] Vattenbrukscentrum Väst 2012. *Marin fiskodling på den svenska västkusten: Biologiska förutsättningar.* Göteborgs universitet. Vattenbrukscentrum väst rapport nr 1. http://www.vbcv.science.gu.se/digitalAssets/1426/1426227_vbcv-biologiska-f--ruts--ttningar-130114.pdf

[508] BalticStern , 2013. The Baltic Sea –Our Common Treasure. Economics of Saving the Sea. https://www.havochvatten.se/download/18.2a9b232013c3e8ee03e6bde/1363349789482/the-baltic-sea-our-common-treasure

rekreation och friluftsliv lyfts fram i regeringens proposition *En svensk strategi för biologisk mångfald och ekosystemtjänster* från 2014[509]

Flera länsstyrelser lyfter i sina handlingsplaner (se bilaga 7) fram att mer kunskap behövs om hur fysikaliska och kemiska konsekvenser av klimatförändringar kan komma att påverka yrkesfisket, fritidsfisket, vattenbruket och fisketurismen samt hur dessa aspekter på bästa möjliga sätt kan inkluderas i en hållbar fiskförvaltning.

Förslag 9:22 *Havs- och vattenmyndigheten får i uppdrag att i samarbete med Jordbruksverket utreda hur hänsyn till klimatförändringar ska integreras i en hållbar fiskeförvaltning. Detta bör inkludera yrkesfisket, fritidsfisket, vattenbruk och fisketurism. Arbetet bör ligga till grund för myndigheternas sektoriella handlingsplaner (förslag 3:5).*

9.5.5 Besöksnäring

Det saknas en myndighet som har ansvar för eller arbetar med framtidsanalyser av klimatförändringars effekter på besöksnäringen i Sverige.

Klimatförändringar kommer att ge både positiva och negativa effekter för den ekonomiskt viktiga kust- och vinterturismen i regionen. Anpassningskapaciteten varierar och det finns hinder, bl.a. behov av organisering av besöksnäringen.

Budskap från Klimat- och sårbarhetsutredningen

I Klimat- och sårbarhetsutredningen (SOU 2007:60) lyftes fram att den snabbt växande besöksnäringen kan gynnas av ett förändrat klimat med varmare somrar och högre lufttemperaturer. Det uppmärksammades även att tillgång till vattenresurser av god kvalitet blir en nyckelfråga, samt att vinterturism och friluftsliv kommer att möta successivt snöfattigare vintrar, särskilt i de södra fjällen. Med framsynt anpassning bedömdes det att konkurrenskraften sannolikt kan bevaras under åtminstone de närmaste decennierna. Det framhölls även att indirekta effekter av minskad turism till exempel runt Medelhavet och i Alperna, på grund av klimatförändringar, kan leda till ökad turism i Skandinavien. Vare sig Klimat- och sårbarhetsutredningen eller Klimatpropositionen (Prop. 2008/09:162) innehöll specifika förslag riktade till främjandet av besöksnäringen i ett förändrat klimat.

Inom projektet *Climatools*, finansierat av Naturvårdsverket, gjordes en handbok[510] för kartläggning av turism- och friluftslivssektorns sårbarhet för extrema väderhändelser, samt för analyser av framtidens sårbarheter. Den är främst avsedd för kommunala handläggare och politiker som vill skaffa sig en förvaltningsövergripande bild av sårbarheten inom sektorn. Verktyget *Socioekonomiska scenarier för klimatanpassning* som kan användas för att inkludera förändrade socioekonomiska förhållanden i analyser av turismens och friluftslivets förutsättningar i ett förändrat klimat har tillämpats i en studie i Skåne[511]. Verktygslådan

[509] Regeringen 2014. En svensk strategi för biologisk mångfald och ekosystemtjänster. Prop 2013/14:141. http://www.regeringen.se/content/1/c6/23/57/10/667ff56b.pdf

[510] http://www.foi.se/sv/Kunder--Partners/Projekt/Climatools/Climatools/Verktyg/

[511] Mossberg Sonnek, Karin och Hörnsten Friberg, Lisa, Test av Climatools scenarioverktyg. Utveckling av socioekonomiska scenarier inom turismnäringen på Österlen, FOI-R--2798--SE, juni 2009.

innehåller även en vägledning för integrering av klimatanpassning i risk- och sårbarhetsanalyser för turism och friluftsliv. Det finns även en checklista för hållbarhetsanalys som kan användas för att identifiera de åtgärder som vidtas för att anpassa turism och friluftsliv till ett förändrat klimat. När det är relevant kan man också uppskatta kostnader. Checklistan kan även användas för att bedöma hur sektorn turism och friluftsliv kan påverkas av åtgärder inom andra sektorer.

Inom projektet *Baltadapt*[512], finansierat av Östersjöprogrammet, konstaterades att klimatförändringen i Östersjöregionen kommer att ge både positiva och negativa konsekvenser för besöksnäringen. Vid en workshop som arrangerades av *Baltadapt*[513] lyftes oron för ett mindre förutsägbart klimat med fler extremer. Oförutsägbarhet vid planeringen gör det svårt för besöksnäringen att veta vilka tjänster man ska marknadsföra eller förbereda sig för, samt innebär en ökad risk för förluster, till exempel på grund av snöfria vintrar. Finansiella risker kunde identifieras, inklusive ökade försäkringsutlägg och fastighetskostnader i kustområden som blir olämpliga för byggande, samt årligen återkommande kostnader, såsom mekanisk rengöring av stränder, återsedimentering, och muddring. Ökad tillgång till varningssystem efterfrågades till exempel för bedömningar av finansiell risk, samt övervakning av badvattenkvalitet. På grund av demografiska förändringar i Östersjöregionen, förutsågs ett ökat antal äldre turister, vilket kan innebära krav på större hänsyn till ökad förekomst av värmeböljor. Även behovet av att minimera miljöeffekterna lyftes fram inom *Baltadapt*. Detta perspektiv har två aspekter; både som grund för besöksnäringens attraktivitet och kopplat till näringens egen påverkan på miljön. Slutsatser som drogs var att det krävs åtgärder för att främja, exempelvis biologisk mångfald och god vattenstatus, samt för att förhindra kusterosion och minska risker för sjukdomsutbrott kopplade till förändrat klimat. Det fördes även fram att eftersom en ökad turism innebär ett ökat tryck på miljön i turisttäta områden finns det behov av ekonomiska incitament för hållbar turism.

Under arbetet med denna rapport, har ingen av de medverkande nationella myndigheterna bedömt att de har ansvar för turism och besöksnäringen vad det gäller framtidsanalyser eller anpassning till effekter av klimatförändringar. Branschorganisationen Svensk Turism AB deltog i en av de näringslivsdialoger som anordnades, som del av vårt uppdrag. Från denna näringslivsdialog (bilaga 5) framkom att besöksnäringen förutser att både den inhemska och utländska turismen i Sverige generellt kommer att öka. Flera traditionella vinterturismdestinationer förväntas att utvecklas mot att bli åretruntdestinationer.

Under dialogen lyftes speciellt fram att klimatanpassning av besöksnäringen är en tvärsektoriell fråga, vilket exemplifieras av att:

- Ökad turism kräver klimatsäkrad infrastruktur, eftersom de problem som finns i dagens klimat förväntas bli större i framtida klimat, med ökad nederbörd och mer frekventa förekomster av extremt väder.
- Besöksnäringen ser lokal livsmedelsförädling som en viktig reseanledning. Ökad turism till svenska landsbygden skulle främjas av stöd till lokala producenter av livsmedel till exempel genom att förenkla reglerna för småskalig livsmedelsproduktion, som en del av en strategi för livsmedelsproduktion i förändrat klimat.

Det lyftes även fram att det finns behov av ökade resurser för innovation och forskning inom tjänstesektorn. Detta för att ta fram bättre kunskap om hur verksamheter kan anpassas till kommande klimatförändringar och påföljande säsongs- och landskapsförändringar.

Vid genomgång av länsstyrelsernas handlingsplaner (bilaga 7) identifierades bland annat förslag som rörde förstärkning av klimatanpassningsarbete mot ekosystemtjänstesektorn, där turism är

---

http://www.foi.se/Global/Kunder%20och%20Partners/Projekt/Climatools/Rapporter%20och%20artiklar/Test_av_Climatools_scenarioverktyg.pdf

[512] www.baltadapt.eu

[513] Baltadapt Report #10: Andersson, L m.f.l. , 2013. Baltadapt Stakeholder Dialogues: Stakeholder Input from the Tourism and Agricultural Sectors to the Baltadapt Strategy and Action Plan on Adaptation to Climate Change in the Baltic Sea Region

en del. Föreslagna insatser inkluderade kunskapshöjning, samt information och rekommendationer. Behov av studier avseende hur klimatförändringarna påverkar sportfisketurismen i Norrbotten identifierades, såväl som utveckling av samverkansformer mellan samer och besöksnäringen. Dessutom föreslogs samverkansprojekt med finansiering exempelvis från Landsbygdsprogrammet eller Regionprogrammet, med syfte att olika aktörer gemensamt identifierar möjligheter och utmaningar med en ökande turism och tar fram regionala handlingsplaner.

Exempel på gemensamma initiativ är en workshop för idéutveckling med fokus på klimatanpassning och turism, som i januari 2014 anordnades i Hässleholm av Kommunförbundet Skåne, EU-kontor Skåne Nordost samt Central Denmark EU-Office. . Tanken är att workshopen ska resultera i EU-finansierat samarbete.

Klimatanpassning kopplat till besöksnäringen är sektorsöverskridande. Samarbete mellan besöksnäring, forskare och myndigheter krävs för att främja besöksnäringen i ett förändrat klimat. Nätverksarbete med fokus på besöksnäringen bör initieras såväl från branschorganisationer som från länsstyrelser, i deras roll som regionala samordnare för klimatanpassning. Möjligheter att söka pengar från regionala strukturfonder och investeringsfonder för projekt kopplade till besöksnäringen bör tas tillvara. Tillväxtverket bör ha en central roll för att främja nya samarbetsformer, samt för att underlätta diversifiering av produkterbjudanden och identifikation av nya marknadssegment med hänsyn till klimatförändringar.

> ***Förslag 9:23*** *Tillväxtverket får i uppdrag att främja sektorsöverskridande samarbete mellan besöksnäringen, forskare och myndigheter i makroregionala, nationella och lokala projekt och nätverk.*

9.6 Hälsa

Människors och djurs hälsa kan påverkas direkt av extrema väderhändelser. Ett varmare klimat förändrar spridningsmönster av smittor och nya sjukdomar kan nå Sverige.

Effekten av värmeböljor har studerats och Sveriges meteorologiska och hydrologiska institut har infört värmevarningssystem, men det saknas beredskapsplaner och vägledningar för att hantera värmeböljor i Sverige.

Kunskapen om smittspridning har ökat. Vid sidan om direkta olyckor och naturkatastrofer vid extremväder, är smittsamma sjukdomar och annan hälsopåverkan bland de allvarligaste effekterna i ett förändrat klimat. Även faktorer som ökat resande och ökad handel påverkar.

Klimatförändringarna leder troligen till fler skogsbränder samt mer exponering för pollen och marknära ozon, vilket har hälsoeffekter. Fukt, mögel och kvalster väntas också öka. Åtgärder för att minska klimatpåverkan från byggnader måste ta hänsyn till hälsokrav på god inomhusmiljö.

Människors hälsa kan påverkas direkt av extrema väderhändelser som värmeböljor och översvämningar. Ett varmare klimat kan även leda till indirekt påverkan genom förändrade smittspridningsmönster och genom att nya sjukdomar når, eller får förutsättning att etablerar sig i, Sverige. Miljöförändringar orsakade av klimatförändringar kan påverka hälsotillståndet för såväl djur som människor. Hälsoeffekter av klimatförändringarna kan kopplas till flera olika områden och samband. En grov uppdelning av delområden kan se ut som nedan:

- Hälsopåverkan och personskador vid extrema väderhändelser (inklusive psykologiska hälsoeffekter).
- Smittspridning av zoonoser[514] kopplat till djur och miljö.
- Smittspridning och förorening av kommunalt dricksvatten och enskilda brunnar, särskilt vid översvämning och bräddning.
- Förändrad luftkvalitet och termisk komfort utomhus (marknära ozon, pollen, skogsbrand samt värmeöar i stadsmiljö).
- Förändrad luftkvalitet och termisk komfort inomhus (fukt, mögel, kvalster och värme).

Hälsoaspekternas komplexitet och sektorsövergripande karaktär gör att många olika myndigheter och andra aktörer är, eller bör vara, involverade i arbete med klimatanpassning. I detta kapitel behandlas delområdena separat, men även i ett avsnitt som beskriver aspekter som är gemensamma för flera, eller samtliga delområden. Flera rekommendationer knyter också an till denna rapports förslag kring tematiska kompetenscentra (kapitel 13.4).

Hälsopåverkan och personskador vid extrema väderhändelser[515]

Klimat- och sårbarhetsutredningen (SOU 2007:60) konstaterade att perioder med höga temperaturer blir vanligare och de högsta temperaturerna högre än idag, vilket leder till en ökad dödlighet, särskilt för sårbara grupper. Framtida värmeböljor kan bli ett betydande problem som kräver motåtgärder. Dessutom konstaterades att ökade risker för översvämningar, ras och skred ger risk för personskador och ökade problem för band andra sjukvård och hemtjänst.

Historiskt har Sverige varit relativt förskonat från personskador och dödsfall kopplat till naturolyckor, med undantag för skred där ett femtiotal personer avlidit de senaste 100 åren.[516]

I dagsläget är aktualiteten och kunskapen störst vad gäller hälsopåverkan vid extrem värme. Personskador, övrig hälsopåverkan och psykologiska effekter efter andra extrema väderhändelser såsom översvämningar, ras och skred samt skogsbrand har, i svensk kontext, inte varit föremål för kunskapsuppbyggnad. Regionala effekter av värmeböljor, födelsetal hos gravida, samt effekter hos barn har inte studerats i Sverige Det avspeglar avsaknaden av förslag och uppdrag kring detta i såväl Klimat- och sårbarhetsutredningen, som i Klimatpropositionen (Prop. 2008/09:162). Behov som belystes i Klimat- och sårbarhetsutredningen begränsades till svårigheter för ambulanstransporter och hemtjänst att nå fram i samband med naturolyckor.

En studie över Stockholmsområdet visar att ökad frekvens av dagar med mycket höga temperaturer har lett till att fler svenskar dör till följd av värmeböljor.[517] [518] Socialstyrelsen fick 2010 i uppdrag av regeringen att analysera effekterna av värmeböljor och behovet av beredskapsåtgärder i samband med dessa. I den resulterande rapporten[519] framhölls att medvetenheten om hälsorisker med värmeböljor bör höjas och att det bör finnas säsongsbunden beredskap. Man konstaterar att det oftast saknas specifika beredskapsplaner och vägledningar

[514] Zoonoser är infektioner som kan överföras mellan djur och människa antingen genom direktkontakt eller indirekt via livsmedel, miljö (t.ex. vatten och jord) eller via vektorer som myggor och fästingar.

[515] Aspekter kring djurhälsa återfinns i kapitel 9.5.1 (jordbruk).

[516] Vagnhärad 1997 Sysslebäck 1997 Ballabo 1996 Agnesberg 1993Åre 1988 Tuve 1977 (9 omkomna) Surte 1950, Getå 1918 (ca 40 personer omkom). www.swedgeo.se

[517] Åström D.O., Forsberg B., Edvinsson S. och Rocklöv J. ,2013. Acute Fatal Effects of Short-Lasting Extreme Temperatures in Stockholm, Sweden: Evidence Across a Century of Change. Lippincott Williams & Wilkins; Epidemiology. 2013;24(6):820-829.

[518] Åström D., Forsberg B., Ebi K.L. och Rocklöv J., 2013. Attributing mortality from extreme temperatures to climate change in Stockholm, Sweden. Nature Climate Change 2013, doi:10.1038/nclimate2022.

[519] Socialstyrelsen, 2011. Effekter av värmeböljor och behov av beredskapsåtgärder i Sverige. Redovisning av ett regeringsuppdrag. Stockholm: Socialstyrelsen. http://www.socialstyrelsen.se/Lists/Artikelkatalog/Attachments/18293/2011-4-2.pdf

för att hantera värmeböljor i Sverige, samt att det inte finns lagstadgande krav för detta. Beredskapslaner för allvarliga händelser kan dock fungera som hjälp i ett akut läge. Socialstyrelsen anser att satsningar på preventiva arbetet med bland annat information och specifika handlingsplaner är angeläget.

För att öka kunskapen om sårbara gruppers utsatthet vid värmeböljor gjordes 2010 en analys av Yrkes- och miljömedicin, Umeå universitet.[520] Publicerade resultat sammanfaller till stora delar med liknande studier från andra länder.[521] Värme ökar påtagligt risken att dö för personer som tidigare vårdats på sjukhus för kroniskt obstruktiv lungsjukdom (KOL), psykisk sjukdom och diabetes. Värmeböljans längd har stor betydelse. Det talar för att värmevarningar och insatser riktade till sårbara grupper bör inkludera såväl temperaturprognoser som uppskattningar över hur länge värmen kommer att vara. Prognoser för flera dagar med hög värme är således ett lämpat underlag för åtgärder. Sårbarheten är kopplad till socioekonomiska situationen hos individer och därmed i vissa fall även indirekt till etnisk tillhörighet[522]. Det bör beaktas vid informations- och kommunikationsinsatser, såväl som vid bemötande från samhällets institutioner.

Ett konkret verktyg för att identifiera och hantera sårbara grupper vid extrema väderhändelser presenterades av Statens folkhälsoinstitut redan 2006,[523] men är fortfarande aktuellt. Inom projektet *Climatools* har flera verktyg tagits fram. Dessa innefattar metodbeskrivningar och studier av konsekvenser av extremt väder,[524] [525] [526] ett GIS-verktyg för att kartlägga sårbara grupper i en kommun[527] samt en vägledning till bättre beredskap för värme.[528] Ökad medvetenhet om samhällets sårbarhet inför värme har förvärvats genom ett antal inträffade händelser de senaste åren. Det har även i viss mån ökat kunskapen om hur extrema väderhändelser kan hanteras lokalt och regionalt.

Myndigheten för samhällsskydd och beredskap har genomfört ett flertal studier om effekterna av värme på samhällsviktiga verksamheter i Sverige.[529] [530] [531] Studierna är inte direkt

---

[520] Statens folkhälsoinstitut 2010. Värmeböljor och dödlighet bland sårbara grupper – en svensk studie. Östersund: Statens folkhälsoinstitut. http://www.folkhalsomyndigheten.se/pagefiles/12427/R2010-12-Varmeboljor-och-dodlighet-bland-sarbara-grupper.pdf

[521] Rocklöv J., Forsberg B., Ebi K., Bellander T., 2014. Susceptibility to mortality related to temperature and heat and cold wave duration in the population of Stockholm County, Sweden. Glob Health Action. 2014 Mar 12;7:22737. doi: 10.3402/gha.v7.22737. eCollection 2014.

[522] SKL, 2009. Vård på (o)lika villkor – en kunskapsöversikt om sociala skillnader i svensk hälso- och sjukvård.

[523] Statens folkhälsoinstitut, 2006. Hälsokonsekvensbedömning i risk- och sårbarhetsanalyser. Förstudie om klimatförändringar och extrema väderhändelser. Stockholm: Statens folkhälsoinstitut. http://www.folkhalsomyndigheten.se/pagefiles/12116/r2006-04-HKB-risk-sarbarhetsanalys.pdf

[524] Carlsen H. m.fl., 2009. Hälsokonsekvenser av extrem värme i Umeå-regionen, FOI-R--2811--SE, september 2009.

[525] Carlsson-Kanyama A. m.fl., 2011. Konsekvenser av värmeböljan i juli 2010. En mediainventering för Skåne och Mälardalen. FOI-R--3150--SE, januari 2011.

[526] Carlsson-Kanyama A., Nordell O. och Lindahl M., 2010. Konsekvenser av besvärligt väder i Landskrona en lokal klimateffektprofil - ett utkast. Landskrona kommun och FOI, nov 2010.

[527] Carlsson-Kanyama A., Bergquist A., Johansson A.-K., Johansson A., Knutsson I., Linell A. och Öberg H., 2009. Att använda geografisk information vid väderkriser för att bistå sårbara grupper i ett förändrat klimat. FOI-R--2762—SE. http://www.foi.se/ReportFiles/foir_2762.pdf

[528] Carlsson-Kanyama A, Ekman H, Ljungh M och Molander I., 2011. Höj beredskapen för värmeböljor - en vägledning. FOI-R--3387--SE, december 2011. http://www.foi.se/Global/Kunder%20och%20Partners/Projekt/Climatools/Rapporter%20och%20artiklar/Hoj_beredskapen_for_varmeboljor.pdf

[529] MSB, 2012. Värmeböljors påverkan på samhällets säkerhet. https://www.msb.se/RibData/Filer/pdf/26110.pdf

[530] MSB, 2013. Hur värme påverkar samhällsviktiga sektorer. Konsekvenserna av en värmebölja i Örebro län för transporter, skydd och säkerhet samt dricksvattenförsörjning. https://www.msb.se/RibData/Filer/pdf/26545.pdf

hälsorelaterade men de sektorer som belyses, till exempel vård och omsorg samt transporter, har relevans för hälsofrågor. *Climatools* har tagit fram ett beräkningsverktyg för hälsoeffekter av värme som kan prognostisera mortalitet och morbiditet vid olika temperaturer givet demografisk struktur inom exempelvis ett landsting.[532]

Sedan 2013 går Sveriges meteorologiska och hydrologiska institut ut med varningar för mycket höga temperaturer under perioden maj-september[533] Umeå Universitet har medverkat med medicinsk expertis och utredning av lämpliga varningskriterier. Under2015 kommer varningssystemet att utökas med marknära ozon. Svenska miljöinstitutet (IVL) har uppdrag från Naturvårdsverket att informera när halterna av marknära ozon överstiger nivåer definierade i EG-direktivet för luftkvalitet.

Länsstyrelsernas klimatsamordnare har tillsammans med Sveriges meteorologiska institut, Myndigheten för samhällsskydd och beredskap och Totalförsvarets forskningsinstitut tagit fram ett händelsescenario för kommuners, landstings och andra organisationers risk- och sårbarhetsanalyser för värmeböljor i dagens och framtida klimat.[534] Botkyrka kommun har, kopplat till projektet *Climatools*, arbetat med kartläggning av sårbara grupper i kommunen.[535] *SOLWEIG* är ett GIS-verktyg kopplat till värmeböljor. Det är framtaget av Göteborgs universitet med syfte att användas av samhällsplanerare vid kommuner och länsstyrelser. Örebro, Skåne och Hallands länsstyrelser har tagit fram rapporter och översikter av effekter och möjliga anpassningsåtgärder för värme.[536] [537][538] Region Skåne har tillsammans med Malmö och Staffanstorps kommuner tagit fram en beredskapsplan för värme, med bland annat checklistor för olika målgrupper kring åtgärder vid värmebölja.[539] Länsstyrelsen i Örebro har tillsammans med Degerfors, och Karlskoga kommuner samt Örebro läns landsting tagit fram en informationsbroschyr för allmänheten.[540] Region Skåne och Malmö stad arbetar med att ta fram en e-utbildning om hälsoeffekter av värme och reaktiva åtgärder, riktad till omsorgspersonal.

Sverige har idag inga nationella föreskrifter eller rekommendationer för hur olika aktörer bör agera vid en värmebölja. Checklistor finns för reaktiv hantering av värmeböljor. Region Skåne har en beredskapsplan för värme.[541].

Sårbarhet för värme har hittills beskrivits utifrån ganska vida definitioner baserade på ålder och kronisk sjukdom, vilket gör att andelen i befolkningen som betraktas som sårbara individer blir hög. Det gör att individriktade insatser försvåras. Bättre kunskap om hur risken påverkas av bland annat boendet och medicinering behövs för att identifiera de mest riskutsatta. Sektoriella

---

[531] MSB,2014. Hur värme påverkar tekniska system. Möjliga konsekvenser av en värmebölja på elförsörjning och järnvägstransporter. https://www.msb.se/RibData/Filer/pdf/27298.pdf

[532] http://www.foi.se/sv/Kunder--Partners/Projekt/Climatools/Climatools/Verktyg1/Effekter-av-varme/

[533] se, http://www.smhi.se/vadret/vadret-i-sverige/varningar

[534] Länsstyrelserna, 2011. Händelsescenario för Risk- och sårbarhetsanalys. Värmebölja i nutid och framtid.

[535] Botkyrka kommun, 2011. Beredskap vid värmeböljor i Botkyrka kommun. http://www.foi.se/Global/Kunder%20och%20Partners/Projekt/Climatools/Rapporter%20och%20artiklar/RapportV%c3%a4rmeb%c3%b6ljaBotkyrka%5b1%5d.pdf

[536] Länsstyrelsen i Örebro län, 2011. Värmeböljor i Örebro län. En analys av inträffade värmeböljor och vilka åtgärder som kan behöva vidtas inför framtida värmeböljor. Publ. nr 2011:23.

[537] Klimatsamverkan Skåne, 2010. Klimatförändringarnas påverkan på den skånska folkhälsan

[538] Länsstyrelsen i Halland, 2013. Värmebölja i Hallands län. Länsstyrelsens meddelande 2013:19.

[539] Malmberg B., Jakobsson, E., Albin, M., Forsberg, B., Groth, P., Mattisson, K. och C. Åström, 2014. Beredskapsplan och varningssystem för värmeböljor/höga temperaturer i Skåne. Ett pilotprojekt på uppdrag av Klimatsamverkan Skåne.

[540] Länsstyrelsen Örebro län. Råd vid värmebölja (informationsbroschyr)

[541] Malmberg B., Jakobsson, E., Albin, M., Forsberg, B., Groth, P., Mattisson, K., och Åström, C., 2014. Beredskapsplan och varningssystem för värmeböljor/höga temperaturer i Skåne Ett pilotprojekt på uppdrag av Klimatsamverkan Skåne. Arbets- och miljömedicin – Lund. Rapport nr 9/2014

handlingsplaner efterfrågas, specifikt kring hur sårbara grupper påverkas. Projektet *Att stärka förmågan att hantera negativa hälsoeffekter av värmeböljor*, med deltagande från Folkhälsomyndigheten, Sveriges meteorologiska och hydrologiska institut, Umeå universitet, arbets- och miljömedicinska kliniken i Lund samt Region Skåne beviljades i december 2014 medel från Myndigheten för samhällsskydd och beredskaps 2:4 krisberedskapsanslag[542] Projekt syftar till att utarbeta en nationell beredskapsplan för värmeböljor med fokus på sårbara grupper.

Vid proaktiva åtgärder för att motverka värmestress och säkerställa termisk komfort, både utomhus och inomhus, behöver flera aktörer involveras, inklusive fastighetsförvaltare och utförare inom vård, omsorg och skola, kommunernas stadsplanerare samt park- och naturförvaltningar. Det finns behov av kunskapshöjande åtgärder och verktygslådor med beslutstöd för anpassningsalternativ, som fokuserar på förebyggande åtgärder inom hälsosektorn, stadsplanering, vid byggande av nya fastigheter med mera. Verktyg och metoder för sårbarhetsbedömningar är utvecklade och testade inom forskningsprojekt i samverkan med regionala och lokala aktörer inom hälsosektorn. Insatser krävs dock för att tillgängliggöra dessa till operativ verksamhet.

Inte heller för andra typer av extremt väder finns specifika handlingsplaner/riktlinjer kopplade till hälsa. Detta arbete ingår dock i Räddningstjänsternas arbete och rutiner.

Sammanfattningsvis ser vi behov av ökad kunskap kring hälsa, kopplat till värmeböljor och andra extrema vädersituationer, med fokus på insatser från vård- och omsorgssektor samt räddningstjänsten. Det inkluderar även ökad kunskap kring psykologiska effekter av extrema väderhändelser samt åtgärder till sårbara individer.

Vi föreslår att en nationell handlingsplan utarbetas kring hantering av sårbara grupper, inklusive mental ohälsa i samband med värmeböljor. Handlingsplanen bör inkludera riktlinjer samt identifiera behov av ny kunskap och beslutstödsverktyg. Detta arbete bör inkluderas i det föreslagna kompetenscentrumet för hälsa i ett förändrat klimat (kapitel 13.4.2)

Folkhälsomyndigheten bör få i uppgift att genom aktivt uppsökande insatser utbilda personal inom äldre- och barnomsorg, kring effekter och behov i samband med värmeböljor. Detta inkluderar upprättandet av checklistor inom operativ verksamhet.

Förslag 9:24 *Folkhälsomyndigheten får i uppdrag att, tillsammans med berörda myndigheter och i samråd med andra aktörer, ta fram en nationell handlingsplan kring hantering av sårbara grupper i samband med värmeböljor. Den bör inkludera riktlinjer samt identifiera behov av ny kunskap och beslutstödsverktyg. Arbetet bör ske inom det föreslagna kompetenscentrumet för hälsa i ett förändrat klimat (kapitel 13.4.2).*

Smittspridning av zoonoser kopplat till djur och miljö

I Klimat- och sårbarhetsutredningen (SOU 2007:60) konstaterades att ett varmare klimat med ökad nederbörd eventuellt ger en ökad risk för smittspridning. Spridningsmönster för smittsamma sjukdomar kan komma att förändras och helt nya sjukdomar och sjukdomsbärare kan komma in i landet. Osäkerheterna sågs dock som stora. Ett försämrat globalt hälsotillstånd, bland annat till följd av ett ökat antal konflikter, förutsågs kunna leda till ökad risk för smittspridning av sjukdomar lokalt, men eventuellt också innebära att fler personer med dessa sjukdomar kommer till Sverige. Det bedömdes dock inte behöva innebära ökad risk för spridning i Sverige.[543]

[542] Bilaga 8 till denna rapport. Folkhälsomyndigheten: Sammanställning kring hälsoeffekter och genomgång av åtgärder till SMHI:s regeringsuppdrag.

[543] SOU 2007:60.

Som beskrivs i Klimat- och sårbarhetsutredningen, leder klimatförändringarna generellt till en allmän riskhöjning för klimatkänsliga sjukdomar, som sprids med vatten eller med levande organismer. De flesta klimatkänsliga sjukdomarna överförs mellan djur och människa antingen genom direktkontakt eller indirekt via livsmedel, vatten och jord eller via vektorer[544] som myggor och fästingar. Djurhälsa och möjligheten för zoonotiska[545] smittämnen att överleva och föröka sig påverkas av klimatförändringar, vilket är av betydelse även för människors hälsa.

Under 2009-2011 hade Smittskyddsinstitutet, Socialstyrelsen, Statens veterinärmedicinska anstalt, Livsmedelsverket, samt Jordbruksverket i uppdrag att följa och analysera förekomst av smittsamma sjukdomar och säkerställa en god beredskap. I slutrapporten från uppdraget[546] konstateras att man kan förvänta ökad förekomst av smittsamma sjukdomar och annan hälsopåverkan hos människor och djur som en konsekvens av förändrat klimat. Enligt rapporten gäller beskrivningen av hot och risker, relaterade till spridning av smittsamma sjukdomar som presenterades i Klimat- och sårbarhetsutredningens Hälsobilaga B34, i stort sett läget även idag. Vissa smittsamma sjukdomar påverkas mer än andra av klimatet. Man konstaterar även att ett ökat antal fall av framförallt vektorburna sjukdomar har rapporterats i Sverige under senare år.

Med nuvarande kunskapsläge är det svårt att särskilja klimatets påverkan, på smittsamma sjukdomar, från andra faktorer såsom ökat resande och ökad handel (inklusive handel med djur och djurprodukter). Klimatet ger en diffus påverkan på många smittsamma sjukdomar och en mer tydlig påverkan på ett mindre antal.

Generellt är det svårt att förutsäga vad vi kan vänta oss framöver avseende nya sjukdomar. För flertalet sjukdomar, som anses klimatkänsliga, går det inte att se någon tydlig trend. För vissa har dock ett ökat antal fall hos människor rapporterats under senare år, till exempel cryptosporidiuminfektion, legionella och viral fästingburen hjärninflammation (TBE).[547] Beräkningar visar att runt år 2030 kan stickmyggan *Aedes albopictus* finnas upp till Mälardalen.[548] *Aedes albopictus* har orsakat spridning av både dengue och chikungunya i Sydeuropa.[549] Statens veterinärmedicinska anstalt har föreslaget en övervakningsorganisation för vektorer. Inga permanenta medel har dock tillförts och övervakning har därmed inte kunnat organiseras.

Rapporten från det myndighetsgemensamma uppdraget[550] berörde inte vilka smittor eller vektorer som påverkas mest av ett förändrat klimat och inga riskvärderingar gjordes för Sveriges del för sådana smittor. Sedan 2011, då utredningen färdigställdes, har uppfattningen förstärkts att förståelsen för hur ett förändrat klimat påverkar smittsamma sjukdomar är komplex och kräver ett tvärvetenskapligt arbetssätt.

I samband med det gemensamma regeringsuppdraget (2009-2011), samordnade Statens veterinärmedicinska anstalt ett integrerat och tvärdisciplinärt arbete med kunskapsuppbyggnad för att kunna följa spridningen av smittsamma sjukdomar för såväl människor som djur. Arbetet är sedan uppdraget avslutades inte längre finansierat, och ingen motsvarande verksamhet bedrivs för närvarande.

För närvarande finns sex myndighetsgemensamma strategidokument för att motverka spridning av vissa smittsamma sjukdomar (EHEC, Salmonella, Campylobacter, Yersinia, Listeria,

---

[544] Vektor inom epidemiologi är organismer som sprider smitta utan att själva direkt utgöra smittoämnen.

[545] Zoonos är en sjukdom som sprids mellan människor och djur.

[546] Albihn A, m.fl., 2010-2011. Smittsamma sjukdomar i ett förändrat klimat. Redovisning av ett myndighetsgemensamt regeringsuppdrag, www.socialstyrelsen.se, ISBN 978-91-86585-99-0, Artikelnr 2011-04-0, Landsbygds respektive Socialdepartementet.

[547] Samma referens som ovan.

[548] Europeiska smittskyddsmyndigheten, ECDC.

[549] Albihn A, m.fl. 2010-2011. Smittsamma sjukdomar i ett förändrat klimat. Redovisning av ett myndighetsgemensamt regeringsuppdrag, www.socialstyrelsen.se, ISBN 978-91-86585-99-0, Artikelnr 2011-04-0, Landsbygds resp Socialdepartementet.

[550] Samma referens som ovan.

Cryptosporidium). Flera av dessa smittämnen är potentiellt klimatkänsliga, men dessa aspekter lyfts inte explicit i strategidokumenten. Det finns således behov av att ta fram långsiktiga smittämnesövergripande strategier för potentiellt klimatkänsliga smittämnen. Det bör genomföras i en samverkan liknande det arbete som redan lett fram till de existerande zoonosspecifika strategidokumenten. Ökad övervakning och kunskapsuppbyggnad avseende nya och i landet redan etablerade sjukdomar samt förändrade sjukdomsmönster krävs. Det måste dock kopplas till andra faktorer, som handel och resmönster. Varningssystem för nya sjukdomar inklusive klimatkänsliga sjukdomar om förhöjd risknivå behöver utvecklas. Dessa bör kopplas till förändringar i ekosystemen eftersom de flesta klimatkänsliga smittorna är beroende av till exempel vatten eller insekter som smittspridare eller smågnagare som smittreservoarer. Human- och veterinärmedicin måste ses i ett samlat perspektiv eftersom flertalet av de aktuella smittorna är zoonotiska infektioner. Arbetet med smittsamma sjukdomar i ett förändrat klimat kräver såväl samarbete över nationsgränser, som mellan olika expertområden. Prioriterade utvecklingsområden inkluderar: a) vektorer och reservoarer; b) smitta via mark och vatten i miljön; c) smitta via livsmedel inklusive dricksvatten; d) smittrisker för olika typer av djurhållning; e) beteende hos människor och djur; f) diagnostikutveckling; samt g) mikrobiell riskanalys.

Tillgången till verktygslådor, med stöd för anpassningsåtgärder, och ramverk och riktlinjer, om vilka anpassningsåtgärder som bör vidtas och av vem, saknas i stort för många smittsamma sjukdomar. För att öka beredskapen för smittsamma sjukdomar och även för effekter som kan påverkas av ett förändrat klimat bör lämpliga anpassningsåtgärder identifieras, genomföras och utvärderas. Möjliga anpassningsåtgärder innefattar[551], a) Föreskrifter och förordningar (samt efterlevnad av dessa); b) Övervakningsprogram för sjukdomsutbrott hos såväl människor som djur; c) Utbildningskampanjer för att öka medvetenheten, både bland vårdpersonal och allmänhet; d) Tidiga varningssystem; e) Vektorövervaknings- och kontrollprogram; samt f)Vaccinationsprogram.

Statens veterinärmedicinska anstalt har nyligen, inom ramen för ett projekt finansierat av Myndigheten för samhällsskydd och beredskap, genomfört en workshopserie med syfte att initiera arbetet med en mer system- och processbaserad styrning av zoonosarbetet. Inom ett annat projekt, även det finansierat av Myndigheten för samhällsskydd och beredskap, har myndigheten arbetat med zoonossamverkan, det vill säga hantering av akuta händelser som kräver samverkan. I samband med båda dessa projekt har myndigheten konstaterat att Naturvårdsverket och Havs- och vattenmyndigheten bör få tydliga roller inom samverkan kring zoonoser.

En samverkansgrupp bör bildas, med syfte att förebygga effekterna av nya smittsamma sjukdomar på grund av ett förändrat klimat. Gruppen bör utformas i samverkan med nuvarande Zoonosrådet. Ökad kompetens om förändringar i miljö och ekosystem är centralt. Målet är att skapa ett myndighetsgemensamt forum för en god beredskap för nya sjukdomar som kan uppträda i Sverige, på grund av resande, handel och klimatrelaterad smittspridning. Gruppen bör ta fram en strategi för hantering av klimatkänsliga zoonoser. Strategin bör bli vägledande för myndigheters gemensamma arbete.

Förslag 9:25 *Statens veterinärmedicinska anstalt får i uppdrag att bilda en samverkansgrupp för att förebygga effekterna av nya smittsamma sjukdomar på grund av ett förändrat klimat. Arbetet bör ske inom det förslagna kompetenscentrumet för hälsa i ett förändrat klimat (kapitel 13.4.2).*

Smittspridning genom vatten och livsmedel inklusive dricksvatten

Klimat- och sårbarhetsutredningen (SOU 2007:60) rekommenderade att Livsmedelsverket skulle få i uppdrag att tillsammans med berörda myndigheter se över skydd och kontrollrutiner

[551] ECDC 2010.

längs hela kedjan för framställning av dricksvatten. Kedjan avser skydd av råvattentäkter, rening och distribution, information om risker och skyddsåtgärder för enskilda brunnar samt regler och riktlinjer för livsmedelshanteringen mot bakgrund av den ökade temperaturen sommartid och den ökade risken för perioder med extremt höga temperaturer. Dessutom föreslogs Livsmedelsverket löpande informera allmänheten om risker och försiktighetsmått vid livsmedelshanteringen.

Inget regeringsuppdrag gavs utifrån förslaget, men en del arbete har genomförts, inom ramen för andra uppdrag och ansvarsområden.

Livsmedelsverket genomförde en analys och baserat på den, sänktes den rekommenderade temperaturen i kylskåp från 8 till 4 grader[552]

Sedan 2006 har myndigheten stöttat länsstyrelsernas och regioners arbete med krisberedskapsarbetet inom dricksvattenområdet, där översvämningsproblematik och risk- och sårbarhetsanalys ofta varit i fokus. Det beskrivs i kapitel 9.1.2 (dricksvatten).

Klimat- och sårbarhetsutredningen bedömde att klimatförändringar och extrema väderhändelser kommer att ge problem för den framtida vattenförsörjningen. Man konstaterade att en ökad frekvens av bräddning från avloppssystemen till recipienter som även är dricksvattentäkter kan komma att påverka dricksvattenkvalitén negativt genom spridning av mikroorganismer och smittämnen.

Baserat på Klimat- och sårbarhetsutredningens slutsatser bedömdes i klimatpropositionen (Prop. 2008/09:162) att klimatförändringarna kommer att ställa stora krav på åtgärder för att säkra dricksvattenkvalitén och att dricksvattenfrågan därför måste prioriteras. Sedan 2009 ansvarar Livsmedelsverkets för samordningen av dricksvattenfrågor i Sverige. Även detta diskuteras i kapitel 9.1.2.

Att vatten kan vara en källa till smitta har i Sverige uppmärksammats alltmer efter de vattenburna utbrott som drabbade Östersund (hösten 2010) och Skellefteå (våren 2011). Dagvattensystemens kapacitet är ofta inte anpassad till extrema flöden, vilket innebär att en ökad frekvens av höga flöden kan leda till ökad ytavrinning av förorenat/delvis renat avloppsvatten genom bräddning. Det kan påverka såväl råvatten- som badvattenkvaliteten och därmed bidra till sjukdomsspridning.

Med ett varmare klimat kommer badsäsongen att förlängas och människor kommer att bada oftare. Dessutom riskerar kvaliteten på utomhusbadvatten att försämras genom höjda vattentemperaturer och genom att djur- och marksmittämnen kan spolas ut i vatten vid badplatser vid häftiga regn. På badplatser där många personer badar samtidigt kan människor smittas av vissa mag- och tarmbakterier, som Giardia, norovirus och Cryptosporidium, genom att de sprids direkt mellan människor via vattnet[553] . Badklåda är en ofarlig åkomma som har en klar temperaturlänk. Badsårsfeber, däremot, är en ny mycket allvarlig sjukdom i Sverige som blev anmälningspliktig 2004. Den orsakas av vissa bakterier (vibrioner) som förekommer naturligt i låg dos i Östersjön och vissa insjöar. De börjar tillväxa när vattnet hållit en temperatur på över 20°C under flera dagar. Personer med nedsatt immunförsvar är speciellt känsliga och dödligheten är hög. Mellan 2004 och 2010 rapporterades sammanlagt 29 fall av badsårsfeber, varav fyra avled.[554]

---

[552] Modin, R. och M. Lindblad, 2011. Förvara maten rätt så håller den längre - vetenskapligt underlag om optimal förvaring av livsmedel. Livsmedelsverkets rapportserie nr 20/2011. http://www.slv.se/upload/dokument/rapporter/matforgiftning_mathantering/2011_Livsmedelsverket_20_forvaring_och_hallbarhet.pdf

[553] Lindgren E, Albihn A, Andersson Y, Forsberg B, Olsson G och Rocklöv J, 2008. Ändrat klimat får konsekvenser för hälsoläget i Sverige. Värmeböljor och smittspridning oroar mest. Läkartidningen 105(28–29): 2018-2023.

[554] Länsstyrelsen i Stockholm, 2012. Hälsoeffekter av ett förändrat klimat – risker och åtgärder i Stockholms län. Se även http://www.folkhalsomyndigheten.se/amnesomraden/smittskydd-och-sjukdomar/smittsamma-sjukdomar/badsarsfeber/

Ett resultat från arbetet är en kvalitetshöjning i de regionala risk- och sårbarhetsanalysernas årliga rapporter för hotbilden vattenburen smitta. Även detta diskuteras i kapitel 9.1.2 (dricksvatten).

I en sammanställning över i vilken omfattning de regionala risk- och sårbarhetsanalyserna omfattar analys av hotbilder som berör dricksvattenförsörjningen har länsstyrelsernas rapporter 2010 jämförts med 2013.[555] Klimatförändringar nämns i fler rapporter och kopplas till effekter på dricksvattenförsörjningen i större omfattning 2013 jämfört med 2010. Den tydligaste förbättringen i rapporteringen avser hotbilden vattenburen smitta. Stora nederbördsmängder uppströms Göteborg har visat sig signifikant påverka smittämnen i Göta älv och antalet fall av magsjuka i befolkningen, utan att några utbrott rapporteras.[556] [557]

Frågor som berör dricksvatten och hälsa behandlas av Dricksvattenutredningen, som fått i uppdrag att se över hela dricksvattenkedjan i relation till bland annat klimatfrågan. Det framtida arbetet med klimatanpassning, kopplat till dricksvatten, bör bygga på slutsatserna från Dricksvattenutredningen. I denna rapportering ingår ett förslag om långsiktig finansiering av ett nationellt kompetenscentrum för säker dricksvattenförsörjning i ett förändrat klimat, vilket även förankrats med Dricksvattenutredningen (kapitel 13.4.3). Dessutom finns förslag om ett nationellt kunskapscentrum för hälsa i ett förändrat klimat (kapitel 13.4.3). Inom båda dessa centra bör frågor om smittspridning via badvatten och livsmedel (inklusive dricksvatten) inkluderas.

Luftkvalitet och termisk komfort utomhus

I Klimat- och sårbarhetsutredningen (SOU 2007:60) angavs att luftföroreningarna kan väntas öka något på grund av klimatförändringen, men att andra faktorer ger större påverkan på luftföroreningarna.

Både det kemiska och det biologiska innehållet i luften påverkar människors hälsa och livskvalitet. Ändå är det framför allt de kemiska komponenterna som traditionellt beaktats när ”luftkvalitet” har definierats. Det har nu uppmärksammats att man behöver ta reda på hur luftföroreningar och bioaerosoler samverkar med avseende på hälsoeffekter. I en nyligen publicerad rapport redovisas resultatet av ett regionalt utvecklingsprojekt i regi av länsstyrelserna i Västra Götaland och Skåne, inom ramen för Naturvårdsverkets programområde Hälsorelaterad Miljöpåverkan. Resultatet visar att både pollen, partiklar, kväveoxider och ozon påverkar behovet av allergiläkemedel, var för sig och tillsammans. I rapporten uppskattas också hur mycket de olika faktorerna bidrar med. Förslag ges även till hur den totala luftkvaliteten kan presenteras visuellt i form av ett index. Det omfattar också under vilka vädertyper det är särskilt stor risk för samverkande effekter, vilket är väsentligt vid utfärdandet av prognoser.[558]

Det finns mycket som talar för att negativa hälsoeffekter av värmeböljor förstärks om de förekommer samtidigt med höga halter av luftföroreningar. En del av den ökade dödligheten i

[555] Vatten & Miljöbyrån, 2014. Sammanställning av regional risk- och sårbarhetsanalyser. PM till Livsmedelsverket 2014-03-11.

[556] Tornevi, A., Axelsson, G. och Forsberg, B. ,2013.Association between Precipitation Upstream of a Drinking Water Utility and Nurse Advice Calls Relating to Acute Gastrointestinal Illnesses, PLoS ONE, Vol. 8, No. 7, e69918

[557] Tornevi A, O. Bergstedt, B. Forsberg , 2014 Precipitation Effects on Microbial Pollution in a River: Lag Structures and Seasonal Effect Modification. PLoS ONE Vol. 9 No. 5, e98546

[558] Länsstyrelsen Västra Götalands län, 2014. Pollen luftföroreningar och väderlek – bidrar alla till behovet av allergiläkemedel. Rapport 2014:07. Göteborg: Länsstyrelsen Västra Götalands län. http://www.lansstyrelsen.se/vastragotaland/SiteCollectionDocuments/Sv/publikationer/2014/2014-07.pdf

samband med värmeböljor kan tillskrivas förhöjda ozonhalter.[559] Med klimatförändringarna beräknas den ozonrelaterade dödligheten att öka i framtiden.[560]

En förväntad effekt av ett varmare klimat är att antalet skogsbränder ökar. Ett mindre antal nya studier har publicerats kring den försämrade luftkvalitén och de hälsoeffekter som följer av skogsbränder.[561]

Den pågående klimatförändringen kan leda till förändrade årstider och en förlängd växtsäsong. Det kan i sin tur komma att ge en förändring i utbredningen av pollenproducerande arter, samt pollensäsongens start, längd och intensitet. I urbana miljöer är planering och plantering av grönska en proaktiv anpassningsåtgärd för att minska risken för urbana värmeöar. [562] Dock kan det innebära en målkonflikt eftersom ökad grönska också leder till ökade pollenhalter, beroende på val av träd- och buskarter.

Kopplingen mellan ett förändrat klimat, mer UV-strålning och hudcancer bör utredas vidare. Ändrade väderförhållanden ändrar också människans beteenden, med möjligen fler timmar utomhus och därmed ökad exponering för UV-strålning.

Mer kunskapsunderlag behövs kring luftföroreningar kopplade till skogsbränder och hur det påverkar hälsan. Underlag saknas också helt när det gäller hälsoeffekter orsakade av samverkanseffekter mellan luftföroreningar från skogsbränder och höga temperaturer vid värmeböljor, trots att de ofta uppträder tillsammans.[563]

Dessutom krävs kunskap kring lämpliga anpassningsåtgärder till förändrade föroreningshalter i utomhusluft och runt föroreningarnas koppling till klimatförändringar. Även här är det av intresse att undersöka hur exponering skiljer mellan olika bostadsområden, och i vilken mån socio-ekonomisk segregation och tillhörande sårbarhet inverkar. Är det exempelvis så att miljonprogramsområdena är belägna närmare motorvägar och närmare industriområden överlag, med sämre luftkvalitet som följd. Är det vanligare med genomfartsleder i miljonprogramsområden än andra mer välbärgade områden. Vilka är i så fall konsekvenserna för invånarna som bor där?

Luftkvalitet och termisk komfort inomhus

Viktiga hälsoeffekter bland befolkningen till följd av en dålig inomhusmiljö är astma, rinit och andra symtom från luftvägar. Även ökad infektionskänslighet är vanligt och allmänna besvärsupplevelser i hud, ögon och hals. Fukt är troligen en viktig orsak till att en byggnad blir ohälsosam att vistas i.[564]

Ökad nederbörd och fler översvämningar kan innebära att fuktskador i byggnader ökar. Det innebär i sin tur förhöjd exponering hos människor för ämnen från fuktskadade material och för mögelsporer. Många avloppssystem har också otillräcklig funktion så att avloppsvatten kan

---

[559] Naturvårdsverket och Scarp, 2013. Om luftföroreningar och luftföroreningarnas effekter. Stockholm: Swedish Clean Air Research program
http://www.scarp.se/download/18.3d71f8313d6a4ffc795b/1363336384845/Syntesrapport_SCARP.pdf

[560] Orru H., Andersson C., Ebi K.L., Langner J., Åström C. och Forsberg B., 2013. Impact of climate change on ozone related mortality and morbidity in Europe. Eur Respir J 2013, Feb: 41(2): 285-94.

[561] Shaposhnikov D., Revich B., Bellander T., Bedada G.B., Bottai, M., Kharkova T., Kvasha E., Lezina E., Lind T., Semutnikova E. and Pershagen G., 2014. Mortality Related to Air Pollution with the Moscow Heat Wave and Wildfire of 2010. Epidemiology

[562] Thorsson S., 2012. Stadsklimatet - åtgärder för att sänka temperaturen i bebyggda områden. FOI-R--3415--SE, mars 2012.

[563] Naturvårdsverket och Scarp 2013. *Om luftföroreningar och luftföroreningarnas effekter.* Stockholm: Swedish Clean Air Research program
http://www.scarp.se/download/18.3d71f8313d6a4ffc795b/1363336384845/Syntesrapport_SCARP.pdf

[564] Karolinska institutet ,2013. Miljöhälsorapport 2013. Stockholm: Karolinska institutet.
http://www.imm.ki.se/MHR2013.pdf

tränga in i byggnader. Generellt förväntas ett varmare klimat också innebära att det blir mer vanligt med kvalster i bostäder.[565]

I syfte att minska påverkan på klimatet ställs nya krav på byggnaders tekniska utformning. I samband med att förändringar i byggnader genomförs måste dock hänsyn tas till betydelsen av att upprätthålla en god inomhusmiljö, för att undvika negativa hälsoeffekter hos dem som vistas där.[566]

En god hälsa bör vara en central del i hållbart byggande, i hållbar stadsutveckling och i anpassningen av byggnadsbeståndet till klimatförändringar. Samordning inom och mellan sektorer samt ett ökat kunskapsutbyte kring inomhusmiljö är av avgörande betydelse för en långsiktigt hållbar utveckling och en anpassning till klimatförändringar.

Gemensamma behov kopplade till olika aspekter av hälsa och klimatförändringar

Behov av integrerat observationssystem

Bättre övervakning av direkta hälsoeffekter kopplat till värme, stormar, ras, skred och översvämningar behövs. Idag finns endast indirekt övervakning och uppföljning via en mängd olika register och rapporteringar.[567]

Ett förslag om att utreda potentialen av ett integrerat observationssystem för klimatrelaterade risker för hälsa presenteras i kapitel 10.2 (förslag 10:6).

Det svenska omsorgs- och sjukvårdssystemet med både kommunerna och landstingen, alternativt regionförbunden, som huvudsakliga aktörer bör uppmärksamma hälsoeffekterna av ett förändrat klimat i större omfattning än vad som är fallet i nuläget. Det gäller både i strategisk planering i prioriteringar mellan medicinområden, som inom primär-, akut- och avancerad vård, äldrevård/hemsjukvård samt i förvaltningen av fastighetsbestånd. Det gäller även aspekter kring medvetandehöjning och utbildning av vårdpersonal på alla enheter, nivåer och kategorier samt allmänheten. Exempel på viktiga områden och möjliga anpassningsåtgärder inkluderar:[568]

- Nätverk för hälsofrågor och klimatanpassning (kommuner, landsting/regioner/länsstyrelser).
- Handlingsplaner och beredskap när varningar för extremt höga temperaturer utfärdas.
- Identifikation av sårbara grupper för, till exempel, värme och upprättande av handlingsplaner.
- Ökade kylmöjligheter på, bland annat, äldreboenden.
- Ökad medvetenheten av behov av skuggområden på förskole- och skolgårdar och andra offentliga platser.
- Information och utbildning till skol-, vård och omsorgspersonal hos såväl offentliga som privata utförare.
- Information till allmänheten kring klimatrelaterade hälsorisker relaterat till, bland annat, extremt höga temperaturer, livsmedelsförvaring, smittrisker och vid naturbad.

[565] Karolinska institutet, 2013. Miljöhälsorapport 2013. Stockholm: Karolinska institutet. http://www.imm.ki.se/MHR2013.pdf

[566] Karolinska institutet, 2013. Miljöhälsorapport 2013. Stockholm: Karolinska institutet. http://www.imm.ki.se/MHR2013.pdf

[567] Forsberg B. ,2009. Klimatförändring och hälsorelaterad miljöövervakning. Yrkes- och miljömedicin i Umeå rapporterar 2009:1.

[568] Denna lista baseras på bilaga 7 till denna rapport, vilken är en syntes av länsstyrelsernas handlingsplaner.

Med avseende på information till allmänheten är det viktigt att säkerställa att den når olika grupper i samhället, vilket kräver såväl att den tillgängliggörs på flera språk, som att ett stort utbud kommunikationskanaler (inklusive föreningar och kyrkor) används, såväl som andra alternativa arbetssätt. Det är viktigt att arbeta för ökad tillit och förtroende i samhället mellan myndigheter och utsatta grupper, för att säkerställa att dessa tar del av samhällets insatser.

Som underlag till nationellt stöd till lokal och regional klimatanpassning inom hälsosektorn krävs en kartläggning av hur långt olika regionförbund och landsting har kommit i sitt arbete. Länens klimatsamordnare kan bidra med kunskapsunderlag. Även Folkhälsokommissioner som finns i flera regioner, inklusive Malmö/Skåne[569] och Östergötland[570] bör bidra. Samtliga hälsoaspekter med koppling till klimatförändringarna, inklusive extremväder och naturolyckor bör inkluderas. Kopplingen till områden som stadsplanering och jordbruk bör uppmärksammas.

Förslag 9:26 *Folkhälsomyndigheten får i uppdrag att i samarbete med berörda myndigheter och samtliga landsting/regionförbund samt Sveriges Kommuner och Landsting, länens klimatsamordnare och folkhälsokommissionärer, kartlägga hur klimat och klimatförändringsaspekter och hälsa hanteras lokalt och regionalt. Detta bör ligga till grund för nationell handlingsplan kring klimat och hälsa (förslag 3:5) Uppdraget bör genomföras inom det förslagna kompetenscentrumet för hälsa i ett förändrat klimat (kapitel 13.4.2).*

9.7 Naturmiljön och miljömålen

Klimatförändringen representerar ett hot som behöver ses i samband med andra miljöhot. Behovet av analys av olika miljöhot, men även deras samverkan som så kallade multipla stressorer, bör lyftas fram i kunskapssynteser.

Analys av klimatförändringars effekter på referensvärden och miljökvalitetsnormer krävs för att kunna bedöma miljöns status och dess förändring med tiden. Det finns även ett behov att kunna särskilja klimatförändringens effekter från den direkta påverkan genom mänsklig aktivitet.

Det finns behov av att utifrån klimatförändringscenarier ta fram vägledning för hur förändrade referensförhållanden kan se ut och hur de ska hanteras inom vattenförvaltningen. Detta relaterar till Artikel 4 i Vattendirektivet.

Det finns även behov av en sammanfattning om de långsiktiga effekterna av klimatförändringar på ekologisk och kemisk status i vattenmiljöerna, samt en analys av hur dessa förändringar kan särskiljas från de förändringar som uppstår från mänsklig aktivitet.

[569] Folkhälsokommissionen Malmö 2013.

[570] Folkhälsokommissionen Östergötland Slutrapport 2014.

9.7.1 Naturmiljön

Klimatförhållanden avgör i stor utsträckning om en art kan fortleva i ett område. Relativt små temperaturförändringar kan påverka denna möjlighet. Många arter kan genom ändrade klimatförhållanden bli stressade och mer mottagliga för sjukdomar. Det gäller bland annat för flera lövträd som, till exempel ek och ask. Ett varmare klimat kan leda till att det i tidigare stabila system uppstår en tidskillnad, till exempel mellan vårens ankomst med lövsprickning eller mellan insektstoppar och flyttfåglars ankomst. Nordliga arter kan försvinna i och med avsaknad av reträttvägar norr om Skandinavien. Mest hotade är arter på mellan- och högalpina zoner och de som kräver stort rumsligt utrymme. När det gäller anpassningsförmåga bedöms arter och livsmiljöer i bergsområden, tallnaturskog och mossar vara mest sårbara. Särskilt sårbara ekosystem återfinns i norra Skandinavien. Klimatförändringarnas följder på ekosystemen kommer att påverka möjligheten att nå flera av de nuvarande miljömålen och även påverka dess relevans. Det gäller *Ett rikt växt- och djurliv*, *Storslagen fjällmiljö* och *Myllrande våtmarker*. Som en indirekt effekt av klimatförändringar påverkas ekosystemtjänster med effekt för skogsbruk, jordbruk, rennäring, fiske, turism och friluftsliv.

Luftmiljön

I Klimat- och sårbarhetsutredningen (SOU 2007:60) uppmärksammades att klimatförändringar kommer att ändra förutsättningarna för arbete med att minska luftföroreningarna. Vikten att scenarier för klimatförändringar integreras i modeller och åtgärdsplaner för framförallt marknära ozon och partiklar lyftes fram, såväl som att effekter av klimatförändringar bör beaktas vid arbete med miljömålet *Frisk luft*.

Sedan Klimat- och sårbarhetsutredningen har framtida ozonhalter i Sverige och Europa studerats ingående. Resultaten visar att förändringar i klimatet också kan påverka luftkvaliteten. Det sker till viss del genom förändrade temperaturer men främst genom ändrade vindriktningar eller ändrade nederbördsmönster, vilket påverkar halterna av luftföroreningar i luften. Modellberäkningarna indikerar att klimatförändringarna trots allt inte resulterar i stora förändringar av luftmiljön i norra Europa. Man kan däremot förvänta sig mycket kännbara förändringar i centrala och södra Europa på grund av ökad temperatur, minskad nederbörd och minskad molnighet. Bland annat visar resultat att klimatförändringar kan komma att minska marknära ozon i södra Europa. Inom det svenska projektet CLEO har det framkomit att effekten av klimatförändringar på marknära ozon knappast kommer att kunna urskiljas i Sverige. Istället kommer halterna av marknära ozon, tillsammans med transport av svavel- och kväveföreningar, att påverkas mer av förändringar i utsläppen. Förändrat klimat kan dock komma att påverka den atmosfäriska livslängden hos dessa föreningar.

Landekosystem och biologisk mångfald

Klimat- och sårbarhetsutredningen lyfte fram att de förändringar av ekosystemens och arters livsbetingelser, som klimatförändringarna för med sig, starkt kommer att påverka möjligheten att på längre sikt nå samma ambitionsnivå som uttrycks i främst miljömålet *Ett rikt växt- och djurliv* och därtill hörande delmål. Det framfördes även att valet av anpassningsstrategier inom skogsbruket, exempelvis trädslagsval och omloppstider, kommer att ha stor betydelse för den biologiska mångfalden och miljömålen *Ett rikt växt- och djurliv* samt *Levande skogar*. Man såg även att fjällekosystemen kommer förändras i takt med stigande temperaturer, förändrade snöförhållandena och förhöjd trädgräns. Möjligheterna att nå och upprätthålla miljökvalitetsmålet *Storslagen fjällmiljö* kommer därmed också att försämras, medan möjligheterna att upprätthålla öppna landskap och att därmed bidra till miljömålet *Ett rikt odlingslandskap* borde gynnas av klimatförändringarna.

En rapport från Jordbruksverket från 2010[571] visar att klimatförändringar kan komma att påverka den biologiska mångfalden och arternas utbredning. Analysen visar att all gräsmark i

[571] Jordbruksverket, 2010. *Klimatförändringars effekt på den biologiska mångfalden i odlingslandskapets gräsmarker*. Rapport 2010:29. http://webbutiken.jordbruksverket.se/sv/artiklar/klimatforandringars-effekt-pa-den-biologiska-mangfalden-i-odlingslandskapets-grasmarker.html

Sverige sannolikt kommer att påverkas av en uppvärmning i framtiden. Minskad sommarnederbörd kan förväntas i södra Sverige där de flesta undersökta värdefulla ängs- och betesmarkerna finns. I norra Sverige, där de största Natura 2000-områdena finns, förväntas dock sommarnederbörden öka. För de arktiska och alpina arter som studerats visar klimatbaserade prognoser på kraftigt minskade utbredningsområden, medan många rödlistade kärlväxter, fjärilar, kräl- och groddjur, som har sin huvudsakliga förekomst i odlingslandskapet, kan komma att få större möjlig utbredning i Sverige på grund av klimatförändringar. Stigande havsnivåer kan bli ett hot för många kustnära betes- och slåttermarker eftersom dessa ofta gränsar till vägar, bebyggelse och åkrar, vilket minskar möjligheten att expandera in mot land i takt med stigande havsnivå. Klimatförändringarna förväntas inte få någon större direkt effekt på utbredningen av hotade arter på svenska gräsmarker. I de flesta fall kommer markanvändningen och anpassningen till denna i ett förändrat klimat huvudsakligen bestämma de hotade arternas utbredning. Klimatförändringarna kommer dock att påverka artsammansättningen i landskapet då många arter sannolikt kommer att spridas norrut.

För att möta de förändringar som klimatförändringen för med sig tillsatte regeringen en utredning om långsiktigt hållbar markanvändning, som lämnade sin slutrapport i juni 2014[572]. I detta betänkande fokuseras på hur styrningen av markanvändningen kan utvecklas för ett ökat helhetsperspektiv, med särskild inriktning på samhällets behov av anpassning till ett förändrat klimat och främjande av grön infrastruktur. Betänkandet tar även upp hur en hållbar användning av jordbruksmark ska nås.

Naturvårdsverket fick 2012 i regeringsuppdrag att utarbeta en landskapsanalys och analysera relevanta styrmedel för att utveckla den gröna infrastrukturen i landskapet av områden och strukturer som har särskild betydelse för den biologiska mångfalden och för viktiga ekosystemtjänster[573]. I ett uppföljande uppdrag[574] som genomfördes 2013 tog Naturvårdsverket i samråd med Havs- och vattenmyndigheten fram ett förslag till en handlingsplan för grön infrastruktur på regional nivå i land- och vattenmiljön[575]. I september 2014 fick Naturvårdsverket i uppdrag att tillsammans med Havs- och vattenmyndigheten, Statens jordbruksverk, Boverket, Trafikverket och Skogsstyrelsen ta fram riktlinjer och en genomförandeplan för länsstyrelsernas arbete med samordning och utveckling av regionala handlingsplaner för grön infrastruktur i land och vatten. Myndigheterna ska även ge råd och stöd i utvecklingen av de regionala handlingsplanerna. Uppdraget ska redovisas senast 1 oktober 2015.

Handlingsplanen är tänkt att utgöra ett ramverk för att tydligare samla naturvårdsåtgärder i ett geografiskt sammanhang (landskapsperspektiv), för att öka konnektivitet (anslutbarhet) och för att bevara biologisk mångfald och mångfunktionalitet i landskapet. Utgångspunkten för uppdraget är att syftet med den gröna infrastrukturen ska vara att bidra till att långsiktigt bevara den biologiska mångfalden och ekosystemtjänsterna samt säkerställa ekosystemens resiliens (robusthet), vilket bör inkludera hänsyn till ett förändrat klimat. Förslaget till handlingsplan är tänkt utgöra underlag för regionala handlingsplaner för grön infrastruktur. Regeringen föreslår i propositionen 2013/14:141 *En svensk strategi för biologisk mångfald och* ekosystemtjänster att länsstyrelserna ska ha tagit fram regionala handlingsplaner för grön infrastruktur innan 2017.

Biologisk mångfald och ekosystemtjänster och deras kopplingar till klimatförändringen lyfts fram i regeringsproposition *En svensk strategi för biologisk mångfald och ekosystemtjänster*[576].

---

[572] Med miljömålen i fokus - hållbar användning av mark och vatten. SOU 2014:50.

[573] Uppdrag till Naturvårdsverket att utarbeta en landskapsanalys och analysera relevanta styrmedel för att utveckla den gröna infrastrukturen. http://www.regeringen.se/content/1/c6/18/84/50/ce934e05.pdf

[574] M2013/1086/Nm. Uppdrag om framtagande av förslag till handlingsplan för grön infrastruktur på regional nivå.
http://www.naturvardsverket.se/Nerladdningssida/?fileType=pdf&downloadUrl=/upload/miljoarbete-i-samhallet/miljoarbete-i-sverige/regeringsuppdrag/2014/ru-gron-infrastruktur.pdf

[575] M2014/1948/Nm . Uppdrag att ta fram riktlinjer och en genomförandeplan avseende regionala handlingsplaner för grön infrastruktur. http://www.regeringen.se/sb/d/108/a/246564

[576] Regeringen, 2014: En svensk strategi för biologisk mångfald och ekosystemtjänster. Prop 2013/14:141. Tillgänglig http://www.regeringen.se/content/1/c6/23/57/10/667ff56b.pdf

Ekosystemtjänster utgör stora värden för samhället, till exempel reglerande tjänster när det gäller klimatet. Klimatförändringarna påverkar biologisk mångfald och ekosystemtjänster, både direkt genomexempelvis förändrad temperatur och indirekt genom förändrad markanvändning.

År 2011 genomfördes en uppföljning av statens insatser för biologisk mångfald i rinnande vatten. I utvärderingen konstateras att dammar, vattenkraftverk och reglermagasin påverkar den biologiska mångfalden i rinnande vatten på ett mycket negativt sätt[577]. Det är ett välkänt problem och regeringen tillsatte därför en utredning[578] om hur regelverket kring vattenverksamhet kan ses över för att anpassa verksamheterna till dagens förutsättningar, bland annat ett förändrat klimat.

Naturvårdsverket fick i sitt regleringsbrev för 2015 i uppdrag att ta fram en strategi för att utreda hur det nationella arbetet med biologisk mångfald kan utvecklas i syfte att, på ett strategiskt sätt, ta om hand effekter på biologisk mångfald till följd av ett förändrat klimat. Arbetet ska utvecklas så att bevarandemål för biologisk mångfald och ekosystemtjänster kan nås samtidigt som samhällets och ekosystemens sårbarhet för klimatförändringar kan reduceras. Uppdraget ska utföras i samråd med länsstyrelserna och Sveriges meteorologiska och hydrologiska institut. Uppdraget ska redovisas till Miljö- och energidepartementet senast den 1 december 2015.

Naturvårdsverkets uppdrag om framtagande av förslag till handlingsplan för grön infrastruktur på regional nivå (rapporteras senast 1 oktober 2015) inkluderar inte hänsyn till klimatförändringar. Uppdraget bör samordnas med myndighetens uppdrag om biologisk mångfald till följd av ett förändrat klimat (rapporteras senast 1 december 2015). Därmed kan ett integrerat perspektiv kring klimateffekter och grön infrastruktur uppnås. Detta integrerade perspektiv bör inkluderas i underlagen för riktlinjer och genomförandeplan för länsstyrelsernas arbete med samordning och utveckling av regionala handlingsplaner för grön infrastruktur. Viktiga aspekter är grön infrastrukturs sårbarhet för klimatförändringar, samt möjligheter att använda grön infrastruktur som en del i klimatanpassning, för att exempelvis minska sårbarhet för extremt höga temperaturer, översvämningar, ras, skred och erosion.

Förslag 9:27 *Naturvårdsverket får ett tilläggsuppdrag till uppdraget att ta fram förslag till handlingsplan för grön infrastruktur på regional nivå. Tillägget innebär, att inkludera resultat från regeringsuppdraget om biologisk mångfald till följd av ett förändrat klimat. Syftet är att riktlinjer och genomförandeplan för länsstyrelsernas arbete med samordning och utveckling av regionala handlingsplaner för grön infrastruktur inkluderar klimatförändringsperspektivet.*

Sötvattenmiljön

Klimat- och sårbarhetsutredningen (SOU 2007:60) uppmärksammade att ökade temperaturer i sjöar och vattendrag, en tidigare islossning, ökad nederbördsmängd/intensitet och en ökad avrinning kommer att öka utlakningen och transporten av närsalter och humus och att resultatet i form av färgade vatten, ökad övergödning och sannolikt ökad förekomst av alger och cyanobakterier medför en försämrad vattenkvalitet och gör det svårare att nå miljömålen *Ingen övergödning* och *Levande sjöar och vattendrag*.

Utredningens slutsatser står fast om förväntade direkta och indirekta effekter av klimatförändringar. Temperaturökning, förändrade nederbördsmönster och -intensiteter samt kortare issäsong förväntas leda till ökad avrinning och därmed ökad utlakning av närsalter och humus. Dessutom förväntas påverkan på vattenfärg, övergödning, förekomst av alger och cyanobakterier, och vattenkvaliteten.

[577] Biologisk mångfald i rinnande vatten och vattenkraft – En uppföljning. 20011/12:RFR 1

[578] Ny tid ny prövning – förslag till ändrade vattenrättsliga regler. SOU 2013:69

Data från de nationella trendsjöarna i fjällen har utvärderats[579] , för att undersöka om och i så fall hur dessa sjöar förändrats över tid och om eventuella förändringar redan nu kan kopplas till klimateffekter. Resultaten visade minskande sulfatkoncentrationer och ökande pH som en följd av minskad deposition av försurande ämnen. Vidare registrerades en signifikant reduktion av fosforhalterna. För övriga vattenkemiska parametrar, inklusive absorbans, fanns inga tydliga trender. Bedömningen av förändringar i biota var komplicerad. En tendens till ökat artantal registrerades, möjligen kopplat till högre temperatur men kan också relateras till pH. Någon lägre biomassa av växtplankton kunde inte konstateras trots att fosfornivåerna reducerats.

Höjd temperatur leder till att islossningen sker tidigare i sjöar vilket innebär att växtsäsongen för växtplankton blir längre och att perioden för skiktning kan förlängas. Längre skiktningar ökar risken för syrgasbrist i näringsrika och humösa sjöar, med fosfor-läckage, eutrofiering och större metanproduktion i sediment[580] . Dessutom kommer troligen artsammansättningen av växtplankton att förändras. Enligt klimatmodeller innebär det att blågröna alger börjar sin tillväxt tidigare på våren när temperaturen ökar[581].

Ökad avrinning av näringsämnen bidrar till en ökning i eutrofieringens omfattning och intensitet, vilket märks snabbare i vattendrag än i sjöar. Kortare isläggning på sjöar hör ofta ihop med längre skiktningsfri period under det kalla halvåret, vilket leder till att mer kyla blandas ned i vattnet och medför att kallvattensarterna (glacialrelikterna) inte drabbas, trots högre medeltemperatur under året. Kortare isläggning har dock ännu så länge bara observerats i södra Sverige[582].

Temperaturökningen leder till ökad nedbrytning i sjösediment, och därmed till minskad inlagring av organiskt kol och ökad produktion av koldioxid i sediment[583] . Det kan leda till påskyndat koldioxidläckage från till exempel stora kraftverksdammar, där vattnet är mycket näringsfattigt men där det finns näringsresurser lagrade i sedimenten.

En ökad avrinning medför ett ökat utläckage av näringsämnen från marken till sjöar och hav och kan också medföra ökade risker för spridning av föroreningar i eller från marken och deponier. Ökad vattenfärg och därmed ökad humustillförsel resulterar i mer inlagring av både organiskt kol och kvicksilver i sediment. Om bottenvattnet är syresatt, leder denna ökade sedimentering av kvicksilver till ökat upptag i näringsväven. Om bottenvattnet är syrefritt stannar kvicksilvret i sedimentet[584].

Marin miljö och kusten

Klimat- och sårbarhetsutredningen (SOU 2007:60) konstaterade att temperaturen i Östersjön ökar och istäckets utbredning minskar kraftigt, samt att det tillsammans med förändringar i tillförseln av näringsämnen sannolikt leder till storskaliga konsekvenser och en ökad belastning på ett redan förorenat hav. Det konstaterades att om vi får ökade västvindar och kraftigt ökad nederbörd kommer salthalten i stort sett att halveras, vilket leder till dramatiska förändringar där nästan alla marina arter inklusive torsken försvinner. Man såg att miljömålet *Ett rikt växt och djurliv* kommer att påverkas i områden där det har förekommit en betydande landhöjning och

[579] Goedkoop, W. och D. Angeler. 2011 Biologiska och vattenkemiska förändringar arktiska och arktisk/alpina sjöar. Institutionen för vatten och miljö, Sveriges Lantbruksuniversitet, Uppsala. Rapport 2011:7.

[580] Sobek, S., E. Durisch-Kaiser, R. Zurbrügg, N. Pasche, M. Wessels, B. Wehrli, 2009. Organic carbon burial efficiency in lake sediments controlled by oxygen exposure time and sediment source. Limnology and Oceanography, 54(6), 2243-2254.

[581] Eklund, N., 2012. Hur påverkar klimatförändringar sjöar och hav? Tidskriften Vatten 68:155-160.

[582] Weyhenmeyer, G. A., D. M. Livingstone, M. Meili, O. Jensen, B. Benson, J. J. Magnuson. 2011. Large geographical differences in the sensitivity of ice-covered lakes and rivers in the Northern Hemisphere to temperature changes. Global Change Biology 17: 268-275.

[583] Gudasz, C., D. Bastviken, K. Steger, K. Premke, S. Sobek, och L. J. Tranvik,. 2010. Temperature-controlled organic carbon mineralization in lake sediments. Nature 466: 478-481.

[584] Sobek m.fl., pågående forskning vid Uppsala Universitet.

speciella biotoper bildas, men där havsnivåhöjningen kommer att kompensera för landhöjningen. Kustnära naturtyper, som havsstrandängar i främst södra Sverige, kommer att klämmas mellan ökad havsnivå och innanför liggande markanvändning. Speciellt tydligt är det längs Ölands östkust som har rast- och häckningslokaler av internationell betydelse för ett stort antal vadare och gäss. Det sågs som svårt att nå miljökvalitetsmålet *Hav i balans samt levande kust och skärgård* till år 2020, möjligen såg man att förutsättningarna för en god havsmiljö kunde uppfyllas till år 2050. De marina ekosystemens återhämtningsförmåga och kommande förändringar i belastningen samt klimatförändringarna sågs som avgörande för när miljökvalitetsmålet kan uppnås i sin helhet.

Huvuddragen av de nya scenarierna och modellkörningarna som tagits fram för IPCC:s femte bedömning bekräftar tidigare resultat vilket tyder på avsevärd temperaturökning inom Östersjön och Västerhavet, vid slutet av detta århundrade. Effekterna är en minskad utbredning av istäcket, ökad tillförsel av näringsämnen men även effekter på utbredning av arter och ekosystem. Salthalten bedöms minska, medan problem med syrefria bottnar och algblomningar i vissa studier har visats öka. Ett ytterligare riskmoment i sammanhanget är även den observerade och förutspådda försurningen av haven. Det finns i många fall stora kunskapsluckor kring den samlade effekten av de variabler som påverkas av klimatförändringen. När det gäller vindklimatet så tyder de senaste kunskapssammanställningarna snarare på en ökad osäkerhet jämfört med tidigare bedömningar.

Flera nyare kunskapssammanställningar[585] bekräftar i stort de observerade och/eller projicerade förändringarna som uppmärksammades redan i Klimat- och Sårbarhetsutredningen. För Östersjön och Västerhavet förväntas ökande vattentemperaturer. Som ett resultat av ökad nederbörd och avrinning förväntas salthalten minska i Östersjön, speciellt i kustnära områden. Den maximala utbredningen av havsisen i Östersjön har redan observerats minska och förväntas minska drastiskt i framtiden, i linje med tidigare resultat från klimatsimuleringar[586]

Den globala havsnivån har under 1993 och 2010 stigit snabbare jämfört med perioderna 1901-2010 och 1971-2010[587] och förväntas stiga till upp till en meter fram till 2100. Den pågående landhöjningen efter den senaste istiden medför dock att den lokala havsnivåhöjningen blir lägre i de mellersta och norra delarna av Sverige. Havsnivån förväntas fortsätta stiga efter 2100, men det är svårt att spå hur mycket eftersom få modeller räknar längre än till 2100.

Miljöobservationer inom Östersjön tyder på en ökning av problemen med syrebrist[588]. Jämförelsen av perioderna 1960-1998 och 1999-2011 visar på en ökning av både utbredningen och volymen av syrefattiga respektive syrefria bottnar i Östersjön. Även klimatmodellering tyder på att både frekvensen och längden av perioder med syrebrist kan öka i ett framtida klimat där även antalet dagar som är gynnsamma för algblomning kan komma att öka[589].

---

[585] IPCC, 2013, Summary for Policymakers. I: Climate Change 2013: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change [Stocker, T.F., D. Qin, G.-K. Plattner, M. Tignor, S.K. Allen, J. Boschung, A. Nauels, Y. Xia, V. Bex and P.M. Midgley (eds.)]. Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA. http://www.ipcc.ch/report/ar5/wg1/docs/WGIAR5_SPM_brochure_en.pdf, EEA, 2012: Climate change, impacts and vulnerability in Europe 2012. An indicator-based report. EEA Report No 12/2012, Copenhagen, Denmark. http://www.eea.europa.eu/publications/climate-impacts-and-vulnerability-2012, HELCOM, 2013: Climate change in the Baltic Sea Area: HELCOM thematic assessment in 2013. Balt. Sea Environ. Proc. No. 137. http://helcom.fi/Lists/Publications/BSEP137.pdf

[586] HELCOM, 2013, Climate change in the Baltic Sea Area: HELCOM thematic assessment in 2013. Balt. Sea Environ. Proc. No.137. http://helcom.fi/Lists/Publications/BSEP137.pdf

[587] IPCC, 2013. Summary for Policymakers. In: Climate Change 2013: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change [Stocker, T.F., D. Qin, G.-K. Plattner, M. Tignor, S.K. Allen, J. Boschung, A. Nauels, Y. Xia, V. Bex och P.M. Midgley (eds.)]. Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA. http://www.ipcc.ch/report/ar5/wg1/docs/WGIAR5_SPM_brochure_en.pdf

[588] Andersson, L. och Hansson, M., 2012. Rekordstor utbredning av syrefria bottnar i Östersjön. Havet 2012, sid. 37-42.

[589] ECOSUPPORT, 2012. Ambio Special Issue. ECOSUPPORT – Different Ecosystem Driers Under Future Climate Scenarios in the Baltic Sea. http://link.springer.com/journal/13280/41/6/page/1;

Algblomningen förväntas även komma tidigare på året vilket kan medföra problem såväl för fiskreproduktion som för besöksnäring.

Klimat- och sårbarhetsutredningen utgick från ett ändrat vindklimat med kraftigare vindar och ett minskat antal fiskedagar i ett förändrat klimat. För detta finns dock inga starka belägg i den senaste forskningen. En analys av det svenska vindklimatet baserat på tryckobservationer visar inga signifikanta trender för stormar i Sverige under det senaste århundradet men tyder däremot på en liten minskning av medelvindstyrkan[590]. Även flera nyare kunskapssammanställningar är försiktiga i sina bedömningar av observerade respektive förväntade trender. T ex konstaterar HELCOM att det inte finns någon klar bild men kanske en svag tendens av en ökning av medelvinden över havet. När det gäller extremvindar är bilden ännu otydligare[591].

Havsförsurning framstår allt mer som ett långsiktigt miljöhot. Aktuella sammanfattningar av kunskapsläget[592] tyder på att belastningen av havet genom utsläpp av försurande ämnen (främst växthusgasen koldioxid) på sikt kan leda till betydande effekter på marina organismer, ekosystem och den biologiska mångfalden. Dessa effekter kan även innebära ett hot mot miljökvalitetsmålet *Hav i balans samt levande kust och skärgård*.

Havsförsurningen förväntas ha betydande effekter på marina organismer, ekosystem och den biologiska mångfalden. Idag finns dock en stor osäkerhet om hur organismerna i havet påverkas av minskningen i pH. Även om arter som gynnas av ett lägre pH tar över när andra slås ut kommer näringsväven att se annorlunda ut. Effekterna av ökad försurning kan alltså få långtgående men idag svårbedömda konsekvenser för hur ekosystemen kommer att påverkas.

En huvudslutsats från kunskapssammanställningarna är att den enda realistiska åtgärden till den globala havsförsurningen är en minskning av koldioxidhalterna i atmosfären. På regional och lokal nivå kan det däremot behövas ytterligare åtgärder. Det kan till exempel finnas avsevärda lokala bidrag till försurningen genom utsläpp av, förutom koldioxid, även svavel- och kväveoxider från kolkraftverk eller sjöfart.

Svavel- och kväveoxiderna bidrar också till en försämring av havsvattnets buffrande förmåga, vilket gör havet ännu känsligare för försurning. Kunskapssynteserna pekar även på att det är viktigt att stärka ekosystemens motståndskraft genom att minska påfrestningen från andra faktorer, så kallade stressorer.

Eftersom ett flertal av de senaste vetenskapliga synteserna har utpekat människans koldioxidutsläpp som huvudkälla till den globala havsförsurningen finns synergipotential med miljökvalitetsmålet *Begränsad klimatpåverkan* inom det svenska miljömålssystemet och det internationella tvågradersmålet. Lokalt och regionalt kan dock även andra källor och ämnen vara av betydelse (till exempel svavelutsläpp) vilket innebär ytterligare kopplingar till miljökvalitetsmålen *Frisk luft* och *Bara naturlig försurning*.

Urbana ekosystem

Den ökande urbaniseringen får till följd att fler människor än någonsin påverkar och konstruerar nya urbana ekosystem, som i många avseenden markant skiljer sig från de icke-urbana.

Urbana områden är mycket heterogena och gröna ytor är ofta starkt isolerade från varandra. Ekologiska processer sker på helt andra skalor än i icke-urbana system. Dessutom är naturliga störningar som påverkar ekosystem utanför bebyggda områden (till exempel bränder och

---

ECOSUPPORT, 2014: Advanced tool for scenarios of the Baltic Sea ECOsytem to SUPPORT decision making. http://www.baltex-research.eu/ecosupport/

[590] Wern, L. Bärring, L., 2009. Sveriges vindklimat 1901-2008. Analys av förändring i geostrofisk vind. SMHI rapport Meteorologi 138.

[591] HELCOM, 2013. Climate change in the Baltic Sea Area: HELCOM thematic assessment in 2013. Balt. Sea Environ. Proc. No.137. http://helcom.fi/Lists/Publications/BSEP137.pdf

[592] IGBP, IOC, SCOR, 2013. Ocean Acidification Summary for Policymakers – Third Symposium on the Ocean in a High-CO2 World. International Geosphere-Biosphere Programme, Stockholm, Sweden. Tillgänglig http://www.igbp.net/publications/summariesforpolicymakers/

översvämningar), mindre i städer. Medeltemperaturen är ofta 0.5-3 grader högre i en stad, med en förlängd växtsäsong som följd[593].

Boverket har gett ut en skrift om klimatanpassning genom grönstruktur, tillsammans med Länsstyrelsen i Skåne län, Sveriges Kommuner och Landsting, Movium och Myndigheten för samhällsskydd och beredskap[594]. Där lyfter man fram potentialen med att planera för en grönstruktur med många funktioner och ger rekommendationer kring hur arbetet kan bedrivas.

Stockholms stad är ett exempel där man arbetar med grönstrukturer för att stärka ekosystemet och rekreativa funktioner, samt dämpa negativa effekter av ett förändrat klimat[595]. Skyfall och längre perioder med ihållande regn innebär risk för översvämningar, vilket ökar behovet av dagvattenfördröjning. I takt med att den tätt bebyggda staden kan komma att bli varmare och drabbas av fler värmeböljor, ökar behovet av beskuggade och svala platser för stadens invånare. Torrare somrar kan leda till att träden i högre grad drabbas av sjukdomar, samt att vattningsbehovet ökar[596]. I Stockholms läns handlingsplan för klimatanpassning[597] lyfts potentialen i de befintliga grön- och friytorna fram. Där dessa är strategiskt lokaliserade och integrerade med bebyggelsen bidrar träd, grönområden, vattendrag och dammar till att klimatanpassa staden, samtidigt som grönytorna främjar många andra värden. Planering bör ta hänsyn till ett helhetsperspektiv, där grön infrastruktur, bland annat, främjar rekreation hälsa och klimatanpassning. Arbetet behöver förankras redan på en strategisk nivå för att därefter föras ner till detaljnivå.

Ett alltmer uppmärksammat sätt att främja många funktioner hos grönstrukturen är att arbeta utifrån ekosystemtjänst-begreppet. Ekosystemtjänster är den mångfald av tjänster och funktioner som olika ekosystem och dess organismer tillhandahåller människan. Ekosystemtjänster med bäring på klimatanpassning inkluderar vattenreglering, vattenrening, markstabilisering och temperatursänkning. De förslag på åtgärder som Länsstyrelsen i Stockholm lyfter fram i sin handlingsplan för att främja klimatanpassning inkluderar att anordna kunskapshöjande insatser om klimatförändringar och mångfunktionalitet kopplat till grönstruktur och ekosystemtjänster för politiker, tjänstemän och allmänhet, samt att identifiera tillgångar, brister och utvecklingspotential för ekosystemtjänster tidigt i planskedet för den specifika platsen. Andra förslag som förs fram är att förvalta och tillgängliggöra grönstrukturen för att främja hälsa och minska negativa hälsoeffekter av klimatförändringar, samt att utveckla befintliga urbana miljöers grön- och bebyggelsestruktur så att effekterna av klimatförändringarna dämpas. Det är således viktigt att lyfta fram de gröna områdenas betydelse för klimatanpassning i kommunala styrdokument, så att tvärsektoriellt arbete stöds.

Inom ett samarbetesprojekt, med stöd från VINNOVA, tas en vägledning fram som klargör hur krav på klimatanpassning med hjälp av ekosystemtjänster och mångfunktionalitet kan skrivas in i detaljplanens bestämmelser, samt vilka krav som kan ställas på exploatörer och vid upphandling. Vägledningen är ett av flera resultat som kommit fram inom ramen för det samarbetsprojektet c/o city, där representanter för såväl kommuner som arkitekter, konsulter, forskare och fastighetsbolag och flera andra samverkat för att höja kompetens och medvetenhet kring stadens ekosystemtjänster[598].

[593] Elmqvist mfl., 2002. Stadens ekosystem lever av andra ekosystem. Miljöforskning 1:2002.

[594] Boverket, 2010. Låt staden grönska - klimatanpassning genom grönstruktur

[595] Grönytefaktor för Norra Djurgårdsstaden.

[596] Stockholms stad, 2010. Grönytefaktor för Norra Djurgårdsstaden.

[597] Stockholms län, 2014. Ett robust samhälle. Regional handlingsplan för klimatanpassning i Stockholms län.

[598] White arkitekter och Albeoeco, 2014. Ekosystemtjänster i stadsplaneringen - En vägledning. file:///C:/Users/a000544/Downloads/Ekosystemtjanster_i_stadsplanering.pdf

Tvärgående frågor

Skred, erosion och översvämningar påverkar landskapet till att ständigt förändras och utvecklas. De är naturliga processer som bidrar till att skapa en stor mångfald av miljöer så som å- och bäckraviner, sandstränder, strandängar, sumpskogar och våtmarker. Dessa miljöer hyser höga naturvärden och är mycket betydande för den biologiska mångfalden. Men skred, erosion och översvämningar utgör också ett hot för människan när de inträffar på, för oss, olämpliga områden. Med framtida klimatförändringar förväntas problemen för samhället att öka. Det beror på att både skred, erosion och översvämningar kan vara en direkt eller indirekt konsekvens av klimat och väderförhållanden. En rapport från Länsstyrelsen i Västra Götaland analyserar behovet av ökad naturvårdshänsyn, med fokus på risk för förändringar av förutsättningar för specifika lokala naturvärden, vid klimatanpassningsarbete som syftar till att skydda människor och samhällsaktiviteter [599]. Många traditionella skyddsåtgärder som till exempel kulverteringar, invallningar och hårda erosionsskydd gör stor påverkan på naturen. Från naturvårdsperspektiv är det vanligen bäst att låta de naturliga processerna få verka, då dessa skapar en stor variation av levnadsmiljöer för både växter och djur samt ger utrymme för en naturlig landskapsutveckling. Då åtgärder ändå måste utföras går det i många fall att välja åtgärder anpassade efter naturvärdena på plats. Dels kan åtgärderna anpassas efter var naturvärdena finns i topografin, dels kan åtgärder vidtas som orsakar mindre påverkan på dessa eller som till och med ger viss positiv inverkan. Bland de mer naturvårdsvänliga åtgärderna kan nämnas biologiska stabilitetsskydd, biologiska erosionsskydd och åtgärder mot översvämning genom vattendrags- och våtmarksrekonstruktioner[600].

9.7.2 Miljömålen

Det finns behov av regionala kartläggningar av hur klimatförändringar kan påverka arter, ekosystem, naturtyper och biologisk mångfald. Uppmärksamhet bör ägnas åt de speciella förhållandena som gäller i olika regioner i Sverige. Resultaten bör användas till att utveckla naturvårdsstrategier och följa upp arbetet med miljömålen, men också för att upptäcka nya hot mot miljön som i sin tur kan utgöra utgångspunkt för riktade anpassningsinsatser. Det finns även behov av klimatprediktioner på avrinningsområdesnivå som underlag för bedömning av effekter på ekologisk status till följd av förändrade höga och låga flöden. Miljöövervakningen behöver utvecklas så att faktorer med betydelse för beräkning och uppföljning av förändringar av klimat och vattenresurser med betydelse för den kvantitativa, ekologiska och kemiska statusen tas i beaktande.

I Klimat- och sårbarhetsutredningen (SOU 2007:60) uppmärksammades att klimatförändringarna kommer att medföra en direkt påverkan på möjligheterna att nå flera miljömål. De mål som bedömdes påverkas mest inkluderade *Ett rikt växt och djurliv, Levande skogar, Ett rikt odlingslandskap, Storslagen fjällmiljö, Ingen övergödning, Hav i balans-levande kust och skärgård, Levande sjöar och vattendrag* samt *Frisk luft*. Utredningens slutsats var, bland annat, att det ökar trycket på att genomföra åtgärder som tagits fram inom ramen för HELCOM, med fokus på att minska utsläppen av näringsämnen samt att minska överfiskningen. Utredningen rekommenderade en genomgång av det framtida miljömålsarbetet mot bakgrund av klimatförändringarna då de, särskilt på lång sikt (det vill säga i tidsperspektivet efter 2020) kan kräva revidering av en stor del av delmålen och åtgärdsstrategierna.

[599] Länsstyrelsen Västra Götalands Län.2013. Konsekvenser på naturvärden av skred-, erosions- och översvämningsåtgärder Ett steg mot en ökad naturvårdshänsyn i klimatanpassningsarbetet. Rapport 2013:49

[600] Samma referens som ovan.

Regeringen uppmärksammade i Klimatpropositionen (Prop. 2008/09:162) att klimatförändringarna kan komma att påverka möjligheten att uppnå övriga miljömål och avsåg därför att ge de miljömålansvariga myndigheterna i uppdrag att, inom ramen för nästa fördjupade utvärdering (2012), se över förutsättningarna att nå de miljömål de ansvarar för i ljuset av ett förändrat klimat, dels inom de tidsperioder målen gäller och dels på längre sikt, samt att bedöma om målen är relevanta i ett föränderligt klimat. I propositionen angavs även att myndigheterna vid behov skulle föreslå förändringar i målformuleringar och åtgärdsprogram, kopplat till effekter av klimatförändringar.

Sedan Klimat- och sårbarhetsutredningen har flera studier genomförts med syfte att analysera hur klimatförändringarna kan påverka möjligheten att nå miljömålen. Sveriges meteorologiska och hydrologiska institut publicerade 2010 en rapport[601] som ger en bild av frågeställningarna för respektive miljömål. I rapporten bedöms många miljömål vara svåra att uppnå inom den utsatta tiden, det vill säga till 2020. Klimatförändringarnas effekter är en faktor som komplicerar och kan förlänga det tidsperspektiv vi har för miljökvalitetsmålen. Många av de viktiga klimateffekter som har lyfts fram i miljömålsarbetet är inte alltid möjliga att kvantifiera med dagens kunskap. Rapporten lyfter dock fram att fram till 2020 har klimatförändringarna liten eller ganska liten betydelse. Vartefter kommer dock klimateffekter att påverka möjligheten att nå miljömålen mer och mer. Hur snabbt effekterna uppstår och hur omfattande de blir beror på i vilken omfattning miljömålet *Begränsad klimatpåverkan* uppnås.

Enligt rapporten är de miljömål som påverkas mest av klimatförändringarna, antingen via direkta effekter eller indirekt, kopplade till luft, övergödning och biologisk mångfald. Indirekta effekter berör till exempel användning av mark och vatten för utökad förnybar energiproduktion.

Forskningsprogrammet CLEO[602] *Climate change and Environmental Objectives*, med finansiering från Naturvårdsverket, tar fram vetenskapligt underlag som beskriver hur klimatförändringen kommer att påverka möjligheterna att nå miljömålen *Frisk luft, Bara naturlig försurning, Ingen övergödning* och *Giftfri miljö* (här endast avseende kvicksilver), som påverkas av långväga transport av luftföroreningar. Programmet omfattar syntes och forskning kring en rad specifika frågeställningar kopplade till de utpekade miljömålen, samt kring potentiella synergier och konflikter mellan åtgärdsstrategier för luftföroreningar och klimat, inklusive effekter av ökad bioenergianvändning. CLEO lyfter bland annat fram att Östersjön sannolikt kommer att bli varmare, mindre salt, mindre syresatt och mer försurad i framtiden. Nuvarande strategier för att rädda Östersjön tar inte hänsyn till att ekosystemen kan förändras till följd av global uppvärmning eller försurning.

Uppföljning av åtgärdsförslagen i Klimatpropositionen (Bilaga 2) visar följande för miljökvalitetsmålen (med ansvarig myndighet i parentes) [603]:

<u>*God Bebyggd miljö* (Boverket)</u>

För att uppnå detta mål måste planeringsunderlagen för samhällsbyggnad inkludera klimatförändringsaspekter. I Boverkets miljömålsenkäter har frågan om planeringsunderlag för klimat ställts till kommunerna. I arbete med den fördjupade utvärdering 2015 kommer resultaten av kommunernas svar att redovisas. Boverket har också ett pågående regeringsuppdrag att ta fram ett förslag till strategi för God bebyggd miljö. Strategin omfattar även klimatanpassning i planering och byggande.

En rapport från Statens geotekniska institut från 2009 redovisar slutsatser och förslag från en utredning om hur klimatfrågor och naturolyckor bör beaktas i det svenska miljömålsarbetet.

[601] Persson, G. och Rummukainen, M. 2010. Klimatförändringarnas effekter på svenskt miljömålsarbete Klimatologi Nr 2. SMHI. http://www.smhi.se/polopoly_fs/1.9846!/Klimatologi2.pdf

[602] http://www.cleoresearch.se/

[603] Miljömålet *Grundvatten av god kvalitet* diskuteras i tas upp i kapitel 8.1 ”Vattenförvaltning, dricksvatten och avlopp”. Miljömålet *God bebyggd miljö* diskuteras i kapitel 8.4 ”Bebyggelse, byggnader och kulturarv”.

Utredningen kom fram till behov av ett nytt delmål under miljömålet *God bebyggd miljö* med rubriken Anpassning till klimatförändringar – naturolyckor[604]. Regeringens Miljömålsråd har med anledning av klimathoten och dess krav på anpassning i kommunerna föreslagit en komplettering av miljökvalitetsmålet *God bebyggd miljö* med ett nytt delmål som lyder: ” Senast 2015 har alla kommuner identifierat och analyserat risker för ras, skred, erosion och översvämning till följd av ett förändrat klimat. Kommunerna har beaktat riskerna i sin fysiska planering samt har tagit fram program för åtgärder för anpassning av befintlig bebyggd miljö[605].”

Hav i balans, En levande kust och skärgård, Ingen övergödning, samt *Levande sjöar och vattendrag* (Havs- och vattenmyndigheten)

Havs- och vattenmyndigheten har inte fått specifika medel eller instruktioner för att analysera förutsättningar att nå dessa mål under ett förändrat klimat.

Ett rikt odlingslandskap (Jordbruksverket)

Jordbruksverket erhöll 500 000 kr från Miljömålsrådet år 2009 för att utreda hur den biologiska mångfalden i odlingslandskapets gräsmarker kan komma att påverkas av förväntade klimatförändringar. Lunds universitet genomförde, på uppdrag av Jordbruksverket, en modellering av nutida och framtida klimatmässigt möjliga utbredningsområden för ett antal av gräsmarkernas arter. Huvudslutsatsen var att det både idag och i framtiden är markanvändningen (skötseln av ängs- och betesmarker) som bestämmer arternas utbredning, och i mindre grad klimatfaktorer[606]. Ett tvärsektoriellt inslag i studien innebar att även vägområdenas gräsmarker i odlingslandskapet analyserades och det lyfts fram att dessa bör skötas i linje med omgivande gräsmarker i odlingslandskapet.

Begränsad klimatpåverkan, *Skyddande ozonskikt*, *Frisk luft*, *Storslagen fjällmiljö*, *Bara naturlig försurning*, *Myllrande våtmarker*, *Ett rikt växt- och djurliv*, samt samordnad uppföljning (Naturvårdsverket).

Naturvårdsverket samordnar uppföljning, kommunikation och tillämpning av samhällsekonomiska konsekvensanalyser inom miljömålssystemet och ansvarar för miljökvalitetsmålen. Hänsyn till klimatförändringar ingick inte i Regeringsuppdraget till Fördjupad utvärdering 2012 (M2010/3869/Mk), och inga speciella insatser gjordes heller i det sammanhanget. Däremot infördes klimataspekten i preciseringarna under målet *Ett rikt växt- och djurliv* med målformuleringarna: ”*Påverkan av klimatförändringar: Den av klimatscenarier utpekade förhöjda risken för utdöende har minskat för de arter och naturtyper som löper störst risk att påverkas negativt av klimatförändringar”; ”Ekosystemtjänster och resiliens: Ekosystemen har förmåga att klara av störningar samt anpassa sig till förändringar, som ett ändrat klimat, så att de kan fortsätta leverera ekosystemtjänster och bidra till att motverka klimatförändringen och dess effekter*”. För miljömålet *Storslagen fjällmiljö* ges i redovisningen av ett regeringsuppdrag förslag på etappmål och insatser för att möta negativa trender och stärka arbetet genom långsiktig samverkan och planering, där fjällområdets aktörer är överens om hur olika intressens behov och anspråk, samt klimatförändringens påverkan på fjällområdet bör hanteras så att miljökvalitetsmålet kan uppnås.

Grundvatten av god kvalitet (Sveriges geologiska undersökning)

Sveriges geologiska undersökning är ansvarig för miljökvalitetsmålet. Arbetet med att koppla klimatförändringar till grundvattenmålen har genererat en rapport om klimatets påverkan på

[604] Rydell, B och Lind, B. 2009. Mål och indikatorer för anpassning till förändrat klimat med avseende på naturolyckor. SGI. Varia 604. Linköping 2009.

[605] http://www.swedgeo.se/templates/SGIStandardPage____1542.aspx?epslanguage=SV

[606] Jordbruksverket, 2010. Klimatförändringars effekt på den biologiska mångfalden i odlingslandskapets gräsmarker http://www2.jordbruksverket.se/webdav/files/SJV/trycksaker/Pdf_rapporter/ra10_29.pdf

koncentrationer av kemiska ämnen i grundvatten, samt en rapport om grundvattennivåer och vattenförsörjning vid ett förändrat klimat[607].

Levande skogar (Skogsstyrelsen)

I arbetet med miljömålet *Levande skogar* tas klimatförändringarnas inverkan alltmer i beaktande. Det gäller också övriga miljömål med koppling till skog. Man beaktar och utvärderar ofta risken för ett intensifierat skogsbruk, som följd av ökad efterfrågan på förnybar råvara, vilket i sin tur kan följa av starkare klimatpolitisk styrning i Sverige eller omvärlden. Det finns emellertid fortfarande en brist när det gäller sammanställd kunskap kring direkta effekter av klimatförändringen på den biologiska mångfalden.

I regeringens skrivelse till Riksdagen 2013 med en samlad redovisning av utvecklingen av miljömålssystemet inklusive de strategier och etappmål som har beslutats nämns klimatanpassning enbart under rubriken *Insatser för strecksatsen om människors hälsa*, där det betonas att det behövs anpassningsåtgärder för att minska risken att människor utsätts för negativa effekter av ett förändrat klimat.

Vi konstaterar att med undantag för *Ett rikt växt och djurliv* och förslaget kopplat till *En storslagen fjällmiljö*, samt i arbetet med miljömålet *Levande skogar* är klimatanpassning inte explicit integrerat i miljömålen, men uppmärksammar att trots det tas klimatförändringar mer och mer i beaktande i arbetet med miljömålen.

I ljuset av att naturmiljön kan komma att påverkas grundligt av ett förändrat klimat och att den samtidigt är den allt igenom väsentligaste förutsättningen för en mängd olika områden inklusive ekosystemtjänster, dricksvatten, samisk kultur, upplevelseturism etc., finns det starka skäl att intensifiera klimatanpassningsaktiviteter kopplat till naturmiljöområdet. Genom kunskapshöjning kan väsentliga insatsområden identifieras, där information, samordning, rekommendationer och beslutsunderlag ingår. I detta sammanhang är det viktigt att ta upp de regionala skillnaderna när det gäller hur klimatförändringarna kommer att påverka Sverige. Sammanfattningsvis kan man konstatera att det finns behov av en systematisk översikt av miljömålen i ljuset av ett förändrat klimat, samt att detta är speciellt relevant i tidsperspektivet efter år 2020.

Vid genomgång av länsstyrelsernas handlingsplaner (bilaga 7) återfinns bland annat följande förslag till åtgärder, kopplat till miljömålen, som visar på behov av samordning mellan klimatanpassningsarbete och miljömålsarbete.

- Säkerställande av att regionala miljömålsåtgärdsprogram beaktar klimatförändringarna.
- Kontinuerlig uppföljning av miljöeffekter av klimatförändringar där resultaten används för utveckling av naturvårdsstrategier och arbetet med miljömålen, men även för att upptäcka nya hot mot miljön, som i sin tur kan utgöra utgångspunkt för riktade anpassningsinsatser.
- Upprättande av rutiner för övervakning av den biologiska och genetiska mångfalden, samt inventera arter och habitat som är hotade av klimatförändringar, direkt eller indirekt. Övervakning av förändringar i biologisk mångfald inom miljömålsuppföljningen bör göras i syfte att i så god tid som möjligt fånga upp indikationer på förändring till följd av klimatförändring.
- Identifikation av eventuella målkonflikter som kan uppstå mellan miljömålen, som ett resultat av ett förändrat klimat och klimatanpassningsåtgärder.

[607] Aastrup, M., Thunholm, B. Sundén, G (SGU) och Dahné, J. (SMHI) Klimatets påverkan på koncentrationer av kemiska ämnen i grundvatten. SGU-rapport 2012:27, Sundén G., Maxe, L., (SGU) och Joel Dahné (SMHI), Grundvattennivåer och vattenförsörjning vid ett förändrat klimat. SGU rapport 2010:12. Båda rapporterna finansieras med medel från av Naturvårdsverket och HaV

Det bör tydliggöras i länsstyrelsernas regeringsuppdrag att samordna arbetet med anpassning till ett förändrat klimat, att uppdraget ska samordnas med länsstyrelsens miljömålsarbete.

Förslag 9:28 *Länsstyrelserna får i uppdrag att samordna regional klimatanpassning med uppdraget att ta fram regionala handlingsprogram för miljömålen.*

Regeringen har gett Naturvårdsverket i uppdrag att till den 1 september 2015 göra en fördjupad utvärdering av möjligheterna att nå generationsmålet och miljökvalitetsmålen. Redovisningen ska innehålla dels en utvärdering och analys för vart och ett av miljökvalitetsmålen, dels en målövergripande analys av utvecklingen mot generationsmålet och miljökvalitetsmålen.

I Miljömålsberedningens delbetänkande föreslås tillägg i miljömålsmyndigheternas instruktion avseende klimatanpassning[608].

Förutsättningar för att nå miljömålen måste, för att vara relevanta i tidsperspektivet 2020-2100 , utvärderas med hänsyn till klimatförändringar. Det inkluderar att bedöma om målen är relevanta i ett föränderligt klimat, samt vid behov föreslå förändringar i formuleringar av mål, indikatorer och åtgärdsprogram. Bedömningarna ska ta hänsyn till regionala skillnader. Förslag kring det finns i kapitel 3 (förslag 3:8).

Miljömålsrådet som ett forum för att inkludera klimatförändringar i arbetet med miljökvalitetsmålen

I januari 2015 återupprättades Miljömålsrådet, som är ett samordningsorgan för myndigheter som ansvarar för generationsmålet och miljökvalitetsmålen. Eftersom klimatförändringar påverkar flera av målen bör rådet specifikt väga in effekter av klimatförändringar i sitt arbete. Det kan exempelvis handla om att identifiera och hantera målkonflikter orsakade av klimatförändringar i det planerade eller pågående arbetet med miljökvalitetsmålen. Detta inkluderas i förslag 3:9.

10 Information om nuvarande och framtida klimat

För klimatanpassningsarbete, såväl som hantering av extremt väder och dess konsekvenser krävs såväl varningssystem, som observationssystem med indikatorer som visar på förändringar i klimatet. Dessutom krävs andra observationssystem för att följa konsekvenserna av klimatförändringar på klimatpåverkade system. Dessutom krävs tillgång till utvärderingar av scenarier för framtida klimatförändringar.

Behoven av varningssystem i realtid och scenario- och planeringsverktyg för att hantera extremt väder och dess konsekvenser kommer att öka i takt med klimatförändringarna, samt i takt med att tillförlitligheten ökar.

10.1 Prognoser och varningar för extremt väder och dess effekter

Prognoser och varningar bidrar till att förebygga skador och minimera ekonomiska förluster orsakade av väderhändelser. De årliga samhällsekonomiska effekterna av tillförlitliga

[608] Med miljömålen i fokus - hållbar användning av mark och vatten. SOU 2014:50.

väderprognoser enbart inom transport-, hälso-, bygg-, jordbruks- och energisektorerna pekar på att varje krona som satsas ger minst 5-10 gångers direkt utbyte årligen[609].

Bättre prognosmodeller och varningstjänster krävs för att hantera kommande, allt mer frekventa, extrema väderhändelser. Extremt väder kan vara exempelvis kraftiga skyfall eller snabbt sjunkande temperatur. Det kan också bero på en kombination av händelser som tillsammans ger en extrem effekt. De omfattande översvämningarna under 2000-2001 i framförallt Dalarna, Dalsland och Värmland är exempel på detta. Situationen orsakades av en utdragen period med ovanligt stora nederbördsmängder över Vänerns tillrinningsområde mellan oktober och mitten av december 2000.

Kontinuerliga väder- och vattenobservationer krävs för att få kvantitativ information om klimatvariationer och extremer. Dessutom krävs att mätstationerna är representativa för den rumsliga variationen. Skyfall är ofta mycket lokala och vanligen är observationsnäten så glesa att de inte fångar in alla händelser. Ett annat problem med att registrera extremer är att mätsystemen inte alltid observerar händelsen. Exempelvis kan mätinstrumenten blåsa sönder vid extrema byvindar eller kan mätfrekvensen vara för låg. Om en nederbördsstation bara levererar en observation per dag, vilket är det gängse för manuella stationer, förblir skurars intensitet (till exempel mängd per timme) okänd.

Senaste åren har behovet av varningar för kraftig nederbörd uppmärksammats. Exempel är att i områden där ras, skred och slamströmmar kan uppträda krävs hög tidsupplösning av nederbördsprognosen för att kunna prognostisera dess effekter. Fjällen är extra sårbara för kraftig nederbörd och för höga vattenflöden. De prognoser och varningar för regn och flöden som finns att tillgå idag uppfyller inte dessa krav, särskilt inte i fjällområden med stor variation i nederbörd och glest observationsnät. Förslag om utvecklingsarbete för att möjliggöra bättre prognoser av skyfall finns i kapitel 8.1.1.1. Vi vill här markera att arbetet med att ta fram förbättrade skyfallsprognoser måste föregå arbete med prognoser av dess konsekvenser, det vill säga innan förbättrade prognoser av ras, skred och slamströmmar i samband med skyfall är möjliga måste arbete med skyfallsprognoser prioriteras.

Klimat- och sårbarhetsutredningen föreslog utökad varningstjänst för extremväder. Sveriges meteorologiska och hydrologiska institut utredde 2009, i enlighet med ett regeringsuppdrag, hur ett varningssystem för extremväder borde utformas[610]. Förslaget var att starta varningstjänst för fenomenen extrem värme, höga halter av marknära ozon och torka. Sedan 2013 ingår höga temperaturer i myndighetens varningstjänst. Varningar för marknära ozon är på gång att införas. För torka har prognoskvalitén bedömts för låg för att för närvarande gå vidare med.

För närvarande utfärdar Sveriges meteorologiska och hydrologiska institut varningar för extremväder med avseende på vind, nederbörd, halka, åska, vattenstånd längs kusten, flöden i vattendrag, brandrisk och höga temperaturer. Varningar utfärdas för sjö, land och fjäll. Dessutom utfärdas varningar för nedisning till havs.[611]

Sveriges meteorologiska och hydrologiska institut arbetar sedan slutet av 2013 med en översyn av varningsprocessen för att komplettera systemet. Arbetet omfattar utformning av varningskriterierna och metodik för hur informationen kommuniceras i olika kanaler, inklusive via webben. Det pågår även projekt om samverkan och information i samband med samhällsstörningar, samt projekt finansierat av Myndigheten för samhällsskydd och beredskap som fokuserar på informationsdelning och visualisering i samverkan med andra myndigheter.

På sikt föreslås även varningstjänst för mycket intensiva regn och för alger i haven. För möjligheten att varna för mycket intensiva regn krävs en noggrann övervakning av skurförekomsten. I samband därmed är väderradarerna i starkt behov av uppgradering.

---

[609] Ilmatieteen laitoksen palveluiden vaikuttavuus. Hyötyjen arviointi ja arvottaminen eri hyödyntäjä-toimialoilla [Effectiveness of Finnish Meteorological Institute (FMI) services]. Hautala, Raine och Leviäkangas, Pekka (Eds.). Espoo 2007. VTT Publications 665.

[610] SMHI, 2009. Utökad varningstjänst för extremväder. Rapport till regeringen. Dnr 2009/409/180

[611] http://www.smhi.se/vadret/vadret-i-sverige/varningar/varning_definition.html#Klass1

I Sveriges meteorologiska och hydrologiska instituts regleringsbrev för 2014 gavs uppdraget att ta fram underlag för behov av investeringar i teknisk infrastruktur. Myndigheten påpekar i redovisningen[612] bland annat att förekomsten av extremvädersituationer sannolikt kommer att öka och därmed behövs mer lokala och precisa prognoser och varningar kompletterad med osäkerhetsinformation. Den prognosmodell inklusive ensembleprognoser, som används sedan mars 2014, har väsentligt högre detaljeringsgrad än tidigare modell. Den utökade datorkapacitet som krävs, är den primära orsaken till det samarbete som startade i mars 2014 med Meteorologisk Institutt i Norge om att köra en gemensam prognosmodell. Motivet till samarbetet är att skapa möjligheter till att göra mer lokala och precisa prognoser och varningar, kompletterat med osäkerhetsinformation. Prognosmodellens höga upplösning kräver kraftigt utökad datorkapacitet, vilket medför stora kostnader.

Målet är också att beredskap och åtgärder i samhället vid extremvädersituationer ska avgränsas till att endast aktiveras hos direkt berörda aktörer. Då krävs bland annat att observationsnätet kan lämna mätvärden med tätare tidsintervall jämfört med idag samt förtätas geografiskt. En övergång till nya kommunikationslösningar för överföring av data från Sveriges meteorologiska och hydrologiska instituts mätstationer medför att meteorologer, hydrologer och oceanografer utan dröjsmål får information om exempelvis att nederbördsintensiteten ökar, vattenstånd stiger, dimma bildas eller att vinden har kulminerat.

Sveriges meteorologiska och hydrologiska institut föreslog i uppdragsredovisningen "underlag för behov av investeringar i teknisk infrastruktur" [613] åtgärder för att öka möjligheten att producera bättre prognoser och varningar, samt för att vid lokala extremsituationer kunna leverera mer precis information till lokala aktörer, med förbättrade kommunikationslösningar. Ett liknande förslag inkluderas även här.

> ***Förslag 10:1*** *För att förbättra Sveriges meteorologiska och hydrologiska instituts varningar vid extremsituationer krävs under 2015-2020 investeringar i radar (33 miljoner kronor).*
>
> *För att säkerställa bättre beredskap i samhället krävs förbättrade kommunikations-lösningar med syfte att ge snabbare uppdateringar av väderläge vid extremväder, och möjlighet till tätare inhämtning av observationer (10-15 miljoner kronor).*
>
> *En kvalitetshöjning och förtätning av stationsnätet kräver uppgradering av befintliga och upprättande av nya meteorologiska automatstationer som underlag till bättre prognoser och varningar (25-30 miljoner), samt av det hydrologiska och oceanografiska stationsnätet som underlag till bättre prognoser och varningar (10-12 miljoner kronor).*

De omfattande skogsbränder som upplevts under 2000-talet i Europa har påverkat luftkvalitén över stora områden. Även utbrott av (för människor, djur och växter) smittsamma sjukdomar kan ha en koppling till spridning via vinden i de fall då de sprids via insekter. Ett projekt pågår vid Sveriges meteorologiska och hydrologiska institut med finansiering från Myndigheten för samhällsskydd och beredskap för att ta fram ett beredskapssystem för luftspridning av vulkanaska (gaser och partiklar), samt skogsbrandrök och biologisk smitta.

Klimatförändringar kan även leda ökad förekomst av pollen. Palynologiska laboratoriet vid Naturhistoriska riksmuseet gör pollenprognoser[614], vanligen för de tre närmsta dagarna för arton platser i landet under pollen säsongen. Prognoserna baseras på mätningar av föregående dags

[612] SMHI, 2014. Uppdrag: Underlag för behov av investeringar i teknisk infrastruktur. SMHI Dnr: 2013/2480/1.1

[613] SMHI, 2014. Uppdrag: Underlag för behov av investeringar i teknisk infrastruktur. SMHI Dnr: 2013/2480/1.1

[614] http://pollenrapporten.se/ompollen/pollenlabbochmatstationer.4.314e02dd13d69872ec0ab.html

pollenhalter och information om vädersituationen lokalt och regionalt samt på vädersystemens rörelser över Europa. Forskare arbetar, i internationell samverkan, med att möjliggöra kartbaserade pollenprognoser som sträcker sig tio dygn framåt och som inkluderar transport av pollen över Europa. Nya pollenprognoser på europaskalan beräknas starta i mars 2015.

För beredskap för effekter av extremt väder är det snarare prognoser över vilka risker man lokalt står inför än vilken vädersituation man kan förvänta sig som är avgörande för vilka insatser som krävs. Under senare år har begreppet *konsekvensbaserade varningar* fått genomslag. Det innebär att man istället för att ge varningar, som enbart är kopplade till meteorologiska parametrar, förutser och varnar för lokala eller regionala konsekvenser av de förväntade väderförhållandena. Konceptet inkluderar kontakt mellan de som tar fram meteorologiska och hydrologiska prognoser och varningar, samt regionala aktörer innan varningarna skickas ut. Syftet är att ta fram varningar som ger ett underlag för att agera lokalt. Metodiken kräver således dialog mellan aktörer med lokalkunskap och de myndigheter som utfärdar varningen. Sveriges meteorologiska och hydrologiska institut har samarbete med bland annat Länsstyrelsen i Västra Götaland kring detta koncept. Konceptet kräver bland annat att hydrologiska varningar kopplas till hydraulikmodellering för att på så sätt kunna förutse vilka områden som riskerar att översvämmas. Avgörande är dock tydlighet med rollfördelning, så att alla aktörer på olika nivåer kan fokusera på det de har bäst kompetens för. Konsekvensbaserade varningar för extremt väder kräver kunskap om lokal natur och samhällsförhållanden. Rutiner måste därför utarbetas som tydliggör kommunikation och arbetsfördelning mellan nationell, regional och lokal nivå för att ta fram effektiva konsekvensbaserade varningar.

Genom varningar för lokala eller regionala konsekvenser av extrema väderförhållanden, kombinerat med tydliga rutiner för kommunikation och arbetsfördelning ökar lokal och regional beredskap.

Förslag 10:2 *Sveriges meteorologiska och hydrologiska institut får i uppdrag att, tillsammans med Myndigheten för samhällsskydd och beredskap, länsstyrelser och kommuner, undersöka möjligheterna att ta fram ett rikstäckande system för konsekvensbaserade varningar för regional och/eller lokal nivå. Förslaget ska tydliggöra såväl nyttan, som olika aktörers roller och möjligheter att bidra till regionala/ lokala konsekvensbaserade varningssystem.*

10.2 Övervakning av klimatförändringar och dess effekter

Klimatet beskrivs av de statistiska mått som vädret har på en viss plats eller område för en period på minst några decennier. Att observera klimat innebär alltså att observera väder under en lång tid.

Möjlighet att ta fram beslutsunderlag för klimatanpassning beror av den information som finns till hands. Status och täthet på observationsnäten (meteorologi, hydrologi, oceanografi) är därför av avgörande betydelse. Sveriges meteorologiska och hydrologiska instituts befintliga observationsnät är i grunden utformat och dimensionerat utifrån kunskaper om väder och historiskt klimat, men stationsnätet har under resans gång förändrats, vilket ofta styrts av andra krav än klimatologiska behov. De senaste decenniernas klimatforskning har genererat ny kunskap om framtida klimat. Det har bland annat visat sig att det befintliga observationsnätet inte alltid har den utformning och dimensionering som krävs för att det ska kunna utnyttjas optimalt i det praktiska klimat och klimatanpassningsarbetet. Dessutom är observationsnäten avgörande för att utveckla Rossby Centers möjligheter att validera klimatmodellernas resultat och därigenom skapa förutsättningar för att dra rätt slutsatser av effekterna för Sverige.

I regleringsbrev för 2008 fick Sveriges meteorologiska och hydrologiska institut i uppdrag att konkretisera den förstärkta klimatinformationsfunktion som Klimat- och sårbarhetsutredningen föreslog att myndigheten skulle ansvara för. Myndigheten fick även i uppdrag att beskriva

försörjningen och förbättringen av basalt klimatunderlag i form av mätningar, återanalyser och scenarier om klimateffekter för samhällets anpassningsarbete. I redovisningen av uppdraget föreslog myndigheten bland annat att en förstärkt nationell klimatinformationsresurs skulle skapas. Myndigheten föreslog även en utökning av antalet klimatstationer för att förbättra den regionala täckningen och tillgodose behovet av regional och lokal klimatinformation. Dessutom påpekades behovet av att digitalisera fler serier med historiska klimatdata för att möjliggöra analyser av klimatförändringar, samt att kvalitetssäkra och homogenisera dessa dataserier. Slutligen föreslogs ta fram en konsistent, högupplöst återanalys av klimatdata över Sverige.

I Sveriges meteorologiska och hydrologiska instituts regleringsbrev för år 2014 gavs, som diskuterats i kapitel 10.1 uppdraget att ta fram underlag för behov av investeringar i teknisk infrastruktur. Förutom de behov som beskrivits i kap 10.1 påpekas det i redovisningen att de svenska observationsnäten har stora behov av förbättringar och anpassning till nya krav kopplade till klimatövervakning.

För att befintliga observationssystem för väder och vatten ska kunna användas för att detektera klimatförändringar behövs långa, homogena och representativa dataserier som har bearbetas för ändamålet. Sveriges meteorologiska och hydrologiska instituts befintliga observationssystem och datalagringssystem är framförallt uppbyggt för att tillgodose kraven för prognosverksamheten och i mindre utsträckning för klimatuppföljning. För att följa klimatförändringar krävs en höjning av kvaliteten på åtminstone ett urval av befintliga stationer. En förutsättning för att kunna följa klimatförändringarna är att stationerna ska kunna stå kvar under mycket lång tid utan att flyttas och helst att omgivningen är hyggligt oförändrad. Dessutom behöver såväl tillgång till som kvaliteten hos digitalt lagrade historiska databaser höjas för att kunna leva upp till de krav som ställs på klimatprodukter.

Behov av klimatstationer för att övervaka klimatförändringar

Sveriges meteorologiska och hydrologiska institut har inte fått utökade medel för att driva klimatstationer. Antalet stationer ligger på ungefär samma nivå nu som 2007. Behovet av ett utökat nät av klimatstationer för prognosändamål diskuteras i kapitel 10.1. För ett flertal klimatindikatorer är det mest centrala när det gäller att säkerställa möjligheten att övervaka klimatförändringar att det finns tillgång till ett antal representativa stationer av god kvalitet som mäter kontinuerligt på en och samma plats under mycket lång tid. För att följa förändringar av extrem nederbörd krävs dock ett tätt nät av stationer. Förslaget 8:3 i kapitel 8.1.1.1 att Sveriges meteorologiska och hydrologiska institut, tillsammans med Svenskt Vatten tar fram ett förslag till ett system för insamling, kvalitetskontroll och fri publicering av VA-branschens högupplösta nederbördsdata med Sveriges meteorologiska och hydrologiska institut som datavärd är, som komplement till utökning av myndighetens stationer en framkomlig väg för att bättre tillgodose det senare behovet.

I dagsläget sker rapportering från flertalet stationer månadsvis, genom att observatörer skickar in sin rapport per post. På sikt blir det dock övergång till daglig rapportering, till exempel genom användning av en smartphone app. En bedömning är att denna övergång kommer att ta tid, då många äldre observatörer känner sig mer bekväma med nuvarande rutiner.

Behov av digitalisering, kvalitetssäkring och homogenisering av historiska klimatdata

Det finns fortfarande ett stort behov av att digitalisera historiska klimatdata. Tillgång till flera digitaliserade dataserier skulle öka kvalitén i analyser av klimatförändringar, inklusive framtagandet av klimatindikatorer. Med nuvarande takt skulle det ta 100-200 år att digitalisera Sveriges meteorologiska och hydrologiska instituts arkiv med historiska klimatdata. Endast hälften av stationerna har alla värden digitaliserade från 1961. Fokus har varit på temperatur och nederbörd, medan till exempel parameterar som sikt och vindhastighet har prioriterats ner. Ett urval av stationer har prioriterats för digitalisering av hela befintliga tidsserien.

Det krävs även ytterligare kvalitetssäkring av dataserierna för att öka säkerheten i underlaget. Data måste granskas och rättas såväl för slumpmässiga fel som systematiska fel. Rättning av systematiska fel (homogenisering) kan bland annat innebära korrektioner för att kompensera för

förändringar i mätmetoder eller i förhållandena runt en station. Rutiner för kvalitetskontroll har utvecklats och används nu rutinmässigt och de kommer dessutom att förfinas framöver. Homogenisering har gjorts för månadsvärden av temperatur som nu är kvalitetssäkrad, men är mer komplicerat för nederbörd där arbete kvarstår.

Behov av återanalys av klimatdata

En återanalys är en sammanställning som baseras på en kombination av meteorologiska observationer och modellberäknade värden för samma tidpunkt. Genom att kombinera dessa två källor till information kan en mer korrekt analys göras både i tid och rum än om man bara hade haft tillgång till observationerna. Återanalyser har ett stort värde när det gäller att validera klimatmodeller och detektera klimatförändringar. För närvarande finns återanalyser med hög rumslig upplösning från år 1989 och framåt. Det kommer troligen att dröja ytterligare några år innan denna typ av återanalyser finns tillgängliga för längre perioder, till exempel från 1961.

Klimatindikatorer för att följa klimatets utveckling

För att specifikt följa klimatets utveckling har Sveriges meteorologiska och hydrologiska institut tagit fram klimatindikatorer[615] . Det är olika mått för att visa vilka förändringar som skett eller på ett enkelt sätt göra ganska komplexa fenomen tydliga. Sedan hösten 2013 finns även klimatscenarier för olika klimatindex (kopplade till exempel temperatur, nederbörd, vegetationsperiod) fritt ned laddningsbara från myndighetens hemsida[616]. Informationen finns tillgängliga för såväl län, distrikt som huvudavrinningsområden.

Klimatindikatorerna för Sverige är för närvarande (januari 2015):

- Årliga temperaturavvikelser (sedan 1860).
- Årsnederbörd (sedan 1860).
- Extrem nederbörd, beräknat som (medel av årets största dygnsnederbörd, antal observationer med dygnsnederbörd på minst 40 mm, årets största dygnsnederbörd) (sedan 1901).
- Extrem arealnederbörd (antal fall med minst 90 mm nederbörd över 1000 km² under 24 timmar) (sedan 1930).
- Geostrofisk vind (en idealiserad genomsnittlig vindhastighet som beräknats utifrån lufttrycksobservationer) (sedan 1901).
- Förändring i havsvattenstånd (sedan 1886).
- Vegetationsperiodens längd (sedan 1961).
- Globalstrålning (sedan 1983).
- Maximal isutbredning (sedan 1957).

Trender som kan detekteras gäller bland annat ökning av havsvattenståndet, där förändringen stämmer med globala mätningar. Det kan även noteras att vegetationsperioden har blivit längre. Den årliga maximal isutbredningen i Östersjön har varit lägre de senaste decennierna än längre tillbaka. Förändringar av klimatet diskuteras mer utförligt i kapitel 4.1.

[615] http://www.smhi.se/kunskapsbanken/klimat/klimatindikatorer-1.7050

[616] (http://www.smhi.se/klimatdata/Framtidens-klimat/Klimatscenarier/2.2252/2.2264#area=eur&dnr=0&sc=rcp85&seas=ar&var=t

Det finns behov av att bevaka klimatförändringar och säkra kvalitén av klimatindikatorer. Det innebär att digitalisering av historiska databaser måste skyndas på. Det krävs även kvalitetssäkring och återanalys av historiska klimatdata. Dessutom krävs ett antal representativa stationer av god kvalitet som mäter kontinuerligt på en och samma plats, med specifikt syfte att säkerställa långsiktig övervakning av klimatförändringar.

Förslag 10:3 *Sveriges meteorologiska och hydrologiska institut får i uppdrag att redovisa behov av särskilda resurser för digitalisering av historiska databaser samt för kvalitetssäkring och återanalys av historiska klimatdata. Dessutom ska förslag lämnas på etableringen av ett antal representativa klimatstatoner för långsiktig övervakning av klimatförändringar.*

Som del av uppdraget ska myndigheten uppskatta kostnader och lämna förslag till finansiering.

Trender i förändringar av grundvattnet

Trender i förändringar av grundvattnet kan analyseras via det grundvattennät som Sveriges geologiska undersökning driver sedan 1960-talet, med syfte att studera tidsmässiga variationer i grundvattnets mängd och beskaffenhet. Det finns drygt 300 stationer för nivåmätningar två gånger i månaden. Det kemiska programmet omfattar ca 30 stationer med provtagning två gånger per år.[617]

Observationer av klimatpåverkade system

Flera myndigheter och andra aktörer driver observationssystem för fenomen i naturen och människors hälsa som har en koppling till väder- och klimatvariationer. Dessa observationssystem har dock inte som sitt primära mål att vara detektorer av klimatförändringar eller att användas för att registrera effekter av extrema väderhändelser. Ofta saknas kunskap om kvantifierbara samband mellan variationer i väder och klimat och variationer och förändringar av det som observeras.

Nedan beskriv några observationssystem med potential för ökad användning med syfte att detektera såväl klimatförändringar som dess effekter.

Observationer kopplade till jord- och skogsbruk

Det framtida klimatet kommer att förändra förhållandena för såväl odlingen som för ogräs, växtsjukdomar och skadegörare. Det är därför viktigt att kontinuerligt följa utvecklingen i fält för att inte överraskas av nya oväntade skadegörare. Det krävs även ökat internationellt samarbete avseende inventeringar av skadegörare för att lättare kunna bedöma om skadegörare kan spridas till Sverige. Att följa upp förändringar i fält och att ta fram underlag för anpassning till nya förutsättningar i växtskyddsstrategierna förväntas bli allt viktigare.[618]

Jordbruksverket gör observationer på åkermark över odlingssäsongen för att upptäcka insekter eller sjukdomar som kan bli problem.[619] Utifrån observationerna ges rekommendationer om bekämpning via växtskyddscentraler. Sveriges lantbruksuniversitet har sugfällor [620]utplacerade i fälten för att övervaka var och när olika arter förekommer.

[617] http://www.sgu.se/grundvatten/miljoovervakning-av-grundvatten/sgus-grundvattennat/.

[618] Jordbruksverket, 2012. Vässa växtskyddet för framtidens klimat. Rapport 2012:10.

[619] Jordbruksverket, 2012. Vässa växtskyddet för framtidens klimat. Rapport 2012:10.

[620] http://www.slu.se/sv/samverkan-och-innovation/kunskapsbank/2011/10/fangade-insekter-ger-skadeprognoser-for-grodor/

Skogsstyrelsen skattar hur mycket virke som fallit vid större stormfällningshändelser och som förstörts vid brand. Ibland sker det med hjälp av markägarnas egna inventeringar. Utvecklingen av körskador i skogsbruket följs upp i slumpmässigt utvalda avverkade områden. Det pågår utveckling av policies och system för dessa uppföljningar. Skogstillståndet följs av Sveriges lantbruksuniversitet via Riksskogstaxeringen[621] och Markinventeringen.[622]

För granbarkborre finns sedan 1995 populationsövervakning.[623] Det finns också, sedan 2012, observationer av svärmningsaktiviteten hos granbarkborren under sommaren på tio platser i landet. I varje skogsstyrelsedistrikt finns skadesamordnare som rapporterar och dokumenterar.

Ett integrerat observationssystem för klimatrelaterade risker för skog- och jordbruksmark, ger möjligheten att identifiera kopplingar till klimatförändringar. Systemet bör ta hänsyn till såväl direkta som möjliga indirekta effekter. Dessa kan bestå av ökad förekomst av ogräs, växtsjukdomar och skadegörare.

> ***Förslag 10:4:*** *Jordbruksverket och Skogsstyrelsen får i samarbete med andra aktörer i uppdrag att utreda möjligheterna och nyttan av att ta fram ett integrerat observationssystem för klimatrelaterade risker för skog- och jordbruksmark, Sveriges lantbruksuniversitet får i uppdrag att analysera dessa systems data med syfte att identifiera kopplingar till klimatetvariationer, samt föreslå eventuella förbättringar av systemen för att öka dess potential att användas som indikatorer för effekter av klimatförändringar.*

Observationer kopplade till ras, skred, erosion och översvämningar

Flera databaser finns för observationer av naturolyckor som ras, skred, erosion och översvämningar.

I Myndigheten för samhällsskydd och beredskaps Naturolycksdatabas[624] finns dokumentation om orsaker, händelseförlopp, hantering och lärdomar från inträffade naturolyckor i Sverige 1950-2014. Databasen omfattar översvämning, skogsbrand, skred, ras, storm, extrem nederbörd och extrem temperatur.

Information om kända översvämningar och höga flöden i Sverige finns sammanställd av Sveriges meteorologiska och hydrologiska institut[625]. Sammanställningen bygger på tillgänglig information och är inte systematisk.

Statens geotekniska instituts skred- och erosionsdatabas[626] är en sammanställning över kända inträffade skred, ras, erosion och övriga jordrörelser i Sverige med tillhörande beskrivning av typ av händelse, omfattning, läge etc.

Statens geotekniska institut har enligt myndighetsinstruktionen ansvar för övervakning av stabilitetsförhållandena i Göta älv. Inspektionsresor görs varje år med båt längs älven och utvecklingen av grundvatten- och portryck följs på enstaka platser. Göta älv är ett extremt skredkänsligt område och förändringar i bottenerosion samt grundvatten- och portrycksförhållanden över tiden i samband med klimatförändringar kan ha stor inverkan på skredrisken.

---

[621] www.slu.se/sv/centrumbildningar-och-projekt/riksskogstaxeringen

[622] http://www.slu.se/markinventeringen

[623] http://www.skogsstyrelsen.se/Aga-och-bruka/Skogsbruk/Skador-pa-skog/Insekter-/Granbarkborre/Svarmningskarta-2014/; http://www.slu.se/skogsskadeovervakningen

[624] http://ndb.msb.se/

[625] http://www.smhi.se/kunskapsbanken/hydrologi/historiska-oversvamningar-1.7827

[626] http://gis.swedgeo.se/skred/

Statens geotekniska institut fick 2013 i uppdrag av regeringen att ta fram förslag på hur genomförandet av klimatanpassningsinsatser som minskar skredrisker i Göta älvdalen kan samordnas. I slutrapporten[627] framhålls behovet av kontinuerlig datainsamling och övervakning. Ur skredrisksynpunkt är bottenerosion samt grund- och porvattentryck på känsliga platser viktiga att bevaka.

Förslag 10:5 *Statens geotekniska institut får, som en del av sin myndighetsinstruktion att ansvara för stabilitetsförhållanden i Göta älv, i uppdrag att bygga ut systemet för övervakning av grund-och porvattentryck längs Göta älv. Den föreslagna Göta älv delegationen får i ansvar att planera och förvalta systemet.*

Observationer kopplade till hälsa

Bättre övervakning av direkta hälsoeffekter kopplat till värme, stormar, ras, skred och översvämningar behövs. Idag finns endast indirekt övervakning och uppföljning via en mängd olika register och rapporteringar.[628]

Existerande observationssystemen kopplade till hälsa har till viss del använts för analyser av samband mellan hälsa och klimat[629], men har potential att i ännu högre grad används till att öka förståelsen av och följa klimatförändringarnas effekter på hälsa.

Existerande övervakningssystem relaterade till hälsa inkluderar bland annat:

Dödsorsaksregistret[630], med data från 1961**,** som är ett underlag för den offentliga statistiken om dödsorsaker i Sverige, och används också för beskrivningar av befolkningens hälsa. Socialstyrelsen ansvarar för registret som uppdateras årligen.

Patientregistret[631] är ett hälsodataregister som förvaltas av Socialstyrelsen. Uppgifterna samlas in en gång per år och omfattar offentliga och privata vårdgivare, inom slutenvård såväl som öppen specialiserad vård. Dödsorsaks- och patientregistret har använts vid studier om värmeböljors hälsoeffekter.

SmiNet[632] är ett register för att följa det epidemiologiska läget för infektionssjukdomar, speciellt de som omfattas av smittskyddslagen. Folkhälsomyndigheten och landstingens smittskyddsläkare samverkar för nationell och lokal övervakning. I Nationell rapportörskohort samlas hälsorapporter över smittsammas sjukdomar. Folkhälsomyndigheten är datavärd för analysdata av badvatten[633] från Sveriges kommuner. Folkhälsomyndigheten genomför vart 4:e år en nationell enkät[634] rörande vuxnas och barns exponeringar för olika miljöhälsofaktorer samt deras miljörelaterade hälsa (luftkvalitet, fukt/mögel och allergier).

Exempel på andra databaser är *Nationell rapportörskohort* (hälsorapport), som är Folkhälsomyndighetens pilotprojekt för att etablera en frivillig nationell rapportörskohort vid

[627] SGI, 2013. Delegation för klimatanpassningsinsatser avseende skredrisker i Göta älvdalen. Redovisning av regeringsuppdrag S2012/2921/PPB (delvis). http://www.swedgeo.se/upload/Nyheter/G%C3%84D_slutrapport.pdf

[628] Forsberg B., 2009. *Klimatförändring och hälsorelaterad miljöövervakning*. Yrkes- och miljömedicin i Umeå rapporterar 2009:1.

[629] Exempelvis: Statens folkhälsoinstitut., 2010. Värmeböljor och dödlighet bland sårbara grupper – en svensk studie. Östersund: Statens folkhälsoinstitut

[630] http://www.socialstyrelsen.se/register/dodsorsaksregistret

[631] http://www.socialstyrelsen.se/register/halsodataregister/patientregistret

[632] https://www.sminet.se/

[633] http://badplatsen.folkhalsomyndigheten.se/

[634] http://www.folkhalsomyndigheten.se/amnesomraden/statistik-och-undersokningar/enkater-och-undersokningar/nationella-folkhalsoenkaten/

katastrofer och ovanliga händelser, samt *Nationella Miljöhälsoenkäten* som genomförs vart fjärde år rörande vuxnas och barns exponeringar för olika miljöhälsofaktorer samt deras miljörelaterade hälsa, inklusive bland annat luftkvalitet, fukt/mögel och allergier. Dessutom bör *miljöövervakning av badvatten* vara relevant[635]. Dessutom finns Statens veterinärmedicinska anstalts bedömning och analys av smittläget, hälsoläget och sjukdomssituationen hos såväl domesticerade som vilda djur i Sverige.

Fortfarande saknas dock databaser för övervakning av direkta hälsoeffekter kopplat till bland annat, värme, stormar, ras, skred, skogsbrand, smittsamma sjukdomar och översvämningar, samt patogena mikroorganismer.

Genom ett integrerat observationssystem, kan kopplingar mellan klimat och hälsa identifieras, vilket ger underlag till ökad beredskap för effekter av klimatförändringar.

Förslag 10:6 *Folkhälsomyndigheten får i samarbete med Socialstyrelsen och Statens veterinärmedicinska anstalt i uppdrag att utreda möjligheterna och nyttan av ett integrerat observationssystem för klimatrelaterade hälsorisker. I uppdraget ingår att identifiera hur nuvarande observationssystem kan integreras och hur övervakningen bör utökas. I uppdraget bör även ingå att utvärdera möjligheten att använda dessa systems data för att analysera kopplingar till klimatvariabilitet och klimatförändringar, samt föreslå eventuella förbättringar av systemen för att öka dess potential att användas som indikatorer för effekter av klimatförändringar. Uppdraget bör genomföras inom det föreslagna kompetenscentrumet för hälsa och klimat (se kapitel 13.4.2).*

Observationer kopplade till kulturarvet

Det materiella kulturarvet, såväl byggnader som föremål, utsätts för större risk för skador, i ett varmare och fuktigare klimat. Det diskuteras i kapitel 9.4.2. Med mätningar och observationer över en längre tid kan såväl bättre nulägesbeskrivningar som prognoser förbättras. Det europeiska projektet *Climate for Culture*[636] har utvecklat en metod för att kartlägga hur byggnader kan påverkas av klimatets förändringar. Osäkerheten är dock stor vad gäller bedömningarna.

Vi föreslår två typer av undersökningar, som pågår under mycket lång tid (upp till ett sekel). 1. Typbyggnader med geografisk och åldersmässig spridning, som representerar olika former av användning, väljs ut för inneklimatmätningar och tillståndskontroller varje år. 2. Lokala krafter inom, till exempel, kyrkan och hembygdsföreningar engageras för att utföra okulär besiktning ett antal gånger per år i ett stort antal byggnader.

[635] Provtagningen av badvatten regleras av badvattendirektiv 2006/7/EG och har till syfte att skydda de badandes hälsa. Sveriges kommuner rapporterar in analysdata årligen till http://badplatsen.folkhalsomyndigheten.se. Direktivet reglerar vilka parametrar (indikator organismer för fekal förorening, temperatur, algförekomst etc.) som ska analyseras samt frekvens.

[636] http://www.climateforculture.eu/

Dessa observationer är grunden till ett varningssystem med syfte att skydda kulturarvet genom att prognostisera och detektera skador relaterade till klimatförändringar.

Förslag 10:7 *Riksantikvariearbetet får i uppdrag att identifiera typbyggnader med geografisk och åldersmässing spridning för årlig innekontroll, mätningar och tillståndskontroller. Detta uppdrag bör följas av finansiering för långsiktig övervakning.*

Dessutom får Riksantikvarieämbetet i uppdrag att ta fram informationsmaterial om hur lokala krafter, inom till exempel kyrkan och hembygdsföreningar, kan förebygga skador på kulturarv genom okulär besiktning. Riksantikvarieämbete får ansvar för och följa upp en databas dit resultaten från besiktningarna kan rapporteras. Avsikten med databasen är att ligga till grund för analyser av tillstånd och förändringar av klimatrelaterade skador.

10.3 Utvärdering av framtida klimatförändringar

Klimat och sårbarhetsutredningen föreslog att Sveriges meteorologiska och hydrologiska institut skulle få ansvar för kunskapsförsörjningen om klimatförändringar och i det sammanhanget skapa en förstärkt informationsfunktion gentemot olika grupper, särskilt kommuner, sektorsmyndigheter och länsstyrelser. Klimatpropositionen refererade till detta förslag i sin text, men inget tydligt uppdrag kan identifieras i propositionen. Dock gav regeringen myndigheten, i regleringsbrevet 2008, uppdraget att konkretisera den förstärkta klimatinformationsfunktion som Klimat- och sårbarhetsutredningen föreslog att myndigheten skulle ansvara för.

I enlighet med regleringsbrev för 2013 har Sveriges meterologiska och hydrologiska institut redovisat hur Rossby Centre bidrar till beslutsunderlag avseende anpassning till pågående och kommande klimatförändringar.

Kunskapssammanställningar och omvärldsbevakning

Ett flertal kunskapssammanställningar har publicerats. Dessa inkluderar bland annat en uppdatering av den vetenskapliga grunden för klimatarbetet med en översyn av naturvetenskapliga aspekter[637] från 2011, samt en kunskapssammanställning av framtidens havsnivåer i ett hundraårsperspektiv[638]. Som en del i framtagande av underlag till kontrollstation 2015 genomfördes även under 2014 en uppdatering av det klimatvetenskapiga kunskapsläget[639].

Via Klimatanpassningsportalen finns tillgång till en kunskapsbank om hur klimatet förändras, med avseende på temperatur, nederbörd, vind, men även med avseende på effekter för vattendrag, sjöar, grundvatten, samt för havet[640].

Sveriges meteorologiska och hydrologiska institut är så kallad Focal Point i Sverige för IPCC. En Focal Point upprätthåller kontakterna gentemot IPCCs sekretariat i Genève. Ansvaret

[637] SMHI, 2011. Rummukainen, M. Uppdatering av den vetenskapliga grunden för klimatarbetet - en översyn av naturvetenskapliga aspekter. Klimatologi Nr 4. http://www.smhi.se/polopoly_fs/1.17826!/RAPPORT_klimatologi%20nr%204.pdf

[638] SMHI, 2012, Bergström, S. Framtidens havsnivåer i ett hundraårsperspektiv - kunskapssammanställning. Klimatologi nr 5. http://www.smhi.se/polopoly_fs/1.27868!/Klimatologi%205%202012%20slutversion.pdf

[639] SMHI, 2014, Kjellström, E. m.fl. Uppdatering av det klimatvetenskapliga kunskapsläget. KLIMATOLOOGI nr 9. http://www.smhi.se/polopoly_fs/1.81608!/Menu/general/extGroup/attachmentColHold/mainCol1/file/Klimatologi_9%20.pdf

[640] http://www.klimatanpassning.se/hur-forandras-klimatet

innebär också att nominera svenska experter till IPCC-arbetet. Sveriges meteorologiska och hydrologiska institut har gett ut en svensk översättning av sammanfattningarna för beslutsfattare från den femte utvärderingen från Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC)[641]. Det inkluderar även bidraget från arbetsgrupp 2 (WG 2) som fokuserade på effekter, anpassning och sårbarhet.

Utvärdering och tillgängliggörande av klimatscenarier

En webbtjänst med klimatscenarier har gjorts tillgänglig på Sveriges meteorologiska och hydrologiska instituts hemsida[642]. Tjänsten riktar sig till första hand till länsstyrelserna, kommuner och andra myndigheter som har behov av information av klimatscenarier. Resultaten bygger på Sveriges meteorologiska och hydrologiska instituts klimatforskning vid Rossby Centre. Klimatscenarierna presenteras som kartor, i diagram och som nedladdningsbara data. Här finns också förklarande information om resultaten och hur de arbetats fram. Dessutom finns en introduktion till klimatscenarier[643], samt en vägledning som ger stöd för att tolka och använda klimatscenarier[644]. Data kan laddas ner för Europa, Sverige, län, distrikt, samt avrinningsområde för olika utsläppscenarier, samt för olika årstider. Valet av parameterar bygger på de önskemål som har lämnats från länsstyrelserna. Sammanlagt ingår 14 olika klimatindex, kopplade till temperatur, vegetationsperiod, nederbörd och vind. Länsstyrelserna har även bidragit med önskemål om innehåll i stort för klimatscenariotjänsten.

En omfattande metodutveckling har skett som innebär att klimatmodellernas utdata nu kan kopplas till hydrologiska modeller på ett sätt som gör att statistiska egenskaper hos klimatscenarierna speglas bättre i tillämpningar som rör klimatets påverkan på hydrologi[645]. Denna nya metod är numer standard i de flesta tillämpningar som rör klimatets inverkan på ras, skred, och översvämningar längs sjöar och vattendrag. Med stöd från Elforsk har ett omfattande arbete har lagts ner vid Sveriges meteorologiska och hydrologiska institut med att ta fram ett rationellt och kostnadseffektivt produktionssystem så att ett flertal klimatscenarier kan bearbetas för hydrologiska tillämpningar till rimliga insatser[646] .

Tillgången till denna information har varit till nytta i länsstyrelsernas arbete, samt även för andra myndigheters arbete, där upplösningen (50x50 km) har bedömts som tillräcklig. Informationen har även spridits till lärare inom ramen för skolutvecklingsprojektet KNUT[647]. Dessutom används scenarierna av flera forskargrupper i Sverige.

[641] FNs klimatpanel – sammanfattning för beslutsfattare – effekter, anpassning och sårbarhet. http://www.smhi.se/polopoly_fs/1.79992!/Menu/general/extGroup/attachmentColHold/mainCol1/file/SMHI-klimatologi-nr7-2014-FNs-klimatpanel-effekter-anpassning-och-sarbarhet-sammanfattning-for-beslutsfattare.pdf

[642] http://www.smhi.se/klimatdata/framtidens-klimat/klimatscenarier

[643] http://www.smhi.se/kunskapsbanken/klimat/om-klimatscenarier-1.76789

[644] http://www.smhi.se/klimatdata/framtidens-klimat/vagledning-klimatscenarier

[645] Yang, W., Andréasson, J., Graham, L.P., Olsson, J., Rosberg, J och Wetterhall, F., 2010. Distribution-based scaling to improve usability of regional climate model projections for hydrological climate change impacts studies. Hydrology Research, 41 (3-4): 211-229.

[646] Andréasson, J., Bergström, S., Gardelin, M., German, J., Gustavsson, H., Hallberg, K. och Rosberg, J., 2011. Dimensionerande flöden för dammanläggningar för ett klimat i förändring – metodutveckling och scenarier. Elforsk rapport 11:25. Stockholm. http://www.elforsk.se/Rapporter/?download=report&rid=11_25_

[647] KNUT-projektet är ett nationellt skolutvecklingsprojekt i syfte att bidra till en hållbar samhällsomställning och stärka Sveriges roll som en ledande kunskapsnation inom området samt öka intresset för naturvetenskapliga och tekniska studier. http://www.knutprojektet.se/omprojektet.shtml

Ett önskemål från flera användargrupper är att klimatscenariotjänsten på webben kompletteras med hydrologiska nedskalningar med de nya RCP-klimatscenarierna. Länsstyrelser och även andra användare har även efterlyst att data kan laddas ner i form av GIS-skikt, för att på så sätt i analyser kunna kombinera dem med annan information.

> ***Förslag 10:8*** *Sveriges meteorologiska och hydrologiska institut får i uppdrag att komplettera klimatscenariotjänsten på webben med hydrologiska nedskalningar med RCP scenarier. Dessutom bör tjänsten även leverera data i form av GIS-skikt, i linje med önskemål från länsstyrelserna.*

11 Nationella databaser och fjärranalys

Klimatanpassning kräver databaser som underlag. På klimatanpassningsportalen[648] presenteras några av de viktigaste databaserna där underlag för klimatanpassning inom olika områden kan hämtas. I detta kapitel redovisas de ytterligare behov av databaser som vi, i samarbete med nationella myndigheter, har identifierat som mest kritiska för svenskt klimatanpassningsarbete. Parallellt med utveckling av kompletterande databaser är det dock viktigt att ett arbete bedrivs med syfte att harmonisera och koordinera befintliga databaser från olika myndigheter och göra dem användarvänliga, samt att bedriva utbildningsaktiviteter runt användandet av databaser.

Ett steg mot en ökad överblick av befintliga databaser på regional nivå är projektet Webbaserad katalogtjänst för planeringsunderlag[649] som länsstyrelserna driver i samarbete med Boverket. Syftet med projektet är att ta fram ett enhetligt system för länsstyrelserna att hantera och distribuera planeringsunderlag, en så kallad planeringskatalog. Planeringskatalogen ska ge användarna ökade möjligheter att på ett enkelt sätt söka de planeringsunderlag som behövs för att tillämpa Plan-och bygglagen och miljöbalken.

Vi föreslår att Nationellt kunskapscentrum för klimatanpassning vid SMHI får i uppdrag att koordinera dialoger för att identifiera och prioritera samhällets behov av integrerad information till klimatanpassning (förslag 3:13), samt att lyfta resultaten av dessa dialoger till forskningsfinansiärer (förslag 3:14) och till det föreslagna departementsöverskridande forumet (förslag 3:3). Där det är relevant ska arbetet genomföras som en del av verksamheten inom Nationell plattform för arbete med naturolyckor.

Det finns behov av nationell samverkan för att uppfylla informationsbehov för klimatanpassningsarbete kopplat till tillgång till öppna (för användaren kostnadsfria) geodata. Dessutom krävs samarbete för att uppnå en enhetlighet hos databaser. I nuläget saknas det hos de databaser som produceras och tillhandahålls från kommuner och statliga myndigheter.

Vi ser även ett behov av, i samband med att Copernicus nu sätts i drift, att särskilda resurser görs tillgängliga för nationell samordning med syfte att säkerställa att Sverige ska kunna dra full nytta av gjorda investeringar i infrastruktur och de klimat- och miljörelevanta data och tjänster som kommer Sverige till del genom programmet.

---

[648] www.klimatanpassning.se

[649] Projektet är en del i genomförandet av regeringsuppdrag nummer 49 i 2011 års regleringsbrev till länsstyrelserna: ”*Länsstyrelserna ska ta fram förslag till gemensamma arbetsformer och riktlinjer för arbetet med planeringsunderlag avseende nationella mål, riksintressen, övriga statliga intressen samt mellankommunala intressen m.m. som berör kommunerna i deras samhällsplaneringsverksamhet. I uppdraget ingår även att ta fram former för hur planeringsunderlaget bör kommuniceras av länsstyrelserna till kommunerna*.”. Arbete sker enligt länsstyrelserna i linje med EU:s INSPIRE och PSI-direktiv.

I detta kapitel ges förslag om såväl behov av utveckling av databaser för stöd till klimatanpassning, som samverkansinsatser och samarbete kring fjärranalys (Copernicus).

11.1 Tillgång till öppna geodatabaser

Lättillgängliga geografiska data som till exempel höjddata är en viktig byggsten för arbetet med klimatanpassning, inte minst för kommunernas del. Myndigheter, kommuner och organisationer som utför offentliga uppgifter har möjlighet att delta i geodatasamverkan. Genom geodatasamverkan får deltagarna, mot en fast årlig avgift, tillgång till många myndigheters geodata för att fullgöra sina offentliga åtaganden. Även dessa avgifter upplevs dock som begränsande för arbetet. Ökad tillgång till öppna geografiska data[650] skulle underlätta arbetet med klimatanpassning i samhället då i vissa fall kostnaden och licensvillkoren för geodata begränsar och hämmar användningen av dessa data. Det gäller speciellt för små kommuner med begränsade resurser. Tillgång till öppna geodata skulle även öka möjligheterna till samarbete över administrativa gränser, vilket bland annat skulle förenkla arbetet vid olika krissituationer.

I Klimat- och sårbarhetsutredningen (SOU 2007:60) och i Klimatpropositionen (prop. 2008/09:162) fanns inga förslag som berörde tillgång till öppna geodatabaser. Idag har myndigheter i bland annat Danmark[651], Norge[652] och Finland[653] öppnat upp flertalet geodatabaser. I Sverige har vi inte kommit lika långt.

En åtgärd som Lantmäteriet angett som mycket viktig för att bästa möjliga underlagsdata ska komma att användas i hela samhällets klimatanpassningsarbete är att ersätta dagens avgiftsfinansiering av geografiska data och adresser med avgiftsfri användning utan begränsande användningsvillkor. Kostnaden för att tillhandahålla Lantmäteriets geografiska information och adresser (inte någon annan fastighetsinformation) fritt till användare har beräknats till ca 100 miljoner kr per år för nuvarande produktportfölj. Efter beaktande av de rationaliseringseffekter som uppstår i Lantmäteriets hantering av licensavtal och avgifter för berörd information består huvuddelen av summan av de kostnader för ajourhållning, lagerhållning och distribution som idag finansieras av de licensintäkter som Lantmäteriet i dag tar in från användare. I summan ingår också kostnader för ökat stöd och support till användare samt vissa investeringskostnader för distributionssystem och ökad bandbredd.

Om avgiftsfinansieringen av geografiska data och adresser ersätts av anslagsfinansiering måste ytterligare ny anslagsfinansiering till för all tillkommande framtida utökning av Lantmäteriets uppdrag avseende geografisk information. Det gäller till exempel vid beslut om införande av helt nya geografiska data/teman, vid systematisk kvalitetshöjning eller vid större förändring av existerande data/teman.

Det kan dock redan nu konstateras att behoven och förväntningarna kring avgiftsfria geodata från Lantmäteriet med icke-begränsande användningsvillkor är höga.

[650] Öppna data är avgiftsfritt tillgängliga för allmänheten och kan användas med få begränsande villkor.

[651] http://eng.gst.dk/

[652] http://www.kartverket.no/kart/gratis-kartdata/

[653] http://www.maanmittauslaitos.fi/sv/oppendata

Vi delar Lantmäteriets bedömning att nuvarande finansierings- och licensmodell på området är föråldrad och ett hinder för verksamhetsutveckling inom andra myndigheter och kommuner som är beroende av geografisk information i sin verksamhet och sin service mot medborgare och organsationer utanför den offentliga sektorn. Dagens avgiftsfinansiering begränsar möjligheterna att sprida geodata vidare till tredje man. Graden av spridning påverkar därför också kraftfullt avgifterna för geodatata ifråga. I en värld när en allt större del av samhällsnyttan av informationen baseras på förutsättningarna att sprida information i olika nättjänster och appar blir finansieringsmodellen en allvarlig hämsko för utvecklingen.

Förslag 11:1 *För att underlätta användningen av Lantmäteriets geografiska data bör dagens avgiftsfinansiering ersättas med en anslagsfinansiering vilket möjliggör avgiftsfri användning utan begränsande användningsvillkor, som stöd till bland annat klimatanpassningsarbete.*

Kostnaden för att tillhandahålla Lantmäteriets geografiska information och adresser (inte någon annan fastighetsinformation) kostnadsfritt till användare, beräknas till ca 100 miljoner kronor per år för nuvarande produktportfölj. Den beräknade summan motsvarar de licensintäkter som Lantmäteriet i dag tar in, från användare, för att finansiera ajourhållning, lagerhållning och distribution. Eftersom nyttan inte bara kommer klimatanpassning till gagn utan även övrig planeringsverksamhet bör kostnader fördelas så att detta reflekteras. Förslaget innebär en samhällsekonomisk vinst för bland annat kommuner.

11.2 Samverkansprojektet svensk geoprocess

I arbetet med klimatanpassningar är aktuella, lättillgängliga och enhetliga geodata (geografisk information) av central betydelse. Efterfrågade analyser avser ofta geografiska områden över kommun- och länsgränser. Eftersom gemensamma nationella geodataspecifikationer saknas i Sverige idag är de geodata som produceras och tillhandahålls från kommuner och statliga myndigheter inte enhetliga. I tillägg till den bromskloss som avgifter på geodata innebär, hämmas också klimatanpassningsarbetet av att det i Sverige i nuläget inte finns en gemensam datastandard. Det försvårar avsevärt sambearbetning och integrering av geodata i produkter och tjänster samt analyser över administrativa gränser.

Detta uppmärsammades inte i Klimat och sårbarhetsutredningen och inga förslag som berörde behovet av nationella geodataspecifikationer som grund för enhetliga geodata fanns med i Klimatpropositionen.

Lantmäteriet fick i oktober 2013 regeringens uppdrag att skyndsamt och i samverkan ta fram enhetliga nationella specifikationer för nio utvalda geodatateman, samt att påskynda och stödja kommuner och statliga myndigheter i deras arbete med att införa de enhetliga referenssystemen. Uppdraget som helhet ska vara slutfört till senast juni 2016 och det har tilldelats särskilda medel på 4,8 mkr för perioden 2013-2015. Uppdraget ska slutredovisas den 1 september 2016.

Uppdraget genomförs i samverkansprojektet Svensk geoprocess[654] med medverkan från Sveriges kommuner, Sveriges Kommuner och Landsting och Lantmäteriet. Målet med Svensk geoprocess är att bidra till effektivare myndighetsutövning genom att i samverkan utarbeta nationella geodataspecifikationer och effektivisera samverkansformerna. Några prioriterade verksamheter är planarbete, fastighetsbildning, bygglovshantering, miljö- och krisarbete samt infrastrukturbyggande, vilka samtliga har klimatanpassningsfrågor som en integrerad komponent.

[654] http://www.lantmateriet.se/svenskgeoprocess

Svensk geoprocess lägger med fastställda nationella geodataspecifikationer och med enhetliga referenssystem införda i alla Sveriges kommuner grunden för lättillgängliga och enhetliga geodataprodukter. Ett hundratal personer från Lantmäteriet, kommunerna och andra berörda myndigheter är engagerade i projektet. Under 2013-2014 har projektarbetet bedrivits med betydelsefull finansiering från regeringen och Myndigheten för samhällsskydd och beredskap, vilket bland annat inneburit att projektplanens mål och tidsplan hållits och att personer från kommunerna fått ersättningar för deltagandet.

Klimatanpassningsarbete kräver integrering av geodata, såväl mellan kommuner, regionala och nationella myndigheter som över administrativa gränser. Därför bör arbetet i Svensk geoprocess fullföljas enligt plan, så att nationella geodataspecifikationer, sammanhållna samverkansprocesser och geodetiska referenssystemen är införda i Sveriges kommuner till juni 2016.

Förslag 11:2 *Svensk geoprocess får ytterligare finansiering med 2 miljoner kronor under 2015-2016 med syfte att möjliggöra den grad av samverkan mellan olika aktörer som krävs för att uppnå målen i Svensk geoprocess. Eftersom detta kommer att gynna klimatanpassningsarbete föreslår vi att medel tas från anslag 1:10.*

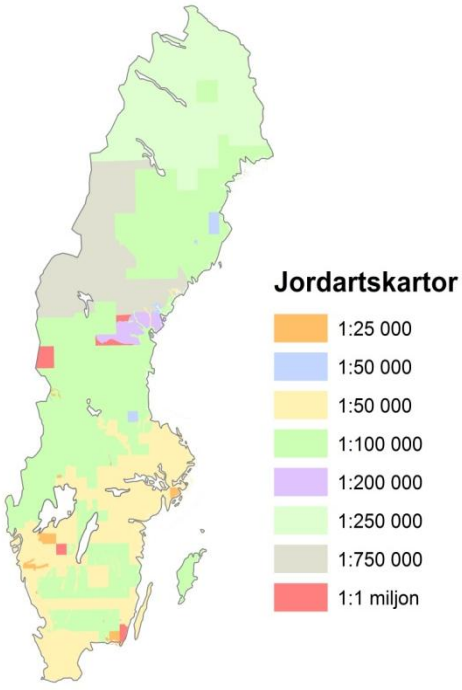
11.3 Nationella databaser med geologisk och hydrogeologisk information

Risker med ett förändrat klimat inkluderar ökad erosion längs stränder och vattendrag, ökad risk för ras, skred och slamströmmar, förändring av miljögifters transport och spridningsmönster, förorening av grundvatten vid översvämningar, sänkta/höjda grundvattennivåer och problem med vattenförsörjningen.

För att hantera dessa risker krävs tillgång till geologisk information som, till exempel beskriver jordlagrens erosionsbenägenhet, skredkänslighet, genomsläpplighet, sedimentens innehåll av miljögifter och näringsämnen**,** samt ger information om grundvattenmagasinens sårbarhet, hydrauliska egenskaper, grundvattennivåer och deras variationer.

I Klimat- och sårbarhetsutredningen (SOU 2007:60) gjordes ingen närmare analys av behovet av grundläggande geologisk och hydrogeologisk information för att genomföra klimatanpassningsåtgärder. Dock föreslogs det att Sveriges geologiska undersöknings instruktion skulle ändras så att myndighetens uppgift att stödja arbetet med klimatanpassning och bistå länsstyrelser i deras arbete med klimatanpassning tydliggjordes. Denna ändring genomfördes dock inte.

Frågan om behovet av grundläggande geologisk information berördes inte i Klimatpropositionen (Prop. 2008/09:162).



Figur 17. Tillgång till jordartskartor i olika skalor.

Databaser med grundläggande geologisk information om markförhållanden (jordarter) och grundvatten utvecklas och förvaltas av Sveriges geologiska undersökning[655]. Genom myndighetens undersökningsverksamhet tillförs ny information kontinuerligt.

[655] http://www.sgu.se/produkter/

Undersökningsverksamheten planeras utifrån myndighetens instruktion att bedriva en behovsstyrd insamling av grundläggande geologisk information samt att tillhandahålla underlag för tillämpning av miljöbalken och Plan- och bygglagen.

Jordartsgeologiska databaser

De jordartsgeologiska (och maringeologiska) databaserna innehåller information om utbredningen av ler-, silt- och sandjordar vilka är de jordar som i första hand ger förutsättningar för ras, skred och erosion i jordlager. Jordartsinformationen används också för analys av marken och grundvattnets sårbarhet för förorening, t ex i samband med översvämning. De jordartsgeologiska kartdatabaserna finns i olika skala och noggrannhet i olika delar av landet. Sverige, från 1:25 000 till 1:1 miljon (figur 17). För att kunna användas som underlag för analyser av skred- och erosionsrisker samt grundvattnets sårbarhet krävs kartinformation i skala 1:50 000 eller bättre.

Information om spår i terrängen av inträffade jordskred och raviner i lösa jordlager samt pågående erosion lagras i en separat databas (se kapitel 11.4).

Med den jordartsgeologiska informationen och Lantmäteriets detaljerade höjdmodell gör Sveriges geologiska undersökning, i samråd med Statens geotekniska institut, översiktliga analyser av förutsättningar för skred och erosion. Resultatet av dessa analyser förvaltas av Sveriges geologiska undersökning och tillhandahålls av Statens geotekniska institut som använder dem som underlag i riskanalyser (se kapitel 11.4). Sveriges geologiska undersökning gör också bearbetningar av geologisk information för framtagande av sårbarhetskartor för grundvatten som används av räddningstjänsten som beslutsunderlag vid akuta föroreningssituationer.

Maringeologiska databaser

De maringeologiska kartdatabaserna innehåller information om bottenförhållanden, med jordartstyp, sedimentdynamik (erosions- och ackumulationsförhållanden), samt förekomster av förorenade massor.

Kartdatabaserna finns i skalorna 1:100 000, 1:500 000 och 1:1 1 000 000. För att kunna användas som underlag för riskanalyser krävs information i skala 1:50 000 eller bättre.

Sveriges geologiska undersökning är databasvärd för miljökemiska data från prover som tas på sediment i Sverige inom ramen för den nationella och regionala miljöövervakningen. Den samlade informationen utgör underlag för analyser av stranderosion, strandnära skedförutsättningar samt risker för spridning av miljögifter från fiberbankar och andra förorenade massor.

Särskilda undersökningar i områden med förutsättningar för ras, skred och erosion

Sveriges geologiska undersökning utför viss riktad jordartskartering i områden som är särskilt utsatta för skred och erosion. Det görs i första hand för älvdalar och områden i västra Sverige. Undersökningar utförs i samverkan med Statens geotekniska institut.

I projekt Skånestrand har Sveriges geologiska undersökning kartlagt geologin längs Skånes havsstränder, på havsbotten och på land. Databaserna är i första hand tänkta att användas för bedömning av erosionskänslighet och som underlag för erosionsriskkartering. Informationen läggs ut i testkartvisaren Skånestrand[656] efterhand som det blir färdigt. I testkartvisaren finns för närvarande följande lager: jordartskartan i strandzonen, preliminär maringeologisk ytsedimentkarta (huvudjordart och tunna lager), aktiv erosion och hårda erosionsskydd på stränderna, strandlinjer från historiska ortofoton, strandklasser för oljesanering, havets utbredning vid olika nivåer för en tänkt höjning av havets yta samt fotografier från stränder och

[656] http://maps-test.sgu.se:8080/TestSguMapViewer2/kartvisare-strandlinjer-sv.html?zoom=224715.020621,6046198.798919,591956.488977,6293584.081998

havsbotten. Ytterligare maringeologiska teman såsom vegetationsutbredning, sedimentdynamik, havsbottnens uppbyggnad och terräng läggs ut efter hand. En samlad bedömning av erosionskänsligheten i olika kustavsnitt planeras också. Metodik och hittills färdiga resultat presenteras i en rapport.[657]

Databaser med information om grundvattenmagasin, grundvattennivåer, brunnar och vattentäkter

Sveriges geologiska undersöknings databaser innehåller översiktlig information om de viktigaste grundvattenmagasinen, inklusive information om uttagsmöjligheter och vissa hydrauliska egenskaper. Även information om vattentäkter och vattenkemi, långa tidsserier med grundvattennivåer, brunnsinformation från vatten- och energibrunnar finns också lagrad i Sveriges geologiska undersöknings databaser. För de magasin som kartlagts under de senaste tio åren finns även information om tillrinningsområden och vattenutbyte med ytvattenförekomster, Denna information är av avgörande betydelse vid analys av risker för kontaminering genom infiltration av förorenat eller på annat sätt olämpligt vatten vid översvämning. Informationen saknas dock i databasen för en stor del av grundvattenmagasinen.

Befintliga geologiska underlag i identifierade områden med information som krävs för skred- och erosionsriskanalyser (se kapitel 11.4). I huvudsak innebär det att befintliga kartdatabaser i skala 1:100 000 och 1:250 000 uppgraderas till skala 1:50 000 så att de kan användas till lokala och regionala riksbedömningar. Det förutsätter kompletterande fältundersökningar som till viss del kan göras inom Sveriges geologiska undersöknings ordinarie förvaltningsanslag. För att kunna göra riskanalyser inom strandnära områden, som är särskilt sårbara för erosion och skred, krävs dessutom högupplösta batymetriska data, vilket diskuteras i kapitel 11.10.

Förslag 11:3 *Sveriges geologiska undersökning får i uppdrag att, i samråd med Statens geotekniska institut, komplettera befintliga geologiska underlag med information som krävs för de skred- och riskanalyser som beskrivs i kapitel 11.4. Kostnaden uppskattas till 15 miljoner kronor för undersökningar på land och 15 miljoner kronor för maringeologiska undersökningar. Arbetet bör slutföras år 2020.*

11.4 Nationella databaser med information om ras, skred och erosion

Kommuner, myndigheter och andra aktörer har vid arbetet med klimatanpassning tillgång till ett stort antal databaser med relevans för ras, skred och stranderosion. Dessa består av kartunderlag, från sammanställning av observationer till sammanställning av detaljerade riskanalyser där observationskartorna är ett av flera underlag i analyserna.

Tillgängliga databaserför ras, skred och stranderosion

Statens geotekniska instituts databas över skred, ras, erosion och andra jordrörelser

Statens geotekniska instituts databaser över skred, ras, erosion[658] är en sammanställning över inträffade skred, ras, erosion och övriga jordrörelser i Sverige med tillhörande beskrivning av typ av händelse, omfattning, läge etc. Antal registrerade händelser är 1 206 stycken. Databasen

[657] Malmberg Persson, K., Nyberg, J.,, Ising, J. och Persson, M., 2014. Skånes känsliga stränder – ett geologiskt underlag för kustzonsplanering och erosionsbedömning. SGU-rapport 2014:20

[658] http://gis.swedgeo.se/skred/

innehåller händelser som rapporterats om i media eller publikationer från myndigheter, alternativt observerats av myndigheten i fält eller under flygbildsanalys, med en hänvisning till källan för respektive observation.

Myndigheten för samhällsskydd och beredskaps naturolycksdatabas

I Myndigheten för samhällsskydd och beredskaps naturolycksdatabas[659] finns 19 stycken större, inträffade skred och ras beskrivna mer utförligt. Databasen presenterar information om orsak, händelseförlopp, konsekvenser och erfarenhetsåterföring för varje enskild händelse.

Sveriges geologiska undersöknings tematiska karta över förutsättningar för skred

Sveriges geologiska undersökning utvecklar en förutsättningskarta för skred i samarbete med Statens geotekniska institut. Kartan bygger på en analys av grundläggande geologisk information samt ett antagande om kritisk lutning för skred i olika områden. Den är framtagen genom GIS-analyser av befintliga jordartskartor och Lantmäteriets detaljerade terrängmodell. Geotekniska förhållanden och variationer i jorden beaktas inte. Kartan presenterar en maximal utbredning av områden där det finns förutsättningar för framtida skred. Ny detaljerad jordartsinformation samt batymetriska data kommer att inkluderas i modelleringen efter hand.

Sveriges geologiska undersöknings databas över skred, raviner och pågående erosion

Denna databas[660] bygger på kartläggning av spår av inträffade jordskred på land och på havsbottnen. Databasen innehåller även information om raviner, vilka indikerar erosionskänsliga jordlager, samt pågående erosion. För skred och raviner är karteringen heltäckande inom de områden av landet som täcks av Lantmäteriets nya höjdmodell. För övriga företeelser är databasen under uppbyggnad. Information tillförs genom Sveriges geologiska undersöknings jordarts- och maringeologiska undersökningsverksamhet. Särskilt kan nämnas projekt Skånestrand, som avslutas under 2015, inom vilket geologiska förutsättningarna för erosion har undersöks. Resultaten från projektet publiceras efter hand i en kartvisare[661]. Information tas också fram genom riktade inventeringar och genom analys av lantmäteriets höjdmodell. Databasen innehåller information om ca 3 500 jordskred, varav 2000 i finkornig jordart, som inträffat någon gång under de senaste ca 10 000 åren.

Statens geotekniska instituts databas med inventering av förutsättningar och förekomst av stranderosion

Statens geotekniska institut har sedan 2004 inventerat förutsättningar för och förekomst av stranderosion[662] inom ramen för myndighetens nationella samordningsansvar för stranderosion. Kartorna bygger på en inventering av grovkorniga jordar utifrån Sveriges geologiska undersöknings jordartskartor samt inrapporterade förekomster av stranderosion.

Myndigheten för samhällsskydd och beredskaps databas med översiktliga stabilitetskartor

Myndigheten för samhällsskydd och beredskaps kartering av markens stabilitet i finkorniga jordar inom bebyggda områden har pågått sedan 1986. Stabilitetskarteringar i morän och grova jordar startade 2004. Karteringen innefattar bebyggda områden och fokuserar på dagens förhållanden. Geotekniska förhållanden beaktas eftersom kartorna bygger på data från begränsade fältstudier och stabilitetsberäkningar. Kartorna presenterar trolig utbredning av områden med bristfällig stabilitet i bebyggda områden och i dagens klimat, och de lyfter fram områden där detaljerade geotekniska utredningar krävs. Kartorna och tillhörande rapportering från fältstudier och stabilitetsberäkningar finns för närvarande tillgängliga som

[659] http://ndb.msb.se/

[660] http://apps.sgu.se/kartvisare/kartvisare-skred-sv.html?zoom=-486979.585166,6265820.334327,1666727.585166,7504069.665673

[661] http://maps-test.sgu.se:8080/TestSguMapViewer2/kartvisare-strandlinjer-sv.html?zoom=224715.020621,6046198.798919,591956.488977,6293584.081998

[662] http://gis.swedgeo.se/stranderosion/

nedladdningsbara pdf-filer för respektive karterad kommun på myndighetens hemsida[663]. En kartvisningstjänst är under framtagande.

Statens geotekniska instituts skredriskanalyser med tillhörande databaser

Statens geotekniska institut har sedan 2013 genomfört skredriskkartering av prioriterade älvdalar som vid sidan om Göta älvdalen är mest skredutsatta, det vill säga där skred har inträffat i betydande omfattning fram tills idag, samt där konsekvenserna av skred kan bli stora för samhället och risken förväntas öka betydligt i ett framtida klimat[664], Karteringen innefattar bebyggda områden, ännu inte bebyggda områden, samt områden med viktig infrastruktur. Den fokuserar på både dagens och framtidens förhållanden. Kartorna lyfter fram områden där detaljerade geotekniska undersökningar krävs.

Karteringen bygger på analys av en stor mängd data som inhämtats från olika databaser, fältstudier, laboratorieanalyser samt stabilitetsberäkningar. Resultatet är en bedömning av sannolikhet för skred i dagens och framtidens klimat, där hänsyn tas till varierande geotekniska förutsättningar, samt en bedömning av konsekvensen av att ett skred inträffar i nutid. Skredriskkartan visar således trolig utbredning av risken för skred i dagens klimat samt hur sannolikheten för skred förändras i ett framtida klimat. Skredriskkartan för Göta älvdalen presenteras både i kartform[665] samt som en 3D-visualisering[666]. Geotekniska data som ligger till grund för analysen finns tillgänglig i en separat databas över utförda borrhål och stabilitetsutredningar[667].

Statens geotekniska instituts kartering av sårbarhet för erosion

Under 2012 tog Statens geotekniska institut fram ett förslag på en metodik[668] för kartering av erosionsrisker längs Sveriges kuster och vattendrag. Enligt förslaget utför myndigheten de första tre stegen i karteringen, och kommunerna ansvarar därefter för de sista två stegen.

Myndighetens karta visar hur sårbarheten för erosion ser ut på en skala mellan 1 till 100 och bygger på en GIS-analys över förutsättningar för erosion under naturliga förhållanden, effekter av klimathändelser samt en grov, relativ bedömning av konsekvenser. Kartan tar hänsyn till både dagens och framtidens klimat.

Under 2013 påbörjades arbetet med att praktiskt testa och finjustera metoden. Under 2014 har justeringen fortsatt genom tester i de två pilotkommunerna Ängelholm och Lomma. Viktigt underlag för sårbarhetskartan är Sveriges geologiska undersöknings kartläggning av pågående erosion och erosionsskydd inom projektet Skåne strand. Färdiga sårbarhetskartor kommer att göras tillgängliga i en karttjänst på webben. I ett första skede kommer Statens geotekniska institut att kartera sårbarhet för erosion (det vill säga de första tre stegen mot en skredriskkarta) i alla kustkommuner i Skåne län. På sikt planerar myndigheten att kartera övriga relevanta kustkommuner i Sverige, samt anpassa metodiken för kartering längs vattendrag och påbörja arbetet med erosionsriskkartering längs de mest utsatta vattendragen i Sverige.

[663] https://www.msb.se/sv/Forebyggande/Naturolyckor/Skred-ras-och-slamstrommar/Oversiktlig-stabilitetskartering/Karterade-kommuner/

[664] SGI, 2013. Prioritering av områden för skredriskanalys. http://www.swedgeo.se/upload/Publikationer/SGI%20Publikation/SGI-P6.pdf

[665] http://gis.swedgeo.se/skredrisker_gotaalv/

[666] http://gis.swedgeo.se/3d_gotaalv/

[667] http://gis.swedgeo.se/borrhal_gotaalv/

[668] SGI, 2012. Metodik för översiktlig kartering av risker för stranderosion. http://www.swedgeo.se/upload/Publikationer/Varia/pdf/SGI-V641.pdf

Arbetet med skredriskkartering och kartering av sårbarhet för stranderosion bör fortsätta som planerat med de medel Statens geotekniska institut har äskat.

> ***Förslag 11:4*** *Statens geotekniska institut får fortsatt finansiering för skredriskkartering och kartering av sårbarhet för stranderosion för Skånes kustkommuner, andra relevanta kustkommuner och de mest utsatta vattendragen. Finansiering bör ske inom ramen för anslag 1:10 (klimatanpassning).*

Behov av harmonisering och vägledning för användare av befintligt kartunderlag

De befintliga underlagen när det gäller ras, skred och erosion presenteras på olika sätt på respektive myndighets hemsida. Det finns idag ingen samlad bild av befintliga underlag, vad de ger för information och hur de ska tolkas. Flera kommuner och länsstyrelser har framfört att det är svårt att förstå skillnaden mellan de olika kartunderlagen och att det är svårt att förstå hur de ska nyttjas i klimatanpassningsarbetet.

Statens geotekniska institut har fått i uppdrag av regeringen att under 2015, inom ramen för anslag 1:10 (klimatanpassning) harmonisera och ta fram vägledning för användarna av de befintliga kartunderlagen som olika myndigheter tillhandahåller. Harmoniseringen kommer att ske i samarbete med andra myndigheter, bland andra Sveriges geologisa undersökningar, Myndigheten för samhällsskydd och beredskap, Lantmäteriet och Sveriges meteorologiska och hydrologiska institut samt med användarna, inklusive kommuner och länsstyrelser.

Den harmonisering och vägledning som Statens geotekniska institut har i uppdrag att ta fram under 2015 i samverkan med andra myndigheter bör förvaltas och vidareutvecklas genom uppbyggnad av ett mer varaktigt forum för myndighets- och användarsamverkan. Det bör ske inom ramen för det föreslagna kompetenscentrat för markbyggande i ett föränderligt klimat som finns beskrivit i kapitel 13.4.5.

11.5 Nationell höjddatabas

I Klimat- och sårbarhetsutredningen föreslogs att Lantmäteriverket (nuvarande Lantmäteriet) skulle få resurser för att skapa en ny nationell höjddatabas med tätare och noggrannare höjddata än dagens. Databasen föreslogs bli allmänt och kostnadsfritt tillgänglig i digital form för kommuner och myndigheter.

Redan när Klimatpropositionen las fram hade Lantmäteriet fått regeringsuppdraget att ta fram en ny nationell höjddatabas med tätare och noggrannare höjddata. Lantmäteriet fick samtidigt i uppdrag att föreslå hur en modell för avgifter för tillhanda- och ajourhållande borde utformas.

Lantmäteriet har, efter att ha fått särskild finansiering för datainsamling med hjälp av flygburen laserskanning, tagit fram en ny och ur ett nationellt perspektiv mycket noggrann höjdmodell över större delen av landet. Den ursprungliga tidplanen var att datainsamlingen skulle genomföras på fyra år och avslutas under 2013. Den efterföljande finediteringen skulle genomföras fram till slutet av 2015. Eftersom skanningen är helt väderberoende så har insamlingen tagit längre tid än planerat. Vid slutet av 2013 återstod drygt 15 procent av landet att skanna, främst i fjällområden. I oktober 2014 täcktes ca 90 procent av landet. Ny upphandling av skanningsleverantör har genomförts och resterande områden kommer att skannas och finediteras, förhoppningsvis innan slutet av 2016.

Den nya Nationella höjdmodellen har mottagits tacksamt av användare inom olika tillämpningar och har inneburit ett paradigmskifte för arbete med till exempel översvämningsanalyser och förebyggande planering, modellering av ytvattenavrinning från hårdgjorda ytor, geotekniska analyser och kartläggning av riskområden för ras och skred, geologisk kartering, inventering av

fasta fornlämningar, framtagning av skogliga grunddata som trädhöjder och virkesvolymer. Även inom projektering av infrastruktur och byggnader inom kommunal planering har höjdmodellen bidragit till ökad effektivitet och bättre beslutsunderlag.

Lantmäteriet har valt att utforma avgiftsmodellen för höjddata på samma sätt som för övriga geodata som de tillhandahåller. Såväl avgiftsmodellen som avgifternas storlek granskas årligen av Ekonomistyrningsverket (ESV) och fastställs därefter av Lantmäteriets styrelse. Tillgång till höjddata ingår även i den datamängd som görs tillgänglig till de som anslutet sig till Geodatasamverkan[669], vilket förenklar arbetet genom bland annat minskad administration kring licenser m.m. Myndigheter och kommuner som är anslutna betalar en fastställd åravgift för att få använda data i sin offentliga verksamhet. För närvarande är dock enbart 182 av Sveriges 290 kommuner med i Geodatasamverkan. Det finns även begränsningar i kommunal användning genom att PSI lagen[670] föreskriver att kommunal affärsverksamhet inte kan inkluderas i geodatasamverkan. En annan begränsning för användande är att om flera kommuner till exempel har en gemensam räddningstjänst ska alla kommuner ha licens för de geodata som används inom verksamheten. Tillgång till öppna, fritt tillgängliga anslagsfinansierade databaser inklusive höjddata, vilket diskuteras i kapitel 11.1 skulle således vara till stor nytta för klimatanpassning i Sverige.

En kontinuerligt ajourhållen höjddatabas av god och känd kvalitet är av stor vikt såväl för analyser som för praktiska åtgärder och inte minst som beslutsunderlag inom klimatanpassningsarbetet. Inom ramen för beviljade anslag till Lantmäteriet finns utrymme för viss fineditering (kvalitetshöjning) av insamlade data genom förfinad klassning av insamlade laserdata, till exempel för att definiera strandlinjer (skärningslinjer mellan markmodellen och vattenytor) och göra vattenytor platta. Däremot finns ingen utpekad finansiering för långsiktig ajourhållning av höjdmodellen utifrån förändringar i terrängen, som till exempel nya vägsträckningar eller bebyggelse. Någon förnyad systematisk laserskanning är inte aktuell varför ajourhållningen till stor del kommer att genomföras med fotogrammetrisk bildmatchning med grund i Lantmäteriets egna flygbilder, som förnyas över hela landet med två till tio års mellanrum. Viss ajourhållning kommer även att göras genom samverkan med andra myndigheter och kommuner som genomför egna laserskanningar i samband med infrastrukturprojekt och nybyggnation.

Det är av stort nationellt intresse att höjddatabasen görs klar över hela landet och att ett systematiskt ajourhållningsarbete inleds.

Förslag 11:5 *Lantmäteriet får finansiering för färdigställande av höjddatabasen, samt långsiktig finansiering för ajourhållning så att databasen behåller en god och känd kvalité.*

Kostnaden för att slutföra uppbyggnaden av höjddatabasen, uppskattas till 30 miljoner kronor 2016 och 20 miljoner kronor 2017. Efter 2017 bedöms kostnaden uppgå till i genomsnitt cirka 10 miljoner kronor per år för förvaltning och ajourhållning av databasen.

11.6 Nationell kartdatabas för vegetation och marktäcke

Många vilda växt- och djurarter måste anpassa sina utbredningsområden till ett förändrat klimat. Det innebär konkret att de som antingen som rörliga djur eller i speciella spridningsstadier som sporer eller frön hos växter och svampar, eller rörliga larvstadier hos fastsittande djur måste kunna förflytta sig i landskapet i takt med det förändrade klimatet. Klimarförändringen ökar

[669] http://www.lantmateriet.se/sv/Om-Lantmateriet/Samverkan-med-andra/Geodatasamverkan/

[670] http://www.riksdagen.se/sv/Dokument-Lagar/Lagar/Svenskforfattningssamling/

därför arters beroende av en fungerande *grön infrastruktur* med lämpliga naturtyper för överlevnad, reproduktion och spridning. Den fragmentering och utarmning av den gröna infrastrukturen som fysisk exploatering och mycket av dagens markanvändning inom de areella näringarna medfört, är således ett hot även mot ekosystemens resiliens mot klimatförändring. Såväl EU:s[671] som Sveriges ambitioner är att förbättra den gröna infrastrukturen genom skydds-, hänsyns- och restaureringsåtgärder, där klimatanpassning är ett av flera uttalade syften[672].

Kopplingen mellan grön infrastruktur och klimatanpassning nämns inte explicit i Klimat- och sårbarhetsutredningen (SOU 2007:60), dock nämns bland annat vikten av tillgång till spridningsvägar. Klimatpropositionen (Prop. 2008/09:162) innehöll inte förslag kopplade till behovet av databaser för att följa förändringar i vegetation och marktäcke för att på så sätt kunna följa dess konsekvenser.

Naturvårdsverket har fått regeringsuppdraget att, tillsammans med flera andra myndigheter, ta fram riktlinjer och en genomförandeplan för länsstyrelsernas arbete med samordning och utveckling av regionala handlingsplaner för grön infrastruktur i land och vatten. Uppdraget ska redovisas till Miljödepartementet senast den 1 oktober 2015[673].

Det arbete som ska påbörjas med regionala handlingsplaner för grön infrastruktur är beroende av bra dataunderlag för hur olika vegetations- och marktäcketyper fördelar sig i rummet, det vill säga digitala kartor. Riksantikvarieämbetet lyfter även fram att möjligheter att följa igenväxning av landskapet är även betydelsefulla inom kulturminnesvården.

Den enda offentligt tillgängliga och kvalitetsäkrade heltäckande kartprodukten för detta som tagits fram över Sverige är Svenska Marktäckedata från 2000[674]. Lantmäteriet har, efter samråd med Miljödepartementet, tidigare beslutat att avveckla sitt ansvar för denna produkt. Från och med 19 augusti 2014 tog Naturvårdsverket över förvaltningen av databasen Svenska Marktäckedata (SMD) från Lantmäteriet.

Databasen har delvis otillräcklig upplösning såväl spatialt som tematiskt, och är därtill föråldrad. Det finns för närvarande inga planer på att göra en uppdaterad version av Svenska Marktäckedata.

Sedan framtagandet av Svenska Marktäckedata, har dock flera faktorer inneburit ökade möjligheter att till rimliga kostnader säkerställa tillgång till och ajourhållning av en nationell kartdatabas för vegetation och markanvändning:

- Den inom något år fullbordade flygburna laserskanningen i samband med framtagning av den nationella höjddatabasen (kap 10.5) ger laserreturer från vegetation vilka kan användas för analys av trädskiktets höjd och struktur.
- Med dessa data i kombination med data från Riksskogstaxeringen arbetar Skogsstyrelsen, i samråd med Sveriges lantbruksuniversitet, inom ramen för ett regeringsuppdrag (2013-2015) med att ta fram sverigetäckande kartor över skogliga variabler (volym, grundyta, biomassa, medelhöjd och medeldiameter)[675].
- Med medel från European Space Agency (ESA) pilot producerar Metria (2013-2015) en vegetations- och marktäckekarta baserat på den nationella laserskanningen i

[671] http://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX:52013DC0249

[672] I SOU:2014:50 fokuseras på hur styrningen av markanvändningen kan utvecklas för ett ökat helhetsperspektiv, med särskild inriktning på samhällets behov av anpassning till ett förändrat klimat och främjande av grön infrastruktur.

[673] http://www.naturvardsverket.se/Nerladdningssida/?fileType=pdf&downloadUrl=/upload/miljoarbete-i-samhallet/miljoarbete-i-sverige/regeringsuppdrag/2014/ru-gron-infrastruktur.pdf

[674] http://www.naturvardsverket.se/Nyheter-och-pressmeddelanden/Naturvardsverket-tar-over-Svenska-Marktackedata/

[675] http://www.skogsstyrelsen.se/Myndigheten/Projekt/Regeringsuppdrag/Skogliga-skattningar-fran-laserdata/

kombination med satellitdata över delar av Östergötlands, Stockholms och Västerbottens län (CadasterENV-projektet)[676].

- Övergången till digital teknik i Lantmäteriets återkommande flygfotografering över Sverige innebär att man, med utgångspunkt från höjddatabasen, kan använda automatiska metoder för att regelbundet uppdatera vegetationshöjd.
- EU:s Copernicus-projekt[677] kommer att förse Sverige med kostnadsfri tillgång till satellitbilder väl lämpade för vegetations- och marktäckekartering. Möjligheterna att använda Copernicus produkter kopplat till klimatanpassning beskrivs i kapitel 10.11 i denna rapport.

Ansvaret för en vegetations- och marktäckedatabas läggs lämpligen på Naturvårdsverket, som närmast ansvarig sektorsmyndighet, eftersom det är där kompetensen inom ämnesområdet finns. Om behov finns av att lägga ut uppdrag av produktion och förvaltning bör komptetens som finns tillgänglig på marknaden anlitas. Lantmäteriet markerar att denna uppgift inte är en del av deras kärnverksamhet.

Som framgår av texterna i andra delar av rapporten (kring bland annat höjddata, 3D och öppna data) arbetar Lantmäteriet för att kunna ta fram bra underlag för databasuppbyggnad genom att producera och ajourhålla en Sverigetäckande ytmodell (i form av ett bildmatchat punktmoln) och dessutom tillgängliggöra dessa data utan avgifter för nyttjandet, men för att nå dit krävs finansiering. Det finns därför ett tydligt behov av ett närmare samarbete kring en fördjupad kostnadsanalys. En ytmodell skulle, tillsammans med den snart färdigproducerade markmodellen, kunna ge bra stöd för andra sektorsmyndigheter att utifrån sina specifika behov kartlägga, tolka och klassa vegetations- och skogstäckets utbredning samt för att följa upp vegetationshöjder, skogsvolym etc.

En Sverigetäckande vegetations- och markdatabas ger möjlighet till analys av hur grön infrastruktur fördelar sig i landskapet. Möjliga spridningsvägar vid ett förändrat klimat kan detekteras. Analyser av förändringar i vegetation och marktäcke kan utföras. Inom kulturminnesvården ger möjligheter att följa igenväxning av landskapet.

Förslag 11:6 *Naturvårdsverket får i uppdrag att i samråd med Lantmäteriet, Jordbruksverket och Skogsstyrelsen utreda de tekniska och ekonomiska förutsättningarna för att producera och ajourhålla en Sverigetäckande vegetations- och marktäckedatabas.*

Kostnader för en första kartering uppskattas till 11 miljoner kronor, därefter till 2.5 miljoner kronor per år för ajourhållning.

Samverkan bör ske med Lantmäteriet kring en fördjupad analys av såväl innehåll som tillgången till bild- och höjddata, samt finansiella och tekniska förutsättningar för att producera och ajourhålla databasen, där även kostnaderna för en rikstäckande ytmodell som ajourhålls inkluderas.

11.7 Historiska flygbilder, ortofoton, samt historiska arkiv och kunskapssamlingar

Lantmäteriet har flygfotograferat Sverige sedan 1930-talet. Med hjälp av modern teknik kan man skapa skalriktiga flygbilder, så kallade ortofoton, från gamla analoga flygbilder som, till exempel med hjälp av geografiska informationssystem (GIS) kan användas för att analysera

[676] http://www.cadasterenv.se/

[677] http://www.snsb.se/sv/Sverige-i-rymden/eU/GMES/

förändringar i landskapet. Inom klimatanpassningsarbetet är historiska flygbilder och ortofoton ett betydelsefullt underlag till förändringsanalyser, bland annat i samband med identifiering av riskområden som gamla deponier och utbredning av gammal industrimark, vid bedömningar av risken för att föroreningar frigörs i samband med översvämningar samt vid beslut kopplade till restaurering av våtmarker eller mark som avsätts för tillfällig kontrollerad översvämning vid högflöden. De kan även användas för att följa effekter av klimat och andra faktorer på till exempel stranderosion, vassutbredning i sjöar. Flygbilder och ortofoton kan också vara stöd när man ska göra riskbedömningar för arkeologiska lämningar och historiskt intressanta byggnader i ett förändrat klimat eller vid olika naturkatastrofer - höjda vattenstånd som kan öka erosion på stenåldersboplatser som idag ligger i eller nära vattenbryn mm.

En annan källa till kunskap om historiska klimatrelaterade händelser är arkiv och kunskapssamlingar med bilder, filmer m.m. om historiska klimatrelaterade händelser som ras, skred, översvämningar etc. Denna typ av kunskap är värdefull för identifiering av riskområden. I Antikvarisk-topografiska arkivet (ATA)[678], som är ett centralt arkiv för Riksantikvarieämbetet och Historiska Museet, finns information om ras, skred och andra katastrofer i den utsträckning sådana händelser gett avtryck i form av handlingar som arkiveras. I Fornminnesregistret, FMIS[679] som förvaltas av Riksantikvarieämbetet men informationen rapporteras in från kulturmiljöområdet finns bland annat information som är resultatet av specialinventeringar som gjorts på grund av olika naturkatastrofer, till exempel stormskadeinventeringar som gjordes efter stormarna Gudrun och Per.

Vi stödjer en ökad användning av historiska arkiv och kunskapssamlingar i klimatanpassningsarbetet och föreslår att information om möjligheterna med detta ingår i uppgifterna för det föreslagana nationella kunskapscentrumet för kulturmiljö i ett förändrat klimat (kapitel 13.4.1).

I Klimat- och sårbarhetsutredningen (SOU 2007:60) fanns inga specifika förslag kring användning av kulturarvet i form av arkiv och kunskapssamlingar runt naturolyckor. Inte heller behov av ökad tillgång till skalriktiga digitala historiska flygbilder för lokalisering av historiska förorenande verksamheter vid analys av, till exempel, risker för föroreningsspridning vid översvämningar nämndes.

Flygbildsnegativ finns tillgängliga från sent 1920 tal fram till år 2006 då Lantmäteriet gick över till att flygbildsfotografera med digitala kameror. För att säkerställa att historiska flygbilder bevaras och görs tillgänglig för bland annat klimatanpassningsarbete krävs att bildarkivet digitaliseras inom rimlig tid och att bilderna görs tillgängliga. Den specialutrustning från 1990-talet, som krävs för att digitalisera flygbildsnegativen produceras inte längre och tillgång till reservdelar är bara garanterade från leverantören till och med år 2018. Dessutom har Lantmäteriet inte tillgång till lämpliga arkivlokaler för långtidsförvaring av det analoga flygbildsmaterialet vilket gör att materialets naturliga nedbrytningsprocess fortgår. Riksarkivet tar gärna hand om materialet, men då måste det vara digitaliserat. Lantmäteriet hade vid utgången av 2014 skannat ca 175 000 av drygt en miljon analoga flygfotonegativ. Arbetet har under 2013 och 2014 delvis finansierats via det arbetsmarknadspolitiska programmet Kulturarvslyftet[680] som avslutades 2014. Lantmäteriets planer är att sedan fortsätta med att digitalisera hela bildarkivet med ett genomsnitt av 70 000 bilder per år fram till år 2028. Övrigt arbete som bör genomföras är framtagande av ett användarvänligt söksystem, samt att visningstjänster erbjuds och att det analoga flygbildsmaterialet efter digitalisering flyttas till Riksarkivet. Finansiering saknas för närvarande för arbetet. Lantmäteriets uppskattning är att kostnaden för digitaliseringen är 8-9 miljoner kronor per år.

---

[678] Antikvarisk- topografiska arkivet, ATA http://www.raa.se/hitta-information/ab-webbsida/om-arkivet/

[679] FMIS är Riksantikvarieämbetets digitala geografiska informationssystem över landets forn- och kulturlämningar. http://www.raa.se/kulturarvet/arkeologi-fornlamningar-och-fynd/dap-digital-arkeologisk-process/bakgrund-dap-fornminnessystemet-fmis/

[680] http://www.raa.se/aktuellt/kulturarvslyftet/

Lantmäteriets digitala skalriktiga flygbilder (ortofoton) som framställs från digitaliserade flygbilder och som enkelt kan användas i analyser som görs med hjälp av GIS finns tillgängliga från 1993 och framåt som en del av Geodatasamverkan. Användare av ortofoton för förändringsanalyser är bland annat miljökonsulter, Sveriges geologiska undersökning, Statens geotekniska institut, Sveriges lantbruksuniversitet, Naturvårdsverket, Trafikverket, länsstyrelser, kommuner, intresseföreningar och enskilda medborgare. För många klimatanpassningsrelaterade ändamål är det önskvärt att kunna gå tillbaka ytterligare i tiden, bland annat för lokalisering av miljöfarlig verksamhet, eller för att följa till exempel erosion eller vegetationsförändringar. För närvarande arbetar Lantmäteriet med produkton av ortofoton för referensår 1960 (flygfotograferade 1955-1965). De var vid slutet av 2014 tillgängliga för cirka halva Sverige. Demodata i form av ortofoton från referensår 1960 finns på Lantmäteriets hemsida[681]. Arbetet under 2013 och 2014 har delvis finansierats genom anslag 2:4 från Myndigheten för samhällsskydd och beredskap och löper vidare även för år 2015. Efter år 2015 finns i dagsläget ingen finansiering. Digitala ortofoton för referensår 1960 kommer, under förutsättning att finansiering finns, vara tillgängliga för hela Sverige vid slutet av år 2016. Lantmäteriets planer är att fortsätta arbetet med framtagande av ortofoton med Sverigetäckning under perioden 2016-2028 med tidsplanen att färdigställa referensår 1975 år 2020, referensår 1945 år 2024, samt referensår 1990 år 2028. Lantmäteriets uppskattning är att kostnaden för arbetet är drygt 3 miljoner per år.

Det är angeläget för arbete med klimatanpassning, såväl som för andra ändamål som miljöövervakning, naturvård, prövning och tillsyn, att det historiska flygbildsarkivet bevaras och görs tillgängligt samt att Sverigetäckande ortofoton för olika referensår tas fram.

Förslag 11:7 *Lantmäteriet får finansiering för arbete med digitaliseringen av det historiska flygbildsarkivet, samt framtagande av Sverigetäckande ortofoton för referensår. Finansiering bör ske från anslagsmedel för såväl klimatanpassning som för andra samhällsplaneringsändamål.*

Lantmäteriets kostnader för digitalisering av flygbilder uppskattas till 8-9 miljoner kronor per år. Kostnader för framtagande av Sverigetäckande ortofoton för referensåren 1945, 1960, 1975 och 1990 bedöms till drygt 3 miljoner kronor per år fram till och med år 2028. Kostnader är delvis finansierade för år 2015, men ännu ofinansierad för år 2016 och framåt.

11.8 Hydrografisk kartering

Med hydrografi avses information till exempel om vattendelare för avrinningsområden, sjöar och vattendrag. Hydrografi bildar basen för många andra geodata vid analys av allt i landskapet som har kopplingar till vatten. Tillgång till en databas med hydrografi i nätverk bidrar till att analys- och planeringsmöjligheterna ökar för många typer av tillämpningar, bland annat inom klimatanpassningsarbetet. En nationell beskrivning av hydrografi i nätverk ökar, bland annat, möjligheter för användarna att simulera översvämningar och spridning av föroreningar nedströms i ett vattensystem.

För att kunna användas i analyser, till exempel med hjälp av geografiska informationssystem (GIS) krävs tillgång till digital information om hydrografin som är nätverksbildande så att man kan följa vattnets väg genom landskapet, samt så att olika typer av information kan kopplas till unika objekt.

Förslag runt behovet av samordnad, nätverksbildande hydrologisk kartering fanns inte med i Klimat- och sårbarhetsutredningen (SOU 2007:60) och inte heller i Klimatpropositionen (Prop.

[681] http://www.lantmateriet.se/Kartor-och-geografisk-information/Flyg--och-satellitbilder/Flygbilder/Historiska-ortofoton/

2008/09:162). Behovet av att ta fram en samlad nationell hydrografi i skala 1:10 000 innehållande sjöar, vattendrag och hydrologiskt nätverk har sin grund i INSPIRE[682] krav, uppfyllandet av den svenska vattenstandarden[683] samt användarbehov inom miljösektorn och inom klimatanpassningsarbetet.

Ansvaret för kartläggningen av sjöar och vattendrag för Sverige ligger i dag hos flera myndigheter. Med målet att samla all hydrografisk information på ett och samma ställe startade Lantmäteriet och Sveriges meteorologiska och hydrologiska institut ett samverkansprojekt under 2013 med målet att, under förutsättning att finansiering finns, till år 2017 ta fram ett rikstäckande hydrografinätverk i skala 1:10 000. Det är även önskvärt att geometri och fullständighet i den karterade hydrografin sedan kan förbättras över tid.

Projektets totala kostnad är beräknad till ca 43 miljoner kronor, varav ca 20 miljoner har finansierats från VINNOVA, Myndigheten för samhällsskydd och beredskap, samt Havs- och Vattenmyndigheten. I dagsläget saknas således ca 17 miljoner kronor för att kunna färdigställa ett rikstäckande hydrografinätverk. På sikt tillkommer även kostnader för förbättring över tid av geometri och fullständighet i den karterade hydrografin. I dagsläget saknas uppgifter kring hur en sådan förbättring av geometri och fullständighet bör genomföras rent praktiskt, vilket innebär att det även saknas en kostnadsuppskattning. Fördelningen av finansiering innebär att 75 procent av medlen används till Lantmäteriets arbete och 25 procent till Sveriges meteorologiska och hydrologiska instituts arbete.

Genom att det nya rikstäckande hydrografiska nätverket innehåller en nätverksbeskrivning enligt vattenstandarden finns det möjlighet att även ansluta grundvattenförekomster och andra grundvattenmagasin. Sveriges geologiska undersökning har information om dessa och i många fall även kopplingen till ytvatten. Ett logiskt nätverk gör det möjligt att hantera information om utbyte mellan grund- och ytvatten. Ett sådant nätverk ska även innehålla information om hur vatten från sjöar eller vattendrag kan användas för infiltration i en grundvattenförekomst för dricksvattenanvändning. så att även påverkan uppströms i ytvattensystemet ger ett "larm" för nedströms liggande grundvattenförekomster. Viktiga grundvattenförekomster i form av åsar utgör ofta vattendelare sett ur ett ytvattenavrinningsperspektiv men är snarare ledare och reservoar för vatten och medför att de vattendelare som dragits på grundval av topografin ger felaktiga vattenbalanser och strömningsriktningar. Ett logiskt nätverk där man även tog hänsyn till grundvatten skulle kunna hantera detta. I vattenstandarden finns utrymme för att beskriva en storlek på flödet för varje flödesrelation mellan objekt. Sveriges geologiska undersökning ser det som viktigt att det finns ett nationellt nätverk av vattenförekomster som kan användas för att knyta information till. Objekten ska vara avgränsade, utvalda och identitetssatta enligt Svenskt vattenarkiv (SVAR) eller något nationellt register på ett standardiserat sätt. attribut och information om objekten ska ligga på respektive datavärd och kunna nås med länkar som öppna data och öppna api'er.

[682] EUROPAPARLAMENTETS OCH RÅDETS DIREKTIV 2007/2/EG av den 14 mars 2007 om upprättande av en infrastruktur för rumslig information i Europeiska gemenskapen (INSPIRE), INSPIRE står för Infrastructure for Spatial Information in Europe och är ett EU-direktiv med syfte att undanröja hinder för tillgång till offentliga geodata för tillämpningar inom miljöområdet via tjänster på Internet. https://www.geodata.se/upload/dokument/Inspire/inspire_direktiv.pdf

[683] SIS tekniska kommitté för Vattensystem publicerade 2006 världens första standard för ytvattensystem. Nu jobbar kommittén med att revidera standarden så att den ska vara kompatibel med INSPIRE:s dataspecifikation för hydrografi och även behandla grundvatten. Den reviderade vattensystemstandarden kommer att behandla yt- och grundvatten på ett integrerat sätt och även erbjuda öppningar mot markvatten och observationer av vatten.
http://www.sis.se/Templates/SIS/Pages/ProductTechnicalCommitteeView.aspx?id=37&epslanguage=sv&pid=TC-70922&icslvl1=SIS_COMMON_35&icslvl2=SIS_COMMON_35.020

En nationell, sammanhållen databas med ett rikstäckande hydrografinätverk med vattnets vägar i landskapet är av stor nytta för klimatanpassningsarbete, till exempel kopplat till översvämningar och spridning av föroreningar nedströms i ett vattensystem.

Det krävs enligt Lantmäteriet och Sveriges metrologiska och hydrologiska instituts uppskattningar ca 17 miljoner kronor i ytterligare finansiering än den som redan är erhållen för att slutföra arbete med ett rikstäckande hydrografinätverk. Med tanke på att en finansiering redan erhållits från såväl VINNOVA, Myndigheten från Samhällsskydd och beredskap, samt Havs- och Vattenmyndigheten bedömer vi att denna ytterligare finansiering främst kommer att behöva tas från anslagsmedel såväl från Lantmäteriet som från Sveriges meteorologiska institut.

Förslag 11:8 *Socialdepartementet och Miljö- och energidepartementet uppmärksammar i sitt anslagsarbete behovet av finansiering med ytterligare 17 miljoner för slutförande av det rikstäckande hydrografinätverket.*

Lantmäteriet och Sveriges meteorologiska och hydrologiska institut får i uppdrag att utreda hur förbättringsarbete ska ske och finansieras, efter att projektet är slutfört.

11.9 Geodata i tre dimensioner

Flera forskningsprojekt visar att visualisering av geodata i tre dimensioner (3D) ger möjligheten att öka förståelsen för konsekvenser av framtida landskaps och klimatförändringar, såväl som av effekten av olika anpassningsåtgärder[684]. Användning av tredimensionella geodata är såväl ett kraftfullt verktyg för planerare, som för att öka medvetande och föra dialog mellan olika aktörer, inklusive planerare, politiker och allmänheten. Geodata i 3D kan användas för att förbättra dialogen mellan beslutsfattare och medborgare, vilket en del kommuner i Sverige har börjat använda sig av. Genom att visualisera förslag till olika former av exploatering med hjälp av 3D modeller får man en tydlig och realistisk bild. Man kan placera in tänkta klimatanpassningsåtgärder i befintlig stadsmiljö, allt i en tredimensionell modell, som alla medborgare kan ta del av på Internet.

För att realisera användning av tredimensionell visualisering vid planering och dialoger krävs att den geografiska information som Lantmäteriet i dag redovisar i två dimensioner (2D), exempelvis Fastighetskartan, även kan redovisas i 3D (det vill säga med höjddimensionen), samt att övriga sektorsmyndigheter sedan får möjlighet att komplettera med olika typer av information. Ur ett samhällsnyttoperspektiv kommer således geodata i 3D att avsevärt öka användarnyttan av geodata och erbjuda myndigheter och kommuner såväl som andra aktörer ett bättre analysunderlag än vad som finns tillgängligt för närvarande.

I Klimat- och sårbarhetsutredningen (SOU 2007:60) och Klimatpropositionen (Prop. 2008/09:162) las inga förslag kopplade till tillgång till geodata i 3D. Lantmäteriet fick dock uppdaget att ta fram en ny rikstäckande nationell höjdmodell av hög och känd kvalité (se kapitel 11.5).

I oktober 2013 fick Lantmäteriet ett regeringsuppdrag att utreda förutsättningarna för att tillhandahålla kart- och bildinformation i 3D. Uppdragets utgångspunkt var att i och med att den nationella höjdmodellen snart är klar, är det aktuellt att ta ställning till hur modellen ska integreras med övriga geografiska data som Lantmäteriet tillhandahåller, för att uppnå största möjliga samhällsnytta. I den behovsinventering som genomförts under utredningen har konstaterats att det finns stor efterfrågan på och användningsnytta av en topografisk landskapsmodell i 3D, bland annat för klimatanpassningsarbete. Nationella höjdmodellen ses av

[684] T.ex. Sheppard, S. R. J., 2012. Visualizing climate change: a guide to visual communication of climate change and developing local solutions.

många endast som en bra början på redovisning av landskapet i 3D. Under arbetets gång har det framkommit att ett utbyte av geografisk information i 3D mellan olika aktörer skulle underlättas av om det fanns gemensamt definierade skalbara modeller för olika typer av objekt, till exempel byggnader, vägar eller vattendrag. I september 2014 fick Lantmäteriet ett tilläggsuppdrag att även beskriva hur skalbara modeller för datautbyte i 3D mellan olika aktörer ska kunna tas fram[685].

Lantmäteriet avser att, i enlighet med den rapport som lämnats till regeringen[686], verka för att geodata i 3D tas fram och görs tillgängligt. Arbetet är dock mycket resurskrävande och kommer att ske etappvis över lång tid. Hur etappindelningen ser ut och hur lång total införandetid som kan förutses är starkt beroende av vilken finansiering som finns för att lyfta geodata från 2D till 3D. Det första steget, som i huvudsak bygger på en vidarebearbetning av befintlig information i form av höjdmodell, flygbilder och kartdata kan vara att, som komplement till markmodellen som finns i den nationella höjdmodellen, med hjälp av flygbilder skapa en ytmodell som beskriver den översta ytan på vegetation och byggnader m.m. Markmodell, ytmodell och höjdsatt geografisk information utgör sammantaget stommen i en över tid allt mer fullständig redovisning av landskapet i 3D. På sikt kommer även fastigheter, planer och bestämmelser, olika typer av ledningsnät och annan verksamhetsinformation från flera olika myndigheter och kommuner att kunna kopplas till landskapsmodellen i 3D, vilket bland annat kan användas som stöd för planering av klimatanpassningsåtgärder.

Beträffande kostnaderna för att lyfta Lantmäteriets geodata till 3D så är de idag inte möjliga att uttömmande kvantifiera innan ytterligare utredningar genomförts. Bland annat måste, förutom kostnaderna för hanteringen av datainsamlingen, anpassning av de IT-system som används för lagring och tillhandahållande av information i 3D utredas och kostnadsberäknas. För att snabbt få igång arbetet med att skapa den grundläggande ytmodellen torde dock ett ”grundanslag” om ca 6 miljoner kronor per år behöva fastställas för den närmaste treårsperioden. Under perioden behöver Lantmäteriet sedan närmare analysera och beskriva storleken på den samlade resursinsatsen.

Tillgång till geodata i 3D är av avgörande betydelse för analys av den integrerade effekten av olika förslag på klimatanpassningsåtgärder. Möjligheten till visualisering innebär att olika aktörer får ökad möjlighet till gemensam förståelse och analys av framtida scenarier och olika vägar att möta dess konsekvenser. För att nyttogöras för klimatanpassningsarbete, inklusive medborgardialoger, behöver visualiseringsbaserade metoder och verktyg utvecklas.

Förslag 11:9 *Lantmäteriet får finansiering för de 6 miljoner per år som bedöms som nödvändiga som grundanslag för arbetet. En viss del bör tas från klimatanpassningsanslaget. Geodata i 3D är dock även av betydelse för andra verksamheter, som exempelvis skogsbruk, fastighetsförvaltning, väg- och järnvägsprojektering och lantmäteriförrättningar.*

Forskningsråd och myndigheter som bidrar med forskningsanslag för klimatanpassning bör finansiera utveckling av visualiseringsbaserade metoder och verktyg för såväl planering som för medborgardialoger.

[685] http://www.regeringen.se/content/1/c6/24/62/65/181e2c0d.pdf

[686] Förutsättningar för att tillhandahålla kart- och bildinformation i tre dimensioner (3D) Redovisning av uppdrag enligt regeringsbeslut den 17 oktober 2013 (dnr S2013/7203/PBB). http://www.lantmateriet.se/globalassets/nyheter/dokument/2014/140915_rapport-3d-uppdraget.pdf

11.10 Information om bottentopografi för svenska kusten

Batymetri beskriver terrängens fysiska form under vatten och är motsvarigheten till topografi på land.

Behovet av information om bottentopografi för svenska kusten för klimatanpassningsarbete kopplat till översvämning, skred och erosion i kustnära områden uppmärksammades redan i klimat- och sårbarhetsutrednigen (SOU 2007:60). Utredningen föreslog att Sjöfartsverket skulle få i uppdrag att, efter samråd med Sveriges geologiska undersökning, Försvarsmakten och andra berörda myndigheter sammanställa och tillgängliggöra befintligt batymetriskt kartunderlag för den svenska kusten i digital form.

I Klimatpropositionen (Prop. 2008/09:162) gav regeringen Sjöfartsverket i uppdrag att, efter samråd med Sveriges geologiska undersökning, Försvarsmakten och andra berörda myndigheter, sammanställa och i den mån det kunde anses lämpligt ur sekretessynpunkt tillgängliggöra befintligt batymetriskt underlag och kartunderlag för den svenska kusten samt för Göta älv i digital form.

Digitalisering av befintligt material för Göta älv samt större delen av kustområdena är nu utfört. Resterande kustområden förväntas digitaliserats klart under 2015. Därefter återstår de stora insjöarna Vänern, Mälaren, Vättern, Hjälmaren, som beräknas bli digitaliserade under 2016. Digitaliseringen sker i samverkan med Havs- och vattenmyndigheten. En viss förskjutning i produktionsplanen föreligger eftersom det årliga anslaget till arbetet minskades från och med år 2013.

Inom ramen för samverkan i Nationell plattform för arbete med naturolyckor, under ledning av Myndigheten för samhällsskydd och beredskap, har behovet av att få tillgång till högupplösta och noggranna data om djupförhållandena i strandnära områden identifierats. Behovet lyftes även fram vid de workshops med nationella myndigheter och andra aktörer som arrangerades som en del i genomförandet av detta uppdrag.

För att kunna göra riskanalyser längs vattendrag, sjö- och havsstränder, som är särskilt sårbara för översvämning, skred och erosion, krävs högupplöst batymetrisk information. Idag är mindre än fem procent av svenska vattenområden grundare än tio meter mätta enligt internationell standard. För de ännu grundare områdena är siffran betydligt lägre och minskar mer ju grundare det blir.

Sjöfartsverket har fått finansiering från Myndigheten för samhällsskydd och beredskap för att under år 2014 och 2015, tillsammans med Sveriges geologiska undersökning, genomföra en metodstudie för att ta fram kostnadseffektiva metoder för att kartera Sveriges grunda områden i såväl kustzoner som i sjöar och vattendrag. Syftet är att tillgodose det nationella behovet av en högupplöst djupdatamodell inom arbetet med naturolyckor och klimatanpassning. Projektet ska leda fram till en kostnadsberäkning för att komplettera nationella höjddata med data från grunda områden längs våra kuster, stora insjöar och om möjligt också delar av de större vattendragen. En prioritering av mätområden ska också föreslås, som underlag för fortsatta karteringar av grunda vatten. Grunda områden definieras, i detta sammanhang, från strandlinjer till det avstånd där djupet överstiger ca 10 meter. Projektet studerar kostnadseffektiva insamlingsmetoder för att förbättra tillgången på högupplösta djupdata i grunda områden. Kvaliten hos mätresultat från djupmätningar beror såväl på val av teknik och system som på hur själva mätningen praktiskt genomförs. Inom projektet kommer därför en stor del av arbetet att läggas på att utvärdera olika metoder och därigenom ge ett bättre underlag för att bedöma mätkostnader och förväntade noggrannheter vid användning av olika metoder.

Efter att denna förstudie avslutats i slutet av 2015 återstår att med resultaten som grund överväga behovet av att inrätta ett anslagsfinansierat nationellt kustzonskarteringsprogram för batymetri motsvarande Lantmäteriets LASER-skanningsprogram för höjdmodellen på land. Tillsammans utgör dessa modeller för höjddata under vatten och på land viktiga verktyg för att analysera effekter av klimatförändringar, kopplat till exempel stigande havsnivåer, översvämningar och erosion.

En viktig åtgärd för att öka tillgängligheten av djupdata är att lösa sekretessproblematiken. All djupdata, som inte finns publicerad i allmänna sjökort och publikationer, inom det svenska

sjöterritoriet (ut till territorialgränsen) omfattas sedan början av 1900-talet av sekretess avseende rikets säkerhet. En utredning med syfte att se över lagen om skydd för landskapsinformation[687] har genomförts på uppdrag från Försvarsdepartementet[688]. Utredningens betänkande [689] har varit på remiss bland myndigheter och ärendet ligger nu hos Regeringskansliet för vidare hantering och eventuellt beslut. Betänkandet föreslår vissa lättnader för hantering av olika geografiska data och även förenklingar i tillståndshanteringen, men hävdar att behovet av sekretess i stort kvarstår från ett försvarsperspektiv. En önskvärd utvecklig ur ett klimatanpassningsperspektiv är att grunda kustnära vattenområdena (0-10 meters djup) inte ska behöva omfattas av sekretess.

För att underlätta klimatanpassning i kustnära områden bör regeringen utvärdera om sekretessen kan upphävas för grunda kustnära vattenområden.

Förslag 11:10 *Regeringen utvärderar om sekretessen kan upphävas för grunda kustnära områden, med syfte att underlätta klimatanpassning i kustnära områden.*

Resultaten från projektet ”Mätning på grunda vatten” kommer att finnas tillgängligt från och med slutet av 2015. Det behöver kommuniceras, diskuteras och förankras med berörda aktörer med syftet att ta till vara resultaten, vilka bör ligga till grund för anslagsfinansiering av ett kustzoneringsprogam.

Förslag 11:11 *Sjöfartsverket får, i samverkan med Sveriges geologiska undersökning, Statens geotekniska institut, Sveriges meteorologiska och hydrologiska institut, Havs- och vattenmyndigheten och Lantmäteriet från och med 2016, anslagsfinansiering för ett kustzoneringsprogram, med syfte att kartera Sveriges grunda vatten i såväl kustzonen som för insjöar och vattendrag från strandlinjen ner till cirka 10 meters djup.*

11.11 Samverkan kring fjärranalys och klimatanpassning

I Klimatpropositionen (Prop 2008/09:162) gjorde regeringen bedömningen att fjärranalysdata, tillsammans med data från andra källor, har stor potential för att öka kunskap om miljö och klimatförändringar och därmed för anpassning av samhället till dessa. Regeringen förutsåg att en bättre fungerande samverkan mellan de myndigheter som företräder olika samhällsintressen och användarbehov inom fjärranalysområdet skapar bättre förutsättningar för att dra nytta av fjärranalysdata, operativa fjärranalysmetoder och tillämpningar av dem, särskilt i miljö- och klimatarbetet.

I linje med förslag i Klimatpropositionen gav regeringen 2009 Försvarsmakten, Lantmäteriet, Myndigheten för samhällsskydd och beredskap, Naturvårdsverket, Rymdstyrelsen, Skogsstyrelsen, Statistiska Centralbyrån, Sveriges lantbruksuniversitet och Sveriges meteorologiska och hydrologiska institut i uppdrag att utreda metoder och former för en stärkt myndighetssamverkan inom fjärranalysområdet, särskilt med avseende på det europeiska jordobservationsprogrammet Copernicus (tidigare GMES – *Global Monitoring for Environment*

[687] Lag (1993:1742) om skydd för landskapsinformation. http://www.riksdagen.se/sv/Dokument-Lagar/Lagar/Svenskforfattningssamling/Lag-19931742-om-skydd-for-l_sfs-1993-1742/?bet=1993:1742

[688] Kommittédirektiv 2012:69. Översyn av bestämmelserna om skydd för landskapsinformation. http://www.riksdagen.se/sv/Dokument-Lagar/Utredningar/Kommittedirektiv/versyn-av-bestammelserna-om-s_H0B169/

[689] Försvarsdepartementet. SOU 2013:51. Skydd för geografisk information.

and Security). EU har tillsammans med europeiska rymdorganisationer, inklusive Rymdstyrelsen, som ett svar på den växande utmaningen som global säkerhet och klimatförändringar utgör, utvecklat ett system för jordobservationer som numera benämns Copernicus. Copernicus är ett handlingsprogram för insamling, förmedling och utnyttjande av miljöinformation i form av användaranpassade tjänster med fjärranalys från satellit som en bärande del. Arbetet inom INSPIRE[690] och den nationella geodatastrategin skulle beaktas. Rymdstyrelsen utsågs till samordningsansvarig. Man valde att fokusera på fjärranalys från satellit för operativa ändamål och exkluderade in situ-data. I redovisningen av uppdraget föreslogs bildande av en myndighetsgemensam samverkansgrupp med sekretariat på Sveriges meteorologiska och hydrologisa institut och med resurser från regeringen.

Som en följd av detta inkluderade regeringen i Sveriges meteorologiska och hydrologiska instituts regleringsbrev för 2011 ett särskilt uppdrag att utarbeta ett förslag hur samarbetet ska organiseras och finansieras mellan berörda myndigheter. Baserat på förslaget skapades den Nationella Samverkansgruppen för GMES i maj 2011. Gruppen har haft regelbundna möten vid behov sedan dess och producerat tre årsrapporter. Numera benämns gruppen Myndighetssamverkan Copernicus och inkluderar: Försvarsmakten, Havs- och vattenmyndigheten, Jordbruksverket, Kustbevakningen, Lantmäteriet, Myndigheten för samhällsskydd och beredskap, Naturvårdsverket, Rymdstyrelsen, Sjöfartsverket, Skogsstyrelsen, Statistiska Centralbyrån, Sveriges lantbruksuniversitet och Sveriges meteorologiska och hydrologiska institut, som även är koordinator. I nuläget bidrar Havs- och vattenmyndigheten, Lantmäteriet, Naturvårdsverket, Sveriges meteorologiska och hydrologiska institut, samt Skogsstyrelsen med vardera 100 000 kronor per år till samordningsfunktionen. Övriga myndigheter bidrar enbart med personella resurser.

Copernicus är ett ambitiöst EU-program för övervakningen av miljö, klimat och säkerhet. Huvudsyftet är att leverera information som möter användarnas behov. Programmet har fram till 2014 drivits som en riktad europeisk forskningssatsning. Sedan 2014 är Copernicus ett operationellt EU-program. Copernicus tillhandahåller bland annat omfattande historiska klimatdataarkiv och användaranpassade tjänster som bygger på ett flertal observationssystem, inklusive miljö- och klimatövervakningssatelliter och modeller.

Copernicus samlar in och förmedlar information från den globala ner till den lokala skalan. Det består av en komplex uppsättning system som samlar in data från flera källor: jordobservationssatelliter och in situ-sensorer såsom markstationer, luftburna och havsburna sensorer. Copernicus bearbetar dessa data och ger användarna tillförlitlig och aktuell information genom en uppsättning tjänster relaterade till miljö- och säkerhetsfrågor. En viktig komponent i framtagningen av dessa tjänster är modeller som kan kombinera olika observationsdata för att uppnå den bästa beskrivningen av miljötillståndet i tid och rum.

En tematisk Copernicus-tjänst för klimat är under framtagning. Klimattjänsten ger tillgång till ”historiska väderprognoser” baserade på alla tillgängliga data, inklusive observationer, ca 100 år bakåt i tiden, samt prognoser för en säsong till flera år framåt i tiden, samt klimatscenarier cirka 100 år framåt i tiden. Data, information och produkter kommer att vara fria för alla användare. Denna skräddarsydda klimattjänst kommer i stor utsträckning att använda olika typer av klimat- och väderprognosmodeller samt så kallade jordsystemmodeller. Den kombinerade användningen av ett flertal modeller möjliggör en så kallad ensemble-metodik. Ensemble-metodiken ger en bättre bild av osäkerheterna i beräkningarna vilket är avgörande för riskbedömning och hantering inom klimatanpassningsarbetet. Denna metodik används både i framtagningen av de historiska klimatbeskrivningarna och i framåtsyftande beräkningar (prognoser och projektioner). De omfattande jordobservationer som Copernicus samlar in via sina egna satelliter och andra observationssystem utgör ett viktigt underlag för kalibreringen och verifieringen samt efterbearbetningen av programmets modellberäkningar.

Klimattjänsten har även beröringspunkter med de fem andra temaområdena: mark, marin, atmosfär, krisberedskap och säkerhet. Dessa tjänster stöder tillämpningar inom områden där

[690] INSPIRE (Infrastructure for Spatial Information in Europé) är ett EU-direktiv med bestämmelser för inrättandet av en infrastruktur för geodata inom Europa. Geodata är beskrivningar av sådant som har ett geografiskt läge, till exempel byggnader, sjöar och vägar men också vegetation och befolkning.

klimatanpassning krävs, till exempel miljöskydd, urban, regional och lokal planering, jordbruk, skogsbruk, fiske, hälsa, transport, hållbar utveckling, räddningstjänst och turism. Framtida tillämpningar bör kunna dra nytta av integrering av klimattjänsten med övriga temaområden inom Copernicus, såväl som med annan information.

Exempel på information som är relevant för klimatanpassning inkluderar information om vegetation och markanvändning (till exempel för analys av förändringar över tid av biodiversitet), havsnivåer (till exempel för analys av stranderosion), havsytans temperatur (till exempel för analys av dess påverkan på ekosystem), utbredning av översvämningar, skogsbränder och stormar, samt UV-strålning (kopplat till hälsa).

Vid behov kan Myndigheten för samhällsskydd och beredskap ombesörja aktivering av Copernicus tjänster för områden drabbade av till exempel brand eller översvämningar. Räddningstjänster, myndigheter eller andra berörda organisationer får då en aktuell lägesbild av händelsen till exempel en översvämning.

Copernicus klimattjänst, tillsammans med andra Copernicus tjänster, har stor potential för det internationella, europeiska och svenska klimatanpassningsarbetet. Idag har många potentiella användare av Copernicus otillräcklig kännedom och/eller för lite kunskap för att kunna utnyttja programmets data, information och tjänster i sitt klimatanpassningsarbete.

För att omsätta potentialen till faktiska samhällsnyttor och speciellt klimatsäkringen av samhälle, ekosystem och infrastruktur behövs således omfattande kommunikations- och utbildningsinsatser. Det har uppmärksammats inom den svenska myndighetssamverkan Copernicus men inte kunnat tas om hand på grund av resursbrist eftersom verksamheten enbart baseras på deltagande myndigheters frivilliga bidrag från sina ordinarie anslagsmedel. De små resurserna för arbetet har även lett till begränsningar vad det gäller att ta fram samlade svenska ståndpunkter och förslag. Ökade resurser till samverkan skulle öka möjligheten för Sverige att påverka den europeiska utvecklingen, där definierade användarbehov ligger till grund för prioriteringar och formulering av gemensamma svenska ståndpunkter.

Arbetet inom Myndighetssamverkan är i allra högsta grad tvärsektoriellt eftersom de användande myndigheterna agerar kravställare medan Rymdstyrelsen agerar finansiär och bidrar till utvecklingen av rymdinfrastrukturen, som utgör merparten av Copernicus budget, genom ESA-samarbetet[691]. En beskrivning av olika myndigheters engagemang i Copernicus ges i bilaga 2 till denna rapport.

Myndighetssamverkan behöver förstärkas eftersom Copernicus från och med 2014 drivs som ett operationellt program. Utmaningarna med att driftsätta Copernicus för svensk del är för stora för att hanteras av en myndighetssamverkan på frivillig grund. Det krävs att berörda myndigheter får rätt signaler och direktiv från sina respektive departement.

Berörda departement och myndigheter bör i större utsträckning än nu beakta möjligheterna med fjärranalys från satellit kopplat till klimatanpassning.

Förslag 11:12 *Rymdstyrelsen får ansvar för nationell samordning av Copernicus, samt mer operativt ansvar för fjärranalysanvändningen än vad som hittills har gällt för myndigheten. Rymdstyrelsen tilldelas resurser för att genomföra åtagandet. Resursbehovet för etablering, drift, utbildning och information utreds för närvarande. Berörda myndigheter får därför återkomma till frågan om samhällsekonomiska konsekvenser och förslag till finansiering.*

[691] ESA (European Space Agency) är det traditionella europeiska rymdsamarbetet där Sverige är medlem. http://www.snsb.se/sv/Sverige-i-rymden/ESA/

I samband med att Copernicus sätts i drift, bör resurser göras tillgängliga för nationell samordning. Syftet med samordningen är att säkerställa att Sverige drar full nytta av gjorda investeringar i infrastruktur och de klimat- och miljörelevanta data och tjänster som kommer Sverige till del genom programmet. Copernicus blir en viktig resurs för det svenska klimatanpassningsarbetet i allt större omfattning. Utveckling av Copernicus som en resurs för klimatanpassning bör främjas genom framtagande och tillgängliggörande av produkter samt kommunikations- och utbildningsinsatser.

Förslag 11:13 *Nationellt kunskapscentrum för klimatanpassning vid SMHI får i uppdrag att främja Copernicus-användningen inom svensk klimatanpassning. Arbetet ska samordnas med berörda myndigheter och dra nytta av etablerade nätverk såsom myndighetssamverkan Copernicus och Nationell plattform för naturolyckor.*

12 Forskningsvärldens roll

Klimat- och sårbarhetsutredningen (SOU 2007:60) föreslog att ett nytt institut för klimatforskning och klimatanpassning skulle skapas och tillföras nya resurser. Institutet skulle baseras på samarbete mellan Statens geotekniska institut, Sveriges meteorologiska och hydrologiska institut, samt Svenska miljöinstitutet (IVL). Denna kraftsamling föreslogs vara tvärvetenskaplig. En utredning föreslogs, som skulle svara på om institutet skulle vara baserat på ett nätverk mellan befintliga organisationer eller om en ny organisation skulle etableras, som byggde vidare på existerande forskning vid de berörda organisationerna[692]. Inget institut etablerades dock.

I den forskningspolitiska propositionen från 2008 (prop.2008/09:50) pekas forskning om klimat ut som ett särskilt prioriterat område. Den forskningspolitiska propositionen anger att det finns ett behov av riktad och tillämpad forskning kring samhällets sårbarhet för klimatförändringar. Denna bör främst syfta till att vara ett stöd för åtgärdsarbetet inom kommuner, länsstyrelser och andra myndigheter samt för näringslivet. Utpekade behov rör bland annat risker för översvämningar, ras och skred, påverkan på infrastruktur, risker för dricks- och grundvatten samt ökad spridning av sjukdomar.

Klimatpropositionen (prop. 2008/09:50) angav att den utökade satsningen på forskning om klimat och klimatförändringar, som regeringen presenterade i den forskningspolitiska propositionen, borde bidra till säkrare och mer detaljerade beskrivningar av klimatförändringarna även på regional och lokal nivå.

Sedan Klimat- och sårbarhetsutredningen har omfattande forsknings- och utvecklingsinsatser genomförts. Bilaga 1 till denna rapport är en kunskapsöversikt över risker, konsekvenser och sårbarhet för samhället av förändrat klimat. Sammanfattningar finns även i denna rapport. I kapitel 4 presenteras aktuella forskningsresultat kring nuvarande och framtida klimatförändringar. Kapitel 9 sammanfattar forskning- och utvecklingssinsatserna kopplade till olika sektorer. I kapitel 11 presenteras databaser och fjärranalys som resultat av forsknings- och utvecklingsarbete och hur de används som stöd till klimatanpassningsarbetet. Det finns dock fortfarande kunskapsluckor.

[692] Sverige inför klimatförändringarna - hot och möjligheter. SOU 2007:60, Miljödepartementet. S. 30-31.

12.1 Hantering av kunskapsluckor

EU:s resultattavla för bedömning av medlemsländernas beredskap för klimatförändringar[693] anger att kunskapsluckor om klimatförändringar och klimatanpassning bör åtgärdas. Nyckelaktörer från forskningsvärlden, myndigheter och den privata sektorn bör involveras i prioritering av forskningsinsatser. Vidare bör identifierade kunskapsluckor användas för att prioritera statliga forskningsmedel till klimatanpassning.

Ett bakgrundsdokument till *Climate Change Committee Working Group 6*[694] om att överbrygga kunskapsluckorna inom klimatanpassningsforskning i Europa identifierar fyra områden där kunskapsluckor finns:

- Information om skador och kostnads-nyttoanalyser.
- Lokala- och regionala analyser och riskbedömningar.
- Ramverk, modeller och verktyg för att stödja beslutsfattandet.
- Verktyg för övervakning och utvärdering av tidigare klimatanpassningsåtgärder.

Vid de workshops, som arrangerats i samband med vårt uppdrag, uppmärksammades behovet av att säkerställa att information som produceras från nationella myndigheter är relevant på regional/lokal nivå. Ett annat behov som uppmärksammades var tillgång till långa tidsserier, det vill säga kontinuitet i analys av såväl klimatrelaterad information som i observationer och övervakningssystem som kan relateras till effekter av klimatförändringar. Dessutom uppmärksammades behovet av sektorsöverskridande analyser.

I arbetet med vårt uppdrag har många även lyft behovet av bättre och mer detaljerade klimatdata och planeringsunderlag, samt vägledningar för hur man ska agera utifrån klimatinformationen. Här spelar kommunikationen av klimatanpassningsforskning en avgörande roll. En syntes av svensk forskning om klimatanpassning inom styrning och planering anger att den potentiella anpassningsförmågen (inklusive tillgång till kunskap) är hög, men att det finns en skarp kontrast mellan potentiell och faktisk anpassning i svenska kommuner[695]. Den stora utmaningen är hur forskare och myndigheterna kan paketera sina kunskaper, så att de blir relevanta och lättillgängliga för olika målgrupper.

Behov av kunskapsstöd till olika delar av samhället diskuteras i kapitel 13. I detta kapitel pekar vi ut några områden där det pågår forskningsinsatser för att hantera identifierade kunskapsluckor.

Integration av hantering av risk- och sårbarhetsbedömningar och klimatanpassning

Forskning har visat att det finns ett behov av ökad integration mellan områdena klimatanpassning och hantering av naturolyckor, såväl mellan nationella myndigheter som inom den kommunala organisationen[696]. Det diskuteras i kapitel 8.2 i denna rapport. Grupper i samhället som är socialt utsatta är extra känsliga för klimatrelaterade naturolyckor[697]. Kommunernas arbete med klimatanpassning skulle underlättas genom synergier mellan arbetet med risk- och sårbarhetsanalyser och hanteringen av naturolyckor.

---

[693] Se kapitel 7.1

[694] Background note to the Climate Change Committee: Bridging the Adaptation Knowledge Gap – priorities for research, demonstration and innovation.

[695] Bilaga 6 till denna rapport. Hjerpe, M., Glaas, E., Storbjörk, S., Jonsson, C. A., Brink, E., Wamsler, C., 2014. Svensk forskning om klimatanpassning inom styrning och planering. Centrum för klimatforskning, Briefing nr. 12, 2014. Linköpings universitet, Norrköping, Sverige. sid. 3-4.

[696] Wamsler, C., Brink, E,. 2014. Planning for climatic extremes and variability: a review of Swedish municipalities' adaptation responses. Sustainability, 6(3), 1359–1385

[697] Jonsson, A. C. och L. Lundgren, 2014. Vulnerability and adaptation to heat in cities: perspectives and perceptions of local adaptation decision-makers in Sweden, *Local Environment: The International Journal of Justice and Sustainability*

Totalförsvarets forskningsinstitut (FOI), har tagit fram en vägledning för vilka aspekter av klimatanpassning som kan inkluderas i en kommunal risk- och sårbarhetsanalys, RSA. Vägledningen är utvecklad inom forskningsprojektet *Climatools*, finansierat av Naturvårdsverket. Den beskriver hur man utifrån lokala förutsättningar kan identifiera effekter av klimatförändringen som är relevanta för kommunen att ta med i sin RSA[698].

Det finns behov av forskning om institutionella mekanismer för samordning av klimatanpassning och risk- och sårbarhetsbedömningar. Det finns delvis en överlappning mellan klimatanpassning och katastrof- eller riskhantering. Det bör uppmärksammas så att synergier mellan områdena utnyttjas såväl inom praktik som inom forskning[699]. De anpassningsåtgärder som genomförs bygger ofta på en prioritering av tekniska åtgärder. Kritik har riktats mot detta, som betonar att sårbarheten ytterst har sin grund i sociala, beteendemässiga, ekologiska, politiska och institutionella faktorer och att en mer robust hantering av klimatproblematiken kräver förändrade riskuppfattningar och prioriteringar i samhället[700].

Myndigheten för samhällskydd och beredskap har under åren 2011-2015 drivit ett tematiskt forskningsområde kring naturhändelser med negativa konsekvenser för samhället i dagens och morgondagens klimat. En ny utlysning för kunskapsutveckling kring effekterna på samhället av ett förändrat klimat omfattar ca 20 miljoner kronor. Beräknat startdatum är den första september 2015[701]. Denna utlysning möjliggör tillämpad forskning som förenar klimatanpassning med risk- och sårbarhetsanalyser.

Behov av sektorsöverskridande analyser

Klimat- och sårbarhetsutredningen (SOU 2007:60) konstaterade att forskningen måste vara utpräglat tvär- och mångvetenskaplig och att forskning kring styrmedel krävs.

EU:s klimatanpassningsstrategi markerar att klimatanpassning kräver ett sektorsöverskridande angreppssätt. Det finns behov av att identifiera vilken kunskap som behövs för att ta välgrundade beslut i sektorsövergripande klimatanpassningsfrågor samt hur ett sektorsöverskridande perspektiv kan integreras i styrningsprocesser[702]. Det finns mycket forskning om behovet av klimatanpassning inom olika samhällssektorer, men mindre kring sektorsöverskridande effekter och hur samhället kan anpassa sig till dessa. Vissa forskare konstaterar att samhällets sårbarhet är kopplat till brister i det sektorsövergripande samarbetet[703]. Det krävs, till exempel mer kunskap kring hantering av multipla riskfaktorer vid översvämning, i kombination med skredrisk och risk för föroreningsspridning i vatten.

[698] https://www.msb.se/sv/Forebyggande/Naturolyckor/Anpassning-till-forandrat-klimat/Risk--och-sarbarhetsanalyser-och-klimat/

[699] Hjerpe, M., Glaas, E., Storbjörk, S., Jonsson, C. A., Brink, E., Wamsler, C. 2014. Svensk forskning om klimatanpassning inom styrning och planering. Centrum för klimatforskning, Briefing nr. 12, 2014. Linköpings universitet, Norrköping, Sverige. Sid. 9.

[700] Samma referens som ovan.

[701] https://www.msb.se/sv/Om-MSB/Forskning/Utlysningar/Pagaende-utlysningar/Utlysning-Klimatanpassning-och-naturolyckor/

[702] ESPON och Nordregio, 2013. ESPON TANGO – Territorial Approaches for New Governance. Final Report, Version 20/12/2013. http://www.espon.eu/export/sites/default/Documents/Projects/AppliedResearch/TANGO/FR/ESPON_TANGO_Main_Report_Final.pdf .

[703] Storbjörk, S., 2009. Perspektiv på klimatanpassningens tekniska fix. In: Per Gyberg and Jonas Hallström (Red), Världens gång – teknikens utveckling. Studentlitteratur: Lund; Glaas E, Jonsson A, Hjerpe M och Andersson-Sköld Y. (2010). Managing climate change vulnerabilities: formal institutions and knowledge use as determinants of adaptive capacity at the local level in Sweden. Local Environment 15(6): 525–539.; Jonsson AC, Hjerpe M, Andersson-Sköld Y, Glaas E, André K och Simonsson L (2012). Cities' capacity to manage climate vulnerability: experiences from participatory vulnerability assessments in the lower Göta Älv Catchment, Sweden. Local Environment, 17(6-7): 735-750.

Flera tvärvetenskapliga forskningsprogram har initierats. Ett exempel är *Mistra-SWECIA*. Programmet fokuserar på klimatanpassning kopplat till markanvändning, med fokus på skogen och skogsbruket[704]. Det finns dock behov av tvärsektoriella och tvärvetenskapliga forskningsprogram som undersöker hur kommuner och regioner kan arbeta på ett sektorsöverskridande sätt.

Nationell kunskapsutveckling bedrivs ofta inom respektive sektorsmyndighet. Även bland myndigheter finns behov av att information tas fram sektorsöverskridande.

Kommunikation av klimatanpassningsforskning

Som tidigare nämnts, efterfrågar samhället oftare målgruppsanpassade kunskapssammanställningar än ny kunskap. Det krävs därför att forskare och myndigheter paketerar sina kunskaper så att de blir relevanta och tillgängliga för olika målgrupper.

Ett exempel på hur klimatforskning kan nyttiggöras i praktiskt arbete är den regionalt nedskalade klimatinformation, med hydrologiska tillämpningar, som Sveriges meteorologiska och hydrologiska institut tar fram. Under 2015 kommer beräkningar med nya RCP-scenarier att göras tillgängliga.

Ett annat exempel är utvecklingen av verktyg och vägledningar till stöd för beslutsfattande om klimatanpassningsåtgärder. Svenska kommunerna uppgav år 2009 att de saknade verktyg för att arbeta med klimatanpassning[705]. I Bilaga 5 finns en sammanställning av hur svensk forskning sedan dess har utvecklat och förädlat verktyg, riktlinjer och manualer för klimatanpassning. Några verktyg har skräddarsytts för olika steg i planeringsprocessen. Andra kan användas för att integrera klimatanpassning inom och mellan olika delar av kommunal förvaltning. Det finns även verktyg för sårbarhetsbedömning och -hantering med fokus på klimatanpassningsprocesser. En analys saknas av hur och i vilken utsträckning befintliga verktyg används och vilka verktyg som behövs. Vår bedömning är att befintliga verktyg används mycket begränsat. Det kan bero på att de är svåra att använda, att det är svårt att välja mellan olika verktyg eller att de inte har utvecklats tillsammans med slutanvändarna och därför inte motsvarar användarnas behov. Det kan också vara så att de potentiella användarna saknar kunskaper för att kunna använda redskapen eller av andra skäl saknar möjligheter till exempel tidsbrist eller mandat.

12.2 Samverkan mellan forskare, näringsliv, civilsamhället och myndigheter

Som nämns i regeringens proposition Forskning och innovation från 2012[706] är insatser för att stimulera innovation genom forskning i samverkan mellan universitet och högskolor, forskningsinstitut, företag, offentlig sektor och civilsamhället av stor vikt för att forskning ska bidra till samhällets utveckling och näringslivets konkurrenskraft.

Vid arbetet med detta uppdrag har många påpekat behovet av forum för informella dialoger, erfarenhetsutbyte och samverkan, kring klimatförändringar och klimatanpassning, med deltagande från forskare, näringsliv, civilsamhället och myndigheter och kommuner.

Mötesplatser finns, bland annat i form av konferenser och workshops. Konferensen *Klimatanpassning Sverige* arrangeras årligen av tidningen Miljöaktuellt tillsammans med några

[704] http://www.mistra-swecia.se/om-mistra-swecia

[705] SKL., 2009. Klimatarbetet i kommuner, landsting och regioner – andra reviderade upplagan. SKL, Edita: Stockholm

[706] Regeringens proposition 2012/13:30 Forskning och innovation. http://www.regeringen.se/content/1/c6/20/13/68/ab3950ad.pdf

myndigheter. Det är det största arrangemanget i Sverige med syfte att vara en mötesplats för klimatanpassning. Konferensen samlar under en heldag hundratals deltagare, inklusive experter och olika aktörer för att dela erfarenheter och strategier. Centrum för naturkatastroflära (CNDS)[707], arrangerar forum för naturkatastrofer, vilket är en årlig mötesplats där forskare möter praktiker med fokus på att minska riskerna för och konsekvenserna av naturolyckor och naturkatastrofer, i såväl dagens som framtida klimat. Dessutom har bland annat Nationellt kunskapscentrum för klimatanpassning vid SMHI evenemang med målsättning att göra forskningsresultat tillgängliga för olika målgrupper.

Det finns dock behov av mer *kontinuerliga* mötesplatser mellan olika aktörer, än vad som ges vid korta möten vid konferenser och workshops. Dessutom finns fortfarande stora luckor vad gäller paketering av forskningsresultat i ett format som gör dem tillgängliga för olika användargrupper.

Representanter för näringsliv och de som arbetar med klimatanpassning inom kommuner och på regional nivå har påpekat behov av att bidra till formulering av prioriterade forskningsinsatser och delta genomförandet av forskningsprogram. Ökat samarbete gagnar både forskningsvärlden och de som arbetar med implementering av klimatanpassning. För forskare förväntas en nära dialog med användarna såväl öka forskningens kvalité som dess relevans för användarna. För de som arbetar med klimatanpassning bidrar en dialog med forskare till ökade möjligheter att ta kostnadseffektiva och vetenskapligt förankrade beslut. De kan som dessutom förbättras i takt med att nya forskningsresultat finns tillgängliga.

Här ser vi behov av kunskapsmäklare (*knowledge brokers*). En kunskapsmäklare underlättar ett tvåvägs eller flervägs informationsutbyte. Kunskapsmäklarens roll är att överbrygga klyftan mellan kunskapsproducenter och de som använder kunskap, till exempel politiker, allmänheten, eller personer som arbetar med klimatanpassning.

En viktig uppgift är att paketera vetenskaplig kunskap så att den sätts i ett sammanhang där den blir relevant för olika aktörers beslutsfattande kopplat till klimatanpassning. Denna paketering kräver deltagande av såväl forskare som tilltänkta användare[708]. Som tidigare nämnts har Nationellt kunskapscentrum för klimatanpassning denna roll och liknande roller finns vid flera sektorsmyndigheter.

Vår vision är att krav på denna funktion inkluderas i utlysningen av tillämpade forskningsprogram kopplade till klimatanpassning.

Vi är medvetna om att inte alla forskare vare sig borde ha eller har förmågan att ta rollen som kunskapsmäklare, men vi ser behov av att denna möjlighet finns, såväl genom att utlysningar möjliggör finansiering, som att denna typ av uppdrag även blir meriterande i akademiska sammanhang. Ett annat identifierat behov är att beviljade projekt ska inkludera en plan för hur resultat från avslutade forskningsprojekt kan tillgängliggöras och hur en långsiktig förvaltning, av till exempel verktygslådor, kan säkerställas.

Förslag 12:1 *Nationella forskningsfinansiärer, som Formas, Myndigheten för samhällskydd och beredskap, Mistra och VINNOVA, som finansierar klimatanpassningsforskning, får i uppdrag att ta fram en plan för hur såväl finansiering som vetenskaplig meritering kan säkerställas för de forskare som en del av sin karriär agerar som kunskapsmäklare. Detta bör även uppmärksammas i regeringens arbete med forskningspropositionen för 2017-2020.*

[707] CNDS är ett nationellt centrum för naturkatastroflära. CNDS forskare är verksamma vid tio olika enheter vid Uppsala universitet, Försvarshögskolan och Karlstads universitet. http://www.cnds.se/

[708] Groot, A., K. Hollaender, and R Swart, 2014. Productive Science-practice Interactions in Climate Change Adaptation. Lessons from practice. A CIRCLE-2 research policy brief. Fundation of the Faculty of Sciences, Lisbon, Portugal.

12.3 Identifiering av kunskapsluckor och prioriteringar av offentlig finansiering

EU:s resultattavla anger att kunskapsluckor om klimatförändringar och klimatanpassning bör åtgärdas. Vidare bör de identifierade kunskapsluckorna användas för att prioritera statliga forskningsmedel till klimatanpassning.

2013 publicerade Formas och Energimyndigheten rapporten *Hur bidrar klimatforskningen till att nå klimatmålen?*[709], där klimatforskningens omfattning, resultat och effekter redovisas. I rapporten anges omfattningen av Formas beviljade medel för klimatrelaterad forskning 2009-2012. Av de medel som i Formas årliga öppna och riktade utlysningar 2009-2012 fördelades till klimatforskning, beviljades 37 procent av medlen till forskning om klimateffekter, anpassning och sårbarhet. Den största andelen (51 procent) fördelades till forskning om klimatprocesser och klimatmodeller. Tolv procent fördelades till forskning om minskning av växthusgaser.

Ett exempel på en specifik satsning kring klimatanpassning är Sveriges deltagande i *ERA-NET co-fund* inom Climate Services, där utlysningar till forskare kommer under år 2016. Formas, Naturvårdsverket och Sveriges meteorologiska och hydrologiska institut har deltagit i samarbetet inom ERA-2 Nätverket *CIRCLE 2- Climate impact research and response coordination for a larger Europe*. *CIRCLE-2* samlar forskningsfinansiärer från 23 länder med fokus på tillämpningar av forskningsresultat och långsiktiga samarbeten mellan europeiska klimatförändringsprogram. Nätverket har producerat en broschyr med råd till forskningsfinansiärer och nationella myndigheter[710] . Råden inkluderar att forskningsfinansiärer bör skilja mellan grundforskning och problembaserad, tillämpad forskning. Båda är viktiga och bör stödja varandra, men tid och ekonomiska resurser kan innebära att det är orealistiskt att förvänta sig båda i samma program eller projekt.

Ett annat råd från *CIRCLE-2* är att en systematisk genomgång görs av avslutade och pågående forskningsprojekt inom alla sektorer, då forskningsfrågor ska identifieras för finansiering.

Slutligen rekommenderas att man undviker att finansiera projekt där deltagande av relevanta aktörer enbart sker i informationssyfte i början och slutet av projektet. Medfinansiering från intressenter kan vara ett sätt att säkerställa deras delaktighet i forskningsprocessen och att de får möjlighet att tillämpa forskningsresultaten. Ett exempel på hur detta börjar implementeras i Sverige, är de riktade utlysningar som Formas har gjort inom forskningsprogrammet för Hållbart samhällsbyggande. En förutsättning för stöd från programmet är samfinansiering och samverkan med näringslivet eller andra samhällsbyggandets aktörer (till exempel kommuner, landsting eller intresseorganisationer). Forskningen ska omfatta olika forskningsdiscipliner, beakta behovet av sektorsövergripande lösningar och ske i nära samarbete med bygg- och bostadssektorn samt i samverkan med andra aktörer nationellt och internationellt. Satsningen ska vara tydligt åtgärdsinriktad[711].

Sådana satsningar har redan börjat lösa en del av de kunskapsluckor som vi har identifierad i föreliggande uppdrag:

Samhällets behov av forskning och utveckling behöver identifieras. Det bör baseras på rapporteringen från detta uppdrag, inklusive denna rapports bilagor, andra kunskapsöversikter, samt dialog med forskare, kommuner, länsstyrelser, nationella myndigheterna och branschorganisationer. Lämpliga områden för tvärvetenskapliga och sektorsöverskridande forskningsprogram bör föreslås och kommuniceras till forsknings-finansiärer och regeringen, samt vara ett underlag till forskningspropositionen för 2017-2020. Förlag kring hur det ska ske ges i kapitel 3 (förslag 3:13 och 3:14).

[709] Formas och Energimyndigheten , 2013. Hur bidrar klimatforskningen till att nå klimatmålen? Redovisning av hur resultaten av klimatforskning bidrar till att nå klimatmålen 2.

[710] Groot, A., K. Hollaender, och R Swart , 2014. Productive Science-practice Interactions in Climate Change Adaptation. Lessons from practice. A CIRCLE-2 research policy brief. Foundation of the Faculty of Sciences, Lisbon, Portugal.

[711] http://www.formas.se/sv/Finansiering/Riktade-satsningar/Riktade-sasningar--regeringsuppdrag/

13 Kunskapsstöd till samhället

På nationell nivå finns en ansvarsfördelning rörande kunskapsstöd för klimatanpassning som innebär att ansvara för grundläggande klimatinformation och att berörda nationella expert- och sektorsmyndigheterna har mer eller mindre utpekat ansvar att bidra med stöd till sina specifika målgrupper. Nationellt kunskapscentrum för klimatanpassning vid SMHI har en koordinerande roll för att samla och tillgängliggöra information om klimateffekter och klimatanpassning.

På regional nivå ansvarar länsstyrelserna för samordningen, inklusive kunskapsförsörjningen.

Såväl Nationellt kunskapscentrum för klimatanpassning vid SMHI, som ett antal mer specifika nätverk eller kompetenscentrum bedrivs (eller har bedrivits) i form av tidsbegränsade projekt eller uppdrag. Vi bedömer att värdet av kunskaps- och kompetenscentra måste bygga på långsiktigt nätverks- och förtroendeuppbyggande arbete med kontinuerlig dialog mellan nationella myndigheter och de som ansvarar för planering och genomförande av klimatanpassning.

Behovet av långsiktighet lyfts fram i förslag 3:11 som innebär att länsstyrelsernas klimatanpassningssamordningsfunktion får långsiktig finansiering, samt förslag 3:19 som innebär att även Nationellt kunskapscentrum för klimatanpassning vid SMHI får långsiktig finansiering.

Samhället befinner sig i en läroprocess runt klimatanpassning, där det finns osäkerheter kring hur man bör tolka och använda tillgänglig information samt hur arbetet rent praktiskt ska organiseras. I sammanhanget behöver bland annat en kultur kring användandet av osäkra och föränderliga underlag fostras inom berörda förvaltningar. Speciellt inom den fysiska planeringen behöver användarna bli mer medvetna om vilka osäkerheter som föreligger i ett till synes exakt värde för en viss modellruta och tidpunkt.[712]

I och med att arbetet med att etablera en formell struktur initierats bland annat via länsstyrelsernas utpekade roll i klimatanpassningsarbetet samt att frågan om klimatförändringar fått större medialt utrymme under de senaste åren har kunskapen och medvetenheten om behovet av klimatanpassning ökat bland många aktörer. Fortfarande kvarstår emellertid viktiga utmaningar relaterat till informations- och kunskapsbehov och kunskapshöjande insatser för genomförandet av klimatanpassningsåtgärder. Dessa rör bland annat:

Osäkerheter i underlagen samt att dessa inte alltid är möjliga att använda i den rum- och tidsskala som man på planeringsnivå idealt sett skulle vilja. Många aktörer efterfrågar råd kring vilket scenario man ska utgå ifrån för att ta höjd för olika typer av risker. Utifrån att klimatanpassningsarbetet inom en sektor dessutom kan vara beroende av vad som görs i en annan sektor har det också framhållits att det är viktigt att man vet vad andra aktörers beräkningar utgår ifrån. Man önskar därför någon slags koordinering och samtal kring vilket scenario som räknas som ”det officiella”. Sveriges meteorologiska institut anser inte att man kan ta ansvar för ett beslut om vilket scenario som ska gälla i olika sammanahang, eftersom inte ett scenario är mer ”rätt” än ett annat och val av vilken risknivå som tas vid ett beslut bör relatera till såväl tidsperspektiv för effekterna av beslutet som till lokala kostnad-nyttabedömningar.

I och med att klimatanpassningsperspektivet införs inom svensk förvaltning så upplever många att det krävs en relativt stor och specialiserad kompetens för att kunna tolka förstå och agera på den klimatinformation som tillhandahålls. Här bedömer vi att man behöver tackla problemet från två håll; dels genom fortsatta utbildningsinsatser och kompetenshöjande åtgärder och dels genom löpande satsningar på att tillgängliggöra och bearbeta kunskap så att denna blir åtkomlig även för dem utan specialistkunskaper.

[712] Ett exempel på det är havsnivåhöjning där användare lätt kan tro att man kan bygga ner till exakt 82 cm över dagens havsnivå (t ex). I den fysiska planeringen handlar det mycket om hur man ska kunna använda attraktiva men samtidigt riskutsatta områden. Här behövs ett ”tänk” (beslutsfattande baserat på ett föränderligt underlag och riskbedömningar) som styr samhällsutvecklingen mot en större robusthet.

Såväl utbildningsinsatser och kompetenshöjning, som tillgängliggörande av kunskap kan möjliggöras genom förslag 3:6 om att berörda sektors- och expertmyndigheter får inskrivet i sina instruktioner hur de ska initiera, stödja och följa upp klimatanpassningsarbete inom sitt ansvarsområde. Det möjliggörs även via förslag 3:18 om att arbetet med den nationella klimatanpassningsportalen bör stärkas.

Förutom att förstå den information som tillhandahålls, finns behov av att veta hur man ska agera för att vara på den säkra sidan. Här efterfrågas tillgång till metodik för hur man ska arbeta med klimatscenarier. Ett första steg har tagits: utarbetande av en vägledning för klimatscenarier som Sveriges meteorologiska och hydroologiska institut gjort tillgänglig på webben, med syfte att vara ett stöd vid tolkning och användning av klimatscenarier, samt att ge förståelse för dessas möjligheter och begränsningar[713] .

I samband med möten med olika intressenter under arbetet med denna rapport har det lyfts fram att konkret arbete med klimatanpassning ofta begränsas av förståelse för vad klimatanpassning innebär och hur man kan integrera klimatanpassning i dagens arbete, såväl som i långsiktig planering. Brist på kommunikation av relevant information och brist på tillgång till exempel på genomförd klimatanpassning som man kan använda som förebild ses oftast som ett större problem än brist på kunskap, där tillgången till kunskap upplevs som stor, men abstrakt och ogripbar när det gäller relevans till egna tillämpningar.

Trots att vissa insatser genomförts saknas verktyg, råd och stöd inom en rad samhällsområden, till exempel relaterat till transportsystem och telekommunikationer. Förbättrat kunskapsstöd krävs även för bland annat fysisk planering, byggande och inom hälsoområdet.

I vissa fall saknas kunskapsstöd på grund av att det fortfarande inte finns tillräckligt med kunskap att utveckla stöden från.

För att säkra tillgången till kunskapsstöd i samhället ser vi behov av ett antal grundläggande åtgärder som föreslås i kapitel 3.

Dessa inkluderar att identifiera och prioritera samhällets behov av integrerad information, såväl som sektorsöverskridande forsknings- och utvecklingsinsatser kopplade till klimatanpassning och förebyggande arbete med naturolyckor (förslag 3:13). Det krävs även prioritering av forskning som säkerställer att identifierade kunskapsluckor kan fyllas (förslag 3:14, 3:15), samt att befintliga verktyg och stöd tillgängliggörs (förslag3:16). Dessutom krävs att behov av kompletterande verktyg och stöd definieras och finansieras (förslag 3:17).

Med utgångspunkt från detta, identifierar vi att det finns behov för fortsatt och utökad drift av Nationellt kunskapscentrum för klimatanpassning vid SMHI (förslag 3:19). Dessutom bör ett antal tematiska kunskapscentrum för klimatanpassning initieras och långsiktigt finansieras (förslag 3:20).

13.1 Nationellt kunskapscentrum för klimatanpassning vid SMHI

Nationellt kunskapscentrum för klimatanpassning vid SMHI inrättades år 2012, som ett regeringsuppdrag som löper till och med år 2015. Centrumet syftar till att vara en nationell samlingspunkt runt kunskap om klimatanpassning. Verksamhetens mål är att samla in, sammanställa och tillgängliggöra kunskap om klimatanpassning i ett regionalt, nationellt och internationellt perspektiv. Verksamheten har främst inkluderat driften av webbportalen klimatanpassning.se (se kapitel 13.1.1), omvärldsbevakning, samt sammanställningar och tillgängliggörande av kunskap och exempel på klimatanpassning, samt riktade insatser till länsstyrelser. Dessutom bedrivs en omfattande utåtriktad verksamhet i form av seminarier och

[713] www.smhi.se/vagledning-klimatscenarier

föreläsningar. Det sker i egen regi eller efter förfrågan från exempelvis kommuner, länsstyrelser, intresseorganisationer, branschorganisationer, eller företag. Satsningar har dessutom gjorts inom visualiseringsområdet, där bland annat interaktiva visningar görs i en mobil teaterdom.

Centrumet bedrivs i bred samverkan med aktörer inom klimatanpassningsområdet. Initialt fokuserade verksamheten på länsstyrelser, kommuner andra myndigheter som primära målgrupper. Under 2014 har man även i större utsträckning riktat sig mot branschorganisationer och näringsliv och planer finns även på att öka stödet till, till exempel fastighetsägare.

I tillägg till grunduppgiften som beskrivs ovan tilldelades centrumet under 2014 ett antal regeringsuppdrag med syfte att ta fram underlag till kontrollstation 2015 för anpassning till ett förändrat klimat (denna rapport med bilagor), samt att ta fram underlag om forskning och kunskap om klimatförändringar inför kontrollstation 2015 för de klimat- och energipolitiska målen och att i samråd med berörda myndigheter och andra aktörer ta fram en vägledning för användning av klimatscenarier för klimatanpassning. Regeringsuppdrag som getts 2015 beskrivs i kapitlen om stigande havsnivåer och skyfall (kapitel 8.1.1), samt regionalt underlag baserad på nedskalade RCP-scenarier till länsstyrelserna (kapitel 4.1).

Ett flertal myndigheter i Sverige har centrala roller för klimatanpassning relaterat till sina ansvarsområden. För att ta fram sektorsöverskridande underlag och stöd krävs samarbete mellan olika sektorer och expertmyndigheter. Sveriges meteorologiska och hydrologiska institut är i dagsläget den enda aktören som har ett samlat grepp om såväl klimatförändringar som om klimat- och klimatanpassningsfrågan i Sverige, genom såväl sitt ansvar för att tillgängliggöra information om klimatförändringar, driva Nationellt kunskapscentrum för klimatanpassning, samt genom att vara nationell kontaktpunkt för IPCC-arbetet. Myndigheten har därför utmärkta möjligheter att fortsätta att bygga de strukturer som krävs för att samordna myndigheternas nationellt kunskapsuppbyggande och tillgängliggörande av kunskap kring och beslutstödsverktyg för klimatanpassning till olika aktörer i samhället, vilket dessutom är en naturlig vidareutveckling och förstärkning av myndighetens kärnverksamhet.

För att möjliggöra samordning bör regeringen ge Nationellt kunskapscentrum för klimatanpassning vid SMHI ansvaret för att på nationell nivå identifiera och vid behov etablera mötesplatser mellan nationella myndigheter, såväl som mellan nationella myndigheter (inklusive forskningsråd och universitet) och olika aktörer i samhället som erbjuder och är i behov av kunskapsstöd i sitt klimatanpassningsarbete. Mötesplatserna ska syfta till att fånga in länsstyrelser, landsting, kommuner, näringsliv och andra aktörers behov av samordnade kunskapsunderlag, verktyg och stöd, samt med utgångspunkt från denna dialog verka för den samordning som behövs för att ta fram integrerade stöd och underlag för genomförande av ett verkningsfullt anpassningsarbete.

Med verktyg avses till exempel checklistor och lathundar för att starta anpassningsarbetet, för att analysera sårbarheter och möjligheter, för att bedöma åtgärder och kostnader, för att prioritera, besluta och genomföra åtgärder, samt för att följa upp, utvärdera och revidera klimatanpassningsarbete.

Generellt när det gäller underlag för klimatanpassning är vår bedömning att det finns relativt stora, men spridda informationsmängder hos till exempel myndigheter och forskare. Svårigheten för aktörer som arbetar eller avser att arbeta med klimatanpassning är emellertid att hitta och tillgängliggöra sig informationen. Behovet av kunskapscentrumets nuvarande roll att samla, förädla och tillgängliggöra underlaget för olika målgrupper, kommer även fortsättningsvis vara betydande. Dessutom finns behov av utökade uppgifter med syfte att stärka klimatanpassningsarbetet i Sverige. Därför ser vi behov av att centrumet beviljas långsiktig finansiering, samt att driften av centrumet skrivs in i instruktionen för Sveriges meteorologiska och hydrologiska institut.

Vi ser behov av att centrumets uppgifter utökas, enligt förslag 3:19 som redovisats i kapitel 3. Kostnaden för att driva ett utökat centrum bedöms initialt till 12 miljoner per år. På sikt ser vi dock att det utökade ansvaret kan leda till behov av utökad finansiering.

13.1.1 Klimatanpassningsportalen

Klimatanpassningsportalen drivs av Nationellt kunskapscentrum för klimatanpassning vid SMHI. Portalen bygger på ett samarbete mellan sjutton statliga myndigheter i samverkan med Sveriges Kommuner och Landsting. Myndigheterna är ansvariga för sina specifika expertområden. På regelbunden basis förs en dialog mellan representanter från myndigheterna med syfte att kontinuerligt vidareutveckla portalen. Det finns också ett fortgående samarbete mellan de olika nordiska klimatanpassningsportalerna samt kontakter gentemot EUs klimatanpassningsportal *Climate-ADAPT*.

Klimatanpassningsportalens syfte är att stödja samhället i arbetet med klimatanpassning. Det gäller anpassning till nuvarande klimat och till ett klimat i förändring. Portalen ger en överblick av relevant information och visar på hjälp till åtgärder inom ett stort antal områden. På portalen finns information om hur klimatet förändras, vilka effekter det kan få för samhället samt vem eller vilka som bär ansvaret på nationell, regional och lokal nivå i olika frågor. Information finns om finansiering, lagar och regler, metoder och arbetssätt, databaser, samt råd och rekommendationer inom olika anpassningsområden. Här finns också tillgång till erfarenheter från genomfört anpassningsarbete, i form av en exempelsamling.

Portalen erbjuder underlag för att stödja alla som arbetar med klimatanpassning på kort och lång sikt.

Portalen samlar och tillgängliggör kunskapsunderlag från de samverkande myndigheterna, till exempel klimatinformation från Sveriges meteorologiska och hydrologiska institut, beskrivning av klimateffekter från respektive sektorsmyndighet, liksom verktyg från myndigheterna. Kunskapen uppdateras kontinuerligt. Portalen har också en viktig uppgift att förmedla nyheter inom området, såväl internationellt som nationellt från forskning, näringsliv och offentlig verksamhet.

Portalen är ett stöd för de som arbetar med klimatanpassning, men vänder sig också mot en intresserad allmänhet. Syftet med portalen är att det ska vara enklare att hitta och förstå tillgängliga kunskapsunderlag.

Arbetet med den nationella klimatanpassningsportalen bör stärkas genom att flera myndigheter, men även andra aktörer (till exempel branschorganisationer) ansluter sig till samarbetet. Anslutna myndigheter och andra aktörer bör aktivt medverka till att portalen fortsätter att utvecklas till att vara den naturliga ingången för aktörer som söker information om och stöd för klimatanpassning. Det lyfts fram i förslag 3:18.

13.2 Kunskapsförsörjning från sektorsmyndigheter

Flera sektorsmyndigheter arbetar med att förmedla information med relevans för respektive sektor till sina målgrupper. I detta delkapitel ges exempel på sådana uppdrag och tjänster med fokus på tjänster till kommuner och länsstyrelser.

Boverket

Myndigheten har publicerat ett antal rapporter på temat klimatanpassning avsedda som kunskapsstöd. Boverket fick i regleringsbrevet för 2008 i uppdrag att redovisa exempel och metoder för hur planering och byggande kan anpassas för att förebygga, undvika och minimera negativa effekter av klimatförändringar[714]. Myndigheten publicerade även en broschyr[715] som

[714] Boverket, 2009. Bygg för morgondagens klimat, Anpassning av planering och byggande http://www.boverket.se/Global/Webbokhandel/Dokument/2009/Bygg_f%C3%B6r_morgondagens_klimat.pdf

[715] Boverket, 2009. Bygg klimatsäkert - Anpassning av planering och byggande http://www.boverket.se/Global/Webbokhandel/Dokument/2009/Bygg_klimatsakert.pdf

visar hur planering och byggande kan anpassas för att minska klimatförändringarnas negativa effekter, samt hur plan- och bygglagstiftningen, kan användas i arbetet. Två skrifter som publicerades 2010 syftar till att vidga synen på blå och grön infrastruktur i stadsplanering[716],[717]. En kompletterande rapport kring hur plan- och byggladsstiftningen kan användas för att anpassa planering och byggande till kommande klimatförändringar publicerades 2010, med texter av karaktären allmänna råd[718].

Förutom framtagandet av rapporter deltar även representanter för Boverket som föreläsare med koppling till klimatanpassning på konferenser, seminarier och i olika nätverk med andra myndigheter och kommuner.

Boverket driver även en webbaserad informationsportal[719] som fungerar som en handbok om Plan- och bygglagen. Denna innehåller bland annat information om lagar och regler, planeringsprocesser samt arbetsgång och ärendehantering.

Folkhälsomyndigheten

Myndigheten (då Statens Folkhälsoinstitut) har tagit fram en publikation om klimatförändringar och folkhälsa[720]. Rapporter har även publierats kring hälsokonsekvensbedömningar i risk- och sårbarhetsanalyser[721], samt runt värmeböljor och dödlighet bland sårbara grupper[722]. Myndigheten planerar även att inom ramen för ett projekt ” Att stärka förmågan att hantera negativa hälsoeffekter av värmeböljor”, finansierat av Myndigheten för samhällsskydd och beredskap, att genomföra kompetenshöjande insatser kring värmeböljor.

Havs- och vattenmyndigheten

Myndigheten har påbörjat arbetet med att inkludera klimatanpassningsaspekter i relevanta dokument inom havs- och vattenförvaltning. Ett exempel är en vägledning för kommunal VA-planering[723]. Klimatfrågan med såväl anpassnings- och utsläppsaspekter kommer även att inkluderas i myndighetens kommunikationsplan för miljömål, ekosystemtjänster, marint åtgärdsprogram samt havsplanering. Myndigheten sprider information genom mediekanaler såsom myndighetens webbsida och sociala medier, via den nationella klimatanpassningsportalen, genom deltagande i och genomförande av seminarier, samt genom samverkan med andra myndigheter.

---

[716] Boverket m.fl., 2010. Mångfunktionella ytor - Klimatanpassning av befintligbebyggd miljö i städer och tätorter genom grönstruktur. http://www.boverket.se/Global/Webbokhandel/Dokument/2010/Mangfunktionella_ytor.pdf,

[717] Boverket, 2010. Låt staden grönska - Klimatanpassning genom grönstruktur. http://www.boverket.se/globalassets/publikationer/dokument/2010/lat-staden-gronska.pdf

[718] Boverket, 2010. Klimatanpassning i planering och byggande -analys, åtgärder och exempel http://www.boverket.se/globalassets/publikationer/dokument/2011/klimatanpassning-i-planering-och-byggande-webb.pdf

[719] http://www.boverket.se/sv/PBL-kunskapsbanken/

[720] Statens folkhälsoinstitut, 2006. Klimatförändringar och folkhälsa. http://www.folkhalsomyndigheten.se/publicerat-material/publikationer/Klimatforandringar-och-folkhalsa/

[721] Statens folkhälsoinstitut, 2006. Hälsokonsekvensbedömning i risk och sårbarhetsanalyser http://www.folkhalsomyndigheten.se/publicerat-material/publikationer/Halsokonsekvensbedomning-i-risk--och-sarbarhetsanalyser/

[722] Statens folkhälsoinstitut, 2010. Värmeböljor och dödlighet bland sårbara grupper - en svensk studie http://www.folkhalsomyndigheten.se/publicerat-material/publikationer/Varmeboljor-och-dodlighet-bland-sarbara-grupper---en-svensk-studie/

[723] HaV, 2014. Vägledning för kommunal VA-planering. Rapport 2014:1. https://www.havochvatten.se/download/18.276e7ae81443563a750f41/1392881278482/rapport-2014-01-vagledning-va-planering.pdf

Jordbruksverket

Myndigheten driver, tillsammans med bland andra Lantbrukaras Riksförbund och länsstyrelserna rådgivningsprojektet Greppa Näringen[724] riktat till lantbrukare. Den klimatrådgivning som bedrivits har främst utgått ifrån miljömålet *Begränsad klimatpåverkan* och har därför i första hand fokuserat på lantbruksföretagens energianvändning och klimatpåverkan. Under 2014 har rådgivningen utvidgats till att även inkludera anpassning till ett förändrat klimat framförallt när det gäller vattenfrågor såsom dikesrensning och dränering, stallmiljö till exempel översyn av fläktkapacitet och annat i byggnader, samt växtskydd. Detta i takt med att ökade problem med skadegörare, ogräs och resistens uppträder.

Enligt Jordbruksverket utgjordes 32 procent av samtliga Greppa Näringen-besök under 2014 av rådgivning kring klimatanpassning och klimatåtgärder i större eller mindre grad.

Projektet ”Gradvis”[725] drivs av Hushållningssällskapet och syftar till att klimatoptimera svenskt lantbruk genom att belysa såväl risker som möjligheter av ett förändrat klimat. Verksamheten bedrivs främst i form av föredrag, seminarier, samt framtagandet av rapporter och andra typer av informationsmaterial. Gradvis medverkar ofta vid lantbruksmässor för att sprida information och skapa uppmärksamhet kring klimatanpassningsfrågan.

Lantmäteriet

Lantmäteriet gör inga riktade insatser kring kunskapsstöd för klimatanpassning. Däremot informerar de sina användare och samverkanspartners kontinuerligt om nya eller förändrade geodataprodukter och tjänster genom sin webbplats[726], deltagande på konferenser, nyhetsbrev m.m. De regionala geodatasamordnarna på Lantmäteriet är en viktig resurs för information och rådgivning kring Lantmäteriets produkter och tjänster samt geodatasamverkan.

Livsmedelsverket

Myndigheten leder och samordnar nationellt nätverk för dricksvatten som bland annat syftar till att öka anpassningsförmågan för ett förändrat klimat. I nätverket arbetar man till en stor del för att öka kunskapen hos alla myndighetsaktörer om kopplingar mellan klimat och dricksvatten i dagens och framtida klimat. En film ”Planera för framtiden dricksvatten” har producerats. Filmen finns på Livsmedelsverkets hemsida och är en introduktion för kommunala planerare om klimatförändringarnas påverkan på dricksvattenförsörjningen.

Livsmedelverket erbjuder i dagsläget tre utbildningspaket, som samtliga har kopplingar till klimatförändringar. Paktetet RÖK (regionalt övnings- och kunskapsstöd) ger länsstyrelser en möjlighet att skräddarsy uppföljning av risk- och sårbarhetsanalyser kopplat till regionala förhållanden och klimatförändringar. Utbildningarna pågår 2015 och 2016. Paktetet NÖV (nödvattenövning – stor stad) använder ett nyligen framtaget koncept för övning i större städer, som bidrar till förmågan att upprätthålla samhällsviktig verksamhet vid allvarlig störning i dricksvattenförsörjningen. Det tredje paketet (RKK) syftar till att öka förutsättningarna för en realistisk, användbar och tillförlitlig reservkraftsplanering på lokal nivå. Projektet avslutas 2015 med fyra utbildningar på olika platser i Sverige.

Under 2016 och 2017 kommer Livsmedelsverket att erbjuda utbildningstillfällen där man informerar om mikrobiologiska risker i ett förändrat klimat. Där presenteras ny kunskap från mikrobiologiska utvecklingsprojekt som drivs och drivits av Livsmedelsverket.

För att säkerställa bättre spridning av kunskaperna samt att rätt aktörer nås av utbildningsinsatserna så kommer även riktade insatser att krävas av Livsmedelsverket och alla

[724] http://www.greppa.nu/

[725] http://www.gradvis.se/OmGradvis.aspx

[726] www.lantmateriet.se

andra inom samverkansområdet dricksvatten framöver. Man överväger även att erbjuda filmade föreläsningar som läggs ut på nätet för nå en större målgrupp.

Myndigheten för samhällsskydd och beredskap

Myndigheten har i uppdrag att stödja samhällets aktörer med utbildning och kunskap för kompetensförsörjning för att dessa ska ha en god förmåga att förebygga naturolyckor samt att kunna begränsa och hantera konsekvenserna när en olycka inträffar. I detta sammanhang är klimatanpassningsperspektivet en central del. Myndigheten tillhandahåller publikationer, statistik, forskningsresultat, utvärderingar och analyser, erfarenheter från olyckor och kriser, databaser m.m.

Myndigheten erbjuder kostnadsfritt skolmaterial inom området samhällets säkerhet för skolans alla åldersgrupper. Syftet är att lära barn och unga att hantera risker och faror i den egna vardagen. För målgruppen 12-16 år finns ett material som till största del berör naturolyckor som inträffar i Sverige, varför och var de kan inträffa, hur de kan förebyggas och vilka konsekvenser de kan leda till. Materialet behandlar även vädervarningar och hur dessa ska tolkas samt klimatförändringens inverkan på naturolyckor.

Stöd ges till kommuner i arbetet med att identifiera risker för naturolyckor genom att tillhandahålla kartor över områden med översvämningsrisk, ras och skredrisk samt brandriskprognoser. Kartorna är stöd för riskinventering, riskhantering och vid samhällsplanering. Myndigheten finansierar forskning inom naturolycksområdet för bland annat förebyggande åtgärder och stöd till räddningstjänst och krishantering.

Genom att på förhand identifiera hot och risker får samhällets olika aktörer kännedom om vilka naturolyckor som kan inträffa. Myndigheten har tagit fram en nationell risk- och förmågebedömning för att förstå de risker som finns i Sverige.[727] Det gör att myndigheter och organisationer får ökade möjligheter att både förebygga och förbereda sig inför hantering av naturolyckor. Myndigheten ansvarar även för webbaserade informationsportaler och verktyg som presenteras i delkapitel 13.3.4 (kunskapsstöd till allmänheten).

Myndigheten anordnar även kurser, till exempel kring skogsbrand och samhällspåverkan, samt runt förebyggande och hantering av översvämningar riktad till kommuners räddningstjänst och tekniska förvaltning (motsvarande) samt de inom länsstyrelser som har ansvar för att förebygga och hantera höga flöden och en översvämningssituation.

Naturvårdsverket

Naturvårdsverket har ett regeringsuppdrag att informera om ekosystemtjänster. Satsningen vänder sig framförallt till målgrupper på kommunal och regional nivå samt till areella näringar och bygg- och infrastruktursektorn. Uppdraget sträcker sig tom 2017[728]. Myndigheten har även ett regeringsuppdrag kring grön infrastruktur som inkluderar att ge vägledning till länsstyrelserna i arbetet med regionala landskapsstrategier för biologisk mångfald och ekosystem där anpassning till ett förändrat klimat ska ingå.

Riksantikvarieämbetet

Myndigheten har under 2014 arbetat med att fram en handlingsplan för klimatanpassning och energieffektivisering av kulturhistoriskt värdefull bebyggelse. Handlingsplanen är i skrivande stund ännu inte antagen men kunskapsstöd är en av de frågor som kommer att inkluderas.

[727] Risker och förmågor 2013. Redovisning av regeringsuppdrag om nationell risk- och förmågebedömning. Publikationsnummer: MSB658
https://www.msb.se/sv/Forebyggande/Krisberedskap/Nationell-risk--och-formagebedomning/

[728] Uppdrag om kommunikationssatsning om ekosystemtjänster, M2014/1903/Nm

Myndigheten kommer under 2015 att anordna ett klimatforum för länsstyrelsernas energi- och klimatsamordnare samt kulturmiljöhandläggare. Det är tänkt att etableras som ett årligt evenemang. Inom ramen för detta uppdrag föreslås även en etablering av ett eventuellt kompetenscentrum för kunskapsstöd kring klimatanpassning inom kulturmiljöområdet, vilket diskuteras i kapitel 13.2.

Skogsstyrelsen

Skogsstyrelsens utbildningar vänder sig främst till skogsägare och yrkesverksamma inom skogsbruket. Senaste åren har man inom ramen för EU:s Landsbygdsprogram nått omkring 24 000 skogsägare och anställda inom skogsbruket med rådgivning och utbildningar om skog och klimat. Det beskrivs utförligare i kapitel 9.5.2 om skogsbruk.

Landsbygdsprogrammet delfinansierar ett informationsprojekt, som inkluderar klimatfrågan, under 2014-2015 med målet att hitta nya kommunikationsvägar får att nå flera skogsägare. Projektet kommer att resultera i en bok där klimatanpassningsfrågan får betydande plats, samt regionaliserad information, webbaserade rådgivningspaket och kurser om klimatanpassning och hållbart skogsbruk, samt korta filmer.

Ytterligare material om klimatanpassning, finansierade av Landsbygdsprogrammet, är under produktion och snart klara för lansering.

Statens veterinärmedicinska anstalt

Myndigheten har efter förfrågan från lokala myndigheter, organisationer, företag med flera, gett målgruppsanpassade föreläsningar om klimatpåverkan, djurhälsa, zoonoser och anpassningsåtgärder. Man uppger emellertid att man har tvingats tacka nej till vissa förfrågningar pga. resursbrist.

Inom forskarnätverket ”One Health” för biologer, ekologer, läkare, veterinärer m.fl. har myndigheten ordnat seminarier om sjukdomsvektorer och vektorövervakning respektive om klimatförändring och hur tidig upptäckt av ökad risk för eller utbrott av nya infektionssjukdomar kan ske.

Myndigheten framhåller att det är angeläget att mer direkt förmedla information till djurägare runt vad som behöver göras vid eller innan värmeböljor, översvämningar, skogsbrand, täta insektspopulationer, m.m. Idag saknar man emellertid i viss mån kunskap för att kunna ge välgrundade råd och anvisningar.

Sveriges geologiska undersökning

Genom tjänsten ”Låna en geolog” erbjuds stöd med att hitta, förstå och tolka geologiska data och använda geologisk kunskap. Det är ett stöd som även kan användas i klimatanpassningsarbetet. Tjänsten är tillgänglig för kommuner, länsstyrelser och andra aktörer inom samhällsplaneringen. Tjänsten syftar till att öka förutsättningarna för att geologisk information används på rätt sätt och förebygga risker inom samhällsplaneringen samt att skydda Sveriges grundvatten och hushålla med de svenska naturresurserna[729]. Myndigheten bedömer att stödet har höjt kompetensen runt vilken information som finns att tillgå.

Sveriges meteorologiska och hydrologiska institut

I tillägg till uppdaget att bedriva ett nationellt kunskapscentrum för klimatanpassning (kapitel 13.1) har Sveriges meteorologiska och hydrologiska institut i uppdrag att ansvara för kunskapsförsörjning om klimat och klimatförändringar.

[729] http://www.sgu.se/produkter/lana-en-geolog/

I Klimat- och sårbarhetsutredningen föreslogs att Sverige meteorologiska och hydrologiska institut skulle få ansvaret för kunskapsförsörjningen om klimatförändringar och att man skulle skapa en förstärkt informationsfunktion gentemot olika grupper, särskilt kommuner, sektorsmyndigheter och länsstyrelser. Påföljande år fick myndigheten i sitt regleringsbrev för 2008 bland annat i uppgift att konkretisera den föreslagna klimatinformationsfunktionen samt att beskriva försörjningen och förbättringen av basalt klimatunderlag i form av mätningar, återanalyser och scenarier om klimateffekter för samhällets anpassningsarbete.[730]

Den förstärkta klimatinformationens syfte är att tillgängliggöra grundläggande klimatdata och relevanta delar av den avancerade klimatforskningen även till dem utan specialistkunskaper. Den ska dessutom svara för omvärldsbevakning av forskning och klimathändelser. Myndighetens klimatinformation ska även i övrigt samordnas med andra statliga myndigheter bland annat Naturvårdsverket, för att främja god samstämmighet i myndigheternas klimatinformation. Sammantaget handlar myndighetens uppdrag inom detta område om att tillgängliggöra det vetenskapliga kunskapsläget.

Informationen vänder sig till flera målgrupper och görs främst i form av vetenskapliga rapporter och webbinformation. Till en bredare allmänhet produceras olika former av klimatrapportering och faktamaterial om klimatförändringar. Den nya webbtjänsten ”Klimatscenarier” riktas mot såväl en intresserad allmänhet som beslutsfattare och forskare.

Myndigheten tog 2014 fram en vägledning för att underlätta användningen av klimatinformation i klimatscenarier[731]. Vägledningen ger råd kring hur användare kan tolka klimatscenarier och hur de bäst ska läsa och förstå all data som scenarierna innehåller. Vägledningen ger dels allmän information om vad klimatscenarier är och vilka klimatscenarier som finns men också mer konkret information om hur klimatdata kan användas och hur det går att använda så kallade effektstudier.

13.3 Tillgång till och behov av kunskapsstöd hos olika aktörer

13.3.1 Kunskapsstöd till länsstyrelser

Som nämns i delkapitlet om kunskapsförsörjning från sektorsmyndigheter är det flera myndigheter som bidrar med stöd till länsstyrelser. Detta delkapitel fokuserar på det specifika stöd till länsstyrelser som Sveriges meteorologiska institut och Statens geotekniska institut har bidragit med.

Sveriges meteorologiska och hydrologiska institut fick i regleringsbrev 2008[732] i uppdrag av regeringen att efter samråd med länsstyrelserna definiera det stöd som man i linje med Klimat- och sårbarhetsutredningens förslag ska bistå länsstyrelserna med.

I samband med etableringen av Nationellt kunskapscentrum för klimatanpassning vid SMHI år 2012 utsågs en kontaktperson med uppgift att bistå länsstyrelserna med syfte att tillhandahåller stöd och experthjälp för klimatrelaterade frågor som såväl rör myndighetens expertverksamhet kring klimat och klimatförändringar, som kunskapscentrumets verksamhet kring klimatanpassning.

Länsstyrelserna får i samband med att de efterfrågar stöd, kunskapsunderlag och hjälp att tolka information runt klimatförändringar, klimatanpassning och sårbarhet. Stöd har vid förfrågan

[730] Regleringsbrev för budgetåret 2008 avseende Sveriges metrologiska och hydrologiska Institut M2007/5457/A

[731] http://www.smhi.se/klimatdata/framtidens-klimat/vagledning-klimatscenarier

[732] M2007/5457/A Regleringsbrev för budgetåret 2008 avseende Sveriges meteorologiska och hydrologiska institut

även tillhandahållits vid utarbetandet av länsstyrelsernas regionala handlingsplaner för klimatanpassning.

Sveriges meteorologiska och hydrologiska institut har, tillsammans med Statens geotekniska institut, genomfört introduktionskurser för nya klimatanpassningssamordnare där dessa fått grundläggande kunskaper om klimatförändringar samt information om vilken typ av stöd de kan få av myndigheterna genom deras myndighetsuppdrag, men även om vilka kontaktvägar som finns till övriga myndigheter inom nätverket kring Klimatanpassningsportalen.

Vidare har Sveriges meteorologiska institut tillsammans med Statens geotekniska institut och i samverkan med andra nationella myndigheter som tillhandahåller stöd till länsstyrelsernas klimatanpassningsarbete, en årlig sammankomst tillsammans med länsstyrelsernas klimatanpassningssamordnare. Mötena har syftat till att ge möjlighet till erfarenhetsutbyte inom klimatanpassning samt att finna vägar framåt för fortsatta gemensamma insatser.

13.3.2 Kunskapsstöd till kommuner

Kommuner är de som oftast är de som står som utförare av den nationella klimatanpassningspolitiken. Klimatanpassning är således ännu en fråga av många som landar på kommunernas bord. Frågan är ännu relativt ny och de flesta kommuner befinner sig i en läroprocess kring hur frågan ska integreras med övrig verksamhet. Det finns ett stort behov av att bygga upp kompetens på området om hur man rent organisatoriskt kan samarbeta kring frågan på ett integrerat sätt (se kapitel 7.4 om regionalt och lokalt arbete med klimatanpassning).

Kommunerna får stöd i sitt arbete från länsstyrelsernas klimatanpassningssamordnare (se kapitel 7.4 om regionalt och lokalt arbete). Stödet är mycket viktigt och ger möjlighet till att inkludera regionala perspektiv på ett sätt som nationella myndigheter inte alltid har mandat eller resurser att göra.

Det krävs långsiktigt stöd till länsstyrelsernas uppdrag att samordna regionalt klimatanpassningsarbete. Uppdraget att bistå med regional samordning av klimatanpassning med stöd till kommuner och andra aktörer i länet är centralt för att säkerställa såväl regionalt som lokalt klimatanpassningsarbete (se förslag 3:11).

Kommunerna har i sammanhanget uttryckt behov av bättre och mer integrerade planeringsunderlag vilket diskuteras i kapitel 7.4.2 om kommunernas arbete.

Dessutom efterlyser kommunerna stöd i form av goda/lärande exempel kring hur andra kommuner såväl konkret, som organisatoriskt har arbetat med klimatanpassning, hur frågan har integrerats i övrigt arbete samt hur ansvarsfördelningen sett ut. Man efterlyser även lärande exempel för hur klimatanpassningsarbetet kan kopplas till den kommunala budgeten, hur uppföljningsarbete kan gå till samt hur frågan hålls aktuell så att kontinuitet i arbetet säkerställs etc.

Nationellt kunskapscentrum för klimatanpassning vid SMHI, såväl som nationella sektorsmyndigheter bör utöka sitt direkta stöd till kommuner med avseende på såväl verktyg och handledningar, som kompetensutveckling och utbildningsinsatser.

Det uppnås dels genom att det stöd som kunskapscentrumet tidigare specifikt riktat till länsstyrelserna (kapitel 13.3.1) från 2015 även kommer kommuner tillgodo.

Dessutom bör (förslag 3:6) berörda sektors- och expertmyndigheter få inskrivet i sina instruktioner hur de ska initiera, stödja och följa upp klimatanpassningsarbete inom sitt ansvarsområde. En naturlig kontaktpunkt för de nationella myndigheterna är de föreslagna kommunala klimatanpassningssamordnarna (förslag 3:12). Kommunerna har även en viktig roll i de dialoger som föreslås (förslag 3:13) med syfte att identifiera och prioritera samhällets behov av integrerad information, såväl som sektorsövergripande forsknings- och utvecklingsinsatser kopplade till klimatanpassning och förebyggande arbete med naturolyckor.

Insatser har gjorts från forskarhåll för att utveckla verktyg för att stödja kommunala klimatanpassningsprocesser[733].

Insatser behövs nu för att paketera, tillgängliggöra och sprida utvecklade verktyg. Dessutom bör ytterligare behov identifieras, inklusive sektorsövergripande verktyg, vilket lyfts fram i förslagen 3:16 och 3:17.

13.3.3 Kunskapsstöd till näringsliv

Även under den näringslivsdialog som hållits inom ramen för detta uppdrag lyftes behovet av en sammanställning och spridning av existerande kunskap om klimatanpassning. Följande stycke baseras på rapporteringen från näringslivsdialogen (Bilaga 5 till denna rapport).

Representanter för näringslivet markerade särskilt behovet av målgruppsanpassad kunskap samt kanaler för att sprida denna. Innehållsmässigt rörde det sig om allt ifrån kunskap om effekterna av klimatförändringarna på olika verksamheter till vilka åtgärder som kan vara aktuella i olika sammanhang.

En brist på kunskap om vad klimatanpassning är och vad begreppet avser identifierades. Fortfarande har många svårt att skilja på behov av klimatanpassning och behov av att minskade växthusgasutsläpp. Det sågs som ett tecken på att frågan om behov av klimatanpassning ännu inte är etablerad inom flera av näringslivets områden.

I jämförelse med den uppmärksamhet som klimatanpassning fått inom fysisk planering i den offentliga sfären, konstaterades att medvetenheten och intresset hos privata fastighetsägare och exploatörer är relativt lågt. Även när man känner till ökade risker med översvämningar och andra effekter av ett förändrat klimat har det lett till initiativ för att göra nya och befintliga byggnader mindre skadekänsliga.

Behov av mer forskning på området var inte speciellt uttalade under dialogerna. När det lyftes gällde det främst jordbruks- och skogsbrukets behov av teknisk utveckling och tillämpad forskning för att kunna ta tillvara jordbrukets och skogsbrukets större produktionspotential i ett förändrat klimat.

Vad gäller sammanställning och spridning av redan existerande kunskap och information kring klimatanpassningsfrågor var det tydligt att det finns åtskilligt kvar att göra. Återigen betonade man att det inte är kunskap som saknas utan snarare målgruppsanpassade kunskapssammanställningar och kanaler för att sprida dessa. Innehållsmässigt rörde det sig om två olika typer av kunskap: Kunskap om effekterna av klimatförändringar på olika verksamheter via att peka på behovet av att klimatanpassa dessa verksamheter till vilka åtgärder som kan vara aktuella i olika sammanhang.

Näringslivet bör delta i dialoger om behov av kunskap och stöd (se förslag 3:16 och 3:18).

13.3.4 Kunskapsstöd till allmänheten

Enskilda individer bär det yttersta ansvaret för att vidta åtgärder för att skydda privat egendom såsom fastigheter. Medvetenheten om vilka ansvarförhållanden som föreligger är idag relativt låg.

Kommuner har en nyckelroll i att informera och engagera individer och hushåll vad gäller klimat- och miljörelaterade aktiviteter.[734] Det finns flera exempel, om än spridda, på hur

[733] Se exempelvis Wamsler, C. 2014. Integration av klimatanpassning i kommunal verksamhet och planering. LUCSUS/CSR Lunds universitet och ZSK/TUM, Jonsson et al. (2011) Verktygslåda för Klimatanpassningsprocesser. Från sårbarhetsbedömning till sårbarhetshantering. CSPR Report 11:01 Centre for Climate Science and Policy Research, Norrköping; Samt Climatools: http://www.foi.se/sv/Kunder--Partners/Projekt/Climatools/Climatools/

svenska kommuner arbetat medvetenhöjande med medborgare om vad de kan göra för att komplementera kommunens riskhantering och klimatanpassning, genom olika typer av styrmedel som informationskampanjer och ekonomiska incitament. Under översvämningen i Arvika 2000 identifierades till exempel riskutsatta hushåll med hjälp av geografiska informationssystem (GIS) och besöktes av tjänstemän från Tekniska förvaltningen med information om hur de kunde blockera sina avlopp – vilket byggde positiva reaktioner och förtroende som höll i sig långt efter att översvämningen hade avtagit.[735] I Lomma infördes en skatt för att få boende att avstå från att koppla på sig direkt på det kommunala dagvattennätet, och Helsingborgs kommun har engagerat sig i medborgardialoger med boende i riskområden.[736] Dock saknas det fortfarande övergripande kunskap om vad dylika kampanjer har för effekt, och om samspelet vad gäller anpassning mellan kommun och medborgare i allmänhet.

På Krisinformation.se finns svenska myndigheters samlade information vid olyckor och kriser. Krisinformation.se kommunicerar även med allmänheten via sociala medier.

Webbplatsen DinSäkerhet.se ger tips på hur privatpersoner själva kan förebygga olyckor och skador i hem- och fritidsmiljö. Men också redskap för att kunna agera på rätt sätt när olyckan eller krisen är framme.

Vad gäller konkreta råd för klimatanpassning har ett webbaserat verktyg, *VisAdapt™* [737] - tagits fram i samarbete mellan forskare och försäkringsbranschen. Verktyget syftar till att informera husägare om de effekter som ett förändrat klimat kan ha på olika typer av fastigheter samt ge konkreta råd i syfte att undvika klimatrelaterade skador på byggnader.

Allmänhetens behov bör uppmärksammas vid tillgängliggörande av verktyg och stöd för klimatanpassning (se förslag 3:16).

13.3.5 Utbildning om klimatanpassning

Klimat- och Sårbarhetsutredningen konstaterade att i och med att klimatbetingelserna förändras kommer beprövade erfarenheter på en rad områden inte längre att gälla. Man konstaterade att det finns behov av att uppdatera kunskaper och bedriva utbildning inom en rad områden. Det gäller såväl förutsättningarna för areella näringar som jord- och skogsbruk som för dimensioneringsvillkor och säkerhetsmarginaler på en rad tekniska områden[738].

För att säkerställa att klimatanpassning integreras i framtida samhällsverksamhet krävs att många utbildningar – inklusive grundskola, gymnasium och universitetsnivå inkluderar klimatanpassningsaspekten.

I följande framställning fokuseras på tillgången till utbildningar på universitets eller grundskolenivå. Detta kapitel är ett underlag till arbetet med genomförande av förslag 3:21.

Karlstads universitet

Centrum för klimat och säkerhet är finansierat av Myndigheten för samhällsskydd och beredskap och baserat vid Karlstads universitet. Vid sidan av renodlad forskning bedriver centrumet utbildningsinsatser riktade bland annat till yngre målgrupper vid skolor. Man

---

[734] Gausset, Q. and Hoff, J., 2013. Citizen Driven Environmental Action : Guest Editorial. *The Journal of Transdisciplinary Environmental Studies*, 12 (1), 2–3.

[735] Gustafsson, R., 2001. Rapport: Översvämningen i Arvika, hösten 2000. Arvika kommun

[736] Wamsler, C. and Brink, E., 2014. Interfacing citizens' and institutions' practice and responsibilities for climate change adaptation. Urban Climate, 7, 64–91; Wamsler, C., Luederitz, C., and Brink, E., 2014. Local levers for change: Mainstreaming ecosystem-based adaptation into municipal planning to foster sustainability transitions. Global Environmental Change, 29, 189–201.

[737] http://nord-star.info/attachments/article/35/Insurance_project_brochure_VisAdapt%20NORD_STAR.pdf

[738] SOU 2007:60, s. 605

medverkar även i universitetskurser och program i ämnet riskhantering, som erbjuds från grundläggande till avancerad nivå. Flera av kurserna ingår i mastersprogrammet *Riskhantering i samhället* och många av kurserna ges på distans. Centrumet har även tagit fram pedagogiskt material i form av interaktiva spel, rollspel med mera.

Lunds universitet

Vid Lunds universitet finns utbildningar kring hållbarhet, samhällssäkerhet, katastrofriskreducering och klimatanpassning. Centrumbildningen för studier av uthållig samhällsutveckling (LUCSUS[739]) har ett internationellt masterprogram vid namn LUMES[740], vars syfte är att bereda studenterna med kunskaper och kompetenser för att aktivt kunna bidra till en långsiktig ekologisk och socioekonomisk hållbarhet. Många av programmets kurser behandlar klimatförändringar och klimatanpassning, däribland *Urban and Rural Systems and Sustainability* (10 ECTS) som lär ut teorier, koncept och verktyg relevanta för klimatanpassning i fysisk planering. Fokus är på planering av *resilienta* samhällen, vilket innebär motståndskraft vad gäller klimatrisk och katastrofer, och möjligheter för transformativ omställning till en hållbar stad- och landsbygdsutveckling. Genom tvärvetenskapliga centrumbildningar såsom LUCSUS samt Centrum för samhällets resiliens[741] och Lund University Centre for Risk Assessment and Management[742] ger Lunds universitet också en *Master of Science* i katastrofriskreducering och klimatanpassning.[743] Lunds universitet bedriver även kortare uppdragsutbildningar inom dessa, samt angränsande, teman.[744]

Linköpings universitet

Klimatanpassningsperspektivet berörs vid olika terminskurser som ges vid kandidatprogrammet för miljövetenskap. Ämnen som berörs här är exempelvis risk och sårbarhets, kommunalt arbete med klimatanpassning, stadsplanering och vattenära byggande. Även ett internationellt masterproram ”*Science for sustainable development*” inkluderar klimatanpassning som ett tema, med bland annat kurserna *Climate Science and Policy* (7.5 högskolepoäng) samt *Sustainable Resource Management* (7.5 högskolepoäng).

Klimatanpassning är också en nyckelfråga inom kursen ”Den globala klimatförändringen, (7.5 högskolepoäng) som en del av civilingenjörsprogrammet för energi och miljömanagement. Kursen syftar till att ge studenterna ett samhällsvetenskapligt perspektiv på klimatfrågan där framförallt förvaltningsmässiga perspektiv på anpassningsproblematiken berörs.

Övriga universitet

Inom tidsramen för detta uppdrag har vi inte haft möjlighet att göra en heltäckande översikt, men konstaterar att kurser på området även ges vid till exempel Luleå Tekniska Universitet, Göteborgs Universitet samt vid Linnéuniversitetet i Kalmar och Växjö.

Klimatanpassning i grundskolans och gymnasiets läroplaner, samt i yrkesutbildningar

Som tidigare har konstaterats, är klimatanpassning en pågående samhällelig läroprocess. Fortbildning på området bör erbjudas redan yrkesverksamma, vilket delvis berörts i föregående delkapitel, men det är även viktigt att klimatanpassningsperspektivet finns med som en

[739] www.lucsus.lu.se

[740] http://www.lumes.lu.se/html/lucsus.aspx

[741] www.resilience.lu.se

[742] http://www.lucram.lu.se/about-lucram

[743] http://www.lunduniversity.lu.se/lubas/i-uoh-lu-TAKAK

[744] http://www.resilience.lu.se/education-training/masters-programmes/; http://luvit.ced.lu.se/LUCE/activities/listactivities_ext.aspx?inapp=1

integrerad del av relevanta universitets och yrkesutbildningar. Vi ser exempelvis ett behov av en översyn av såväl grundskole- som gymnasium och yrkesutbildningar med syfte att inventera existerande utbud av kurser och program som tar upp klimatanpassningsaspekter i sina läroplaner, samt föreslå kompletteringar. Inom vårt uppdrag har vi inte haft möjlighet att initiera en sådan översikt.

Nationellt kunskapscentrum för klimatanpassning vid SMHI bör få i uppdrag att genomföra en rikstäckande kartläggning av grundskole-, gymnasium- samt universitets- och yrkesutbildningar. Kartläggningen bör identifiera var klimatanpassningsperspektivet är eller bör vara en del av undervisningen, samt ge rekommendationer om behov av att inkludera kunskap om klimatanpassning i utbildningar (förslag 3:21).

13.4 Tematiska kompetenscentra för klimatanpassning

Ett flertal fokusområden kopplade till klimatanpassning kräver sektorsintegrerad och långsiktig kunskapsuppbyggnad och kunskapsspridning för att stärka förmågan till klimatanpassning. Det gäller specifikt för frågor som berör flera myndigheters ansvarområden och där relevant kunskap, såväl som åtgärder kräver samarbete mellan olika expert och sektorsmyndigheter. I dagsläget saknas finansiering för tematiska kompetenscentra. Genom att säkerställa långsiktig finansiering av tematiska kompetenscentra möjliggörs uppbyggnad av sektorsintegrerad kunskap och kompetens, samt överföring av kunskap till olika aktörer.

Tematiska kompetenscentra bör förläggas till en myndighet men bygga på formaliserat samarbete mellan flera myndigheter och forskningsinstitutioner för att på så sätt säkerställa tvärsektoriella komponenter. Vi föreslår att ett antal tematiska kunskaps- och kompetenscentrum för klimatanpassning etableras och ges långsiktig finansiering. Dessa centra bör vara kopplade till Nationellt kunskapscentrum för klimatanpassning vid SMHI för att säkerställa att verksamhet vid olika centrumbildningar samordnas. Vi vill dock förtydliga att Nationellt kunskapscentrum för klimatanpassning i detta sammanhang enbart har som uppgift att vara en nod mellan olika kompetenscentra. Verksamhetsledning, inklusive ekonomiskt ansvar ligger på respektive centrumbildning.

Under arbetet med denna rapport har fem förslag på centrumbildningar kommit fram från deltagande nationella sektorsmyndigheter. Vissa av förslagen är ännu i tidigt planeringsskede, medan andra är mer utvecklade och därmed redo för att starta upp under 2015 eller 2016.

13.4.1 Kompetenscentrum för kulturmiljö i förändrat klimat

Behov finns av samordning mellan aktörer inom kulturmiljöområdet och berörda samhällsområden, med syfte att förmedla kunskap, se över styrmedel för att identifiera målkonflikter och möjligheter, överblicka och initiera forskning och utveckling samt uppföljning bland annat av länsstyrelsernas handlingsplaner och åtgärder med relevans för kulturmiljöområdet.

Som en del av förslag 3:20 bör Riksantikvarieämbetet få i uppdrag att under 2015 i samråd med andra berörda myndigheter ta fram ett förslag på ett nationellt kompetenscentrum för kulturmiljöfrågor i ett förändrat klimat. Centrumet ska samverka med Nationellt kunskapscentrum för klimatanpassning vid SMHI och bidra med kompetensförsörjning till lokala och regionala myndigheter.

13.4.2 Kompetenscentrum för hälsa i ett förändrat klimat

Myndigheterna inom hälsosektorn (inkl. djurhälsa och zoonoser) och andra aktörer inom området behöver samverka mer för att bygga upp kunskap kring klimatförändringens

hälsoeffekter med hänsyn till såväl smittsamma sjukdomar som till andra hälsoeffekter samt för att finna effektiva anpassningsåtgärder och sprida information till berörda.

I en gemensam publikation publicerad 2011 av Smittskyddsinstitutet, Socialstyrelsen och Statens veterinärmedicinska anstalt[745] skrevs att ett tvärvetenskapligt arbetssätt och utökat samarbete behövs för att åstadkomma den anpassning och beredskap som samhället behöver för att möta klimatförändringens effekter inom hälsosektorn. Publikationen var en del av rapporteringen från ett regeringsuppdrag där även Livsmedelsverket och Jordbruksverket deltog. I rapporten identifierades behov av en strukturerad och långsiktig myndighetssamverkan för fortsatt arbete om klimatförändringen och smittsamma sjukdomar. Efter att ovan nämnda regeringsuppdrag avslutats har inte denna samverkan prioriterats av myndigheterna på grund av bristande resurser. Det klimatcentrum som fanns vid Statens veterinärmedicinska anstalt år 2009-2011, med hjälp av ett tillfälligt statsanslag las ner när anslaget tog slut. Vid centrumet gjordes, bland annat kunskapssammanställningar och diagnostikutveckling samt uppstart av vektorövervakning och internationellt nätverksarbete. Det finns fortfarande behov av att stärka myndigheternas samarbete kring smittsamma sjukdomar med hänsyn till den pågående klimatförändringen. Det behövs en ökad övervakning och kunskapsuppbyggnad om sjukdomar som hotar att komma in och nya sjukdomar som kommit in men ännu inte fått allmän spridning, men även om gamla sjukdomar som inte har allmän spridning men som vid ett förändrat klimat kan få en ökad betydelse. Tidiga varningssystem om förhöjd risknivå behöver också utvecklas. För detta behövs en ökad förståelse för betydelsen av förändringar i ekosystemen. Human- och veterinärmedicin måste ses i ett samlat perspektiv. Dessutom krävs ökad kunskap och spridning av information till berörda i samhället om risker och möjliga åtgärderkopplat till icke-smittsamma sjukdomar som förväntas bli vanligare i samband med att klimatet förändras (till exempel sjukdomar i samband med värmeböljor och vissa allergier).

Vi rekommenderar att ett kompetenscentrum för såväl icke-smittsamma (till exempel sjukdomar i samband med värmeböljor, allergier) som smittsamma sjukdomar i ett förändrat klimat etableras, med syfte att sammanhållet omvärldsbevaka, stödja, utbilda och utveckla kunskap för att erhålla och upprätthålla en god beredskap för såväl klimatrelaterade smittspridningsrisker, som ökade risker för sjukdomar kopplade till värmeböljor, allergier och andra icke-smittsamma effekter av extremt väder och klimatförändringar. Långsiktig finansiering av ett sådant centrum är angeläget för att möjliggöra ett långsiktigt arbete.

Som en del av förslag 3:20 bör Folkhälsomyndigheten, tillsammans med Statens veterinärmedicinska anstalt, få i uppdrag att under 2015, i samråd med andra berörda myndigheter, ta fram ett förslag på ett nationellt kompetenscentrum för hälsofrågor och klimatanpassning. Centrumet bör inkludera både klimateffekter relaterade till smittsamma sjukdomar och andra klimatrelaterade sjukdomar. Centrumet bör samarbete med det föreslagna kompetenscentrumet för dricksvatten och vattenhushållning i ett förändrat klimat. Det bör samverka med Nationellt kunskapscentrum för klimatanpassning vid SMHI och bidra med kompetensförsörjning till lokala och regionala myndigheter.

13.4.3 Kompetenscentrum för säker dricksvattenförsörjning i ett förändrat klimat

I propositionen *En sammanhållen klimat- och energipolitik*[746] uppmärksammade regeringen att ansvaret för dricksvattenfrågor var splittrat på flera centrala myndigheter och såg det därför som angeläget att samordna arbetet. Propositionen föreslog att Livsmedelsverket skulle få samordningsansvaret för dricksvattenfrågor på nationell nivå genom att utvidga det samordningsansvar verket hade i form av Samverkansgruppen för vattenkvalitet och vattenförsörjning (SAMVA), till att utöver kris- och beredskapsperspektivet, även omfatta

[745] Smittsamma sjukdomar i ett förändrat klimat Redovisning av ett myndighetsgemensamt Regeringsuppdrag. Publicerad av Socialstyrelsen, april 2011. http://www.folkhalsomyndigheten.se/pagefiles/12886/smittsamma-sjukdomar-forandrat-klimat.pdf

[746] Prop. 2008/09:163. http://www.government.se/sb/d/11033/a/122785

anpassning till klimatförändringar. I linje med propositionens förslag fick Livsmedelsverket i uppdrag att följa upp hur klimatanpassningen av dricksvattensystemet genomförs och tillsammans med berörda myndigheter och andra aktörer se över skydd och kontrollrutiner för framställning och distribution av dricksvatten. Därutöver så flyttades den 1 januari 2014 informationsansvaret för enskilda dricksvattenanläggningar över från Socialstyrelsen till Livsmedelsverket. Det berör 1,2 miljoner permanentboende i Sverige och ungefär lika många fritidsboende som dricker vatten från enskilda vattentäkter som till exempel egna brunnar.

Livsmedelsverket arbetar sedan 2009 för att genomföra intentionerna från propositionen och instruktionen. Nationellt nätverk för dricksvatten är etablerat för samverkan och samarbete för klimatanpassning. Ett första steg i klimatanpassning har varit att höja ambitionsnivån och kvaliteten i dricksvattenproduktionen för att anpassa dricksvattenförsörjningen för de väntade utmaningarna. Krisberedskapsarbetet, med ett flertal 2: 4 projekt från krisberedskapsanslaget, har hittills fungerat som motor både för att identifiera viktiga frågor och driva projekt för att höja förmågan på lokal, regional och nationell nivå. Ett av de viktigaste projekten är VAKA-gruppen som bildades efter ett antal svåra översvämningar i början av 2000-talet. VAKA är ett rationellt och väl fungerande praktiskt stöd i besvärliga sällan- situationer som kommuner och bolag hamnar i. Gruppen, som leds av Livsmedelsverket har en bred kompetens och erfarenheter från klimatrelaterade störningar och större händelser. Deltagarna består av personer från dricksvattenproduktion, miljöskydd, laboratorieverksamhet och räddningstjänst. Gruppen har varit viktig som stöd för kommuner och länsstyrelser vid ett antal av de senaste årens kriser, både i allvarliga väderhändelser som drabbar dricksvattenförsörjningen som Cryptosporidie - utbrotten i Östersund och i Skellefteå. Erfarenheter från VAKA-gruppen används löpande i övningar, utbildningsverksamhet och utvecklingsinsatser, och gruppens medlemmar används ofta i dessa sammanhang. Utbildning, kunskapsspridning och samordning mellan nationella myndigheter är viktigt för en effektiv myndighetskedja. Livsmedelsverket ser att en långsiktigt finansierad VAKA-grupp är en kostnadseffektiv form för att minska riskerna och samhällskostnader vid kriser beroende på klimateffekter. Även Havs- och vattenmyndigheten framför att det är viktigt att VAKA ges en långsiktigt finansierad plattform. Länsstyrelserna anser att en VAKA-grupp kan vara en bra och kostnadseffektiv form för att minska risker och samhällskostnader vid kriser, men att det kräver att den även ger stöd vid händelser som är små i nationellt perspektiv men som har stor lokal påverkan. Det gäller speciellt för små kommuner som ofta själva inte har tillgång till kunskap. En långsiktigt finansierad VAKA-grupp bör därför ha i uppdrag att stödja mindre kommuner även vid nationellt mindre intressanta händelser som inte definieras som stora och allvarliga kriser.

Som beskrivs i kapitel 13.2 genomför Livsmedelsverket tre fördjupningsutbildningar för krishantering vid allvarlig smitta, krishantering under händelser som drabbar vattentäkter samt informationshantering vid dricksvattenkriser. Chefer för vattenanläggningar uppfattar att krishanteringen i en skarp situation har underlättats tack vare Livsmedelsverkets utbildningar. Ett viktigt projekt som pågår är *Nödvattenövning Stor Stad*, som avser att stärka alla samhällsviktiga funktioner att klara kriser under dricksvattenavbrott eller otjänligt dricksvatten. Livsmedelsverket driver även ett projekt om råvattenrisker där de hämtar in prov från ytvattentäkter drabbade av algblomningar för att utveckla och utvärdera snabba metoder för analys av toxin som bildas av dessa alger. Dessa analyser ska kunna användas av vattenverkens personal eller av de kontraktslaboratorier som vattenverken anlitar.

Vi delar Livsmedelsverkets syn på behovet av att fortsätta omsätta den samlade kunskapen inom sektorn till faktiska lösningar. Idag sker inte det i den utsträckning som är önskvärt och utvecklingen är i dagsläget beroende av 2:4-medel. Det finns behov av fortsatt utveckling av kunskapskoncept, utbildningar och informationslösningar samt utvecklade samverkansformer med branschen med utökad koppling till scenariomodellering av klimatförändringars och dess effekter.

Vi stödjer därför Livsmedelsverkets förslag att bilda ett kompetenscentrum för säker dricksvattenförsörjning i ett förändrat klimat. Det är en viktig framgångsfaktor för klimatanpassningsarbete kopplat till dricksvatten, där VAKA-gruppens arbete och bidrag i kompetensuppbyggnad och erfarenhetsåterföring från händelser bör ingå. Syftet med ett

kompetenscentrum är att sammanhållet omvärldsbevaka och analysera, stödja, utbilda och utveckla aktörer inom dricksvattenområdet för ett säkert dricksvatten. Livsmedelsverket gedigna erfarenhet av att utveckla och genomföra spetsutbildningar, samt att ge vetenskapligt och praktiskt stöd till alla berörda aktörer i kommuner och länsstyrelser, är väl känd och ett förtroende finns inom sektorn. Det behövs en starkare länk mellan forskning/utveckling och branschen för att öka förmågan i den praktiska driften och fortsatt identifiera kunskapsluckor. Det behövs också en strukturerad omvärldsbevakning där scenariobaserad information från Sveriges meteorologiska och hydrologiska institut om flöden, skyfall och översvämningar i ett framtida klimat kopplas till möjlig påverkan av dricksvattenförsörjning och dricksvattenkvalitet. Det behövs även riktade studier av hur klimatrelaterade händelser som ras och skred kopplas till dricksvattenförsörjning. Det finns även behov av att samla dricksvattenproducenter för regelbundna konferenser runt klimatfrågorna med kompetensuppbyggnad både för central och lokal nivå, samt som underlag för framtida insatser. Ett kompetenscentrum på Livsmedelsverket för dricksvattenförsörjning i ett förändrat klimat i kombination med uppgiften med att leda och samordna Nationellt nätverk för dricksvatten kan med fasta resurser arbeta långsiktigt, då ett säkert dricksvatten i framtiden kräver ett mycket långsiktigt arbete. Med en säkrare grund, uthålligt arbete och med tydligare roller kan Livsmedelsverket fortsätta att arbeta för att mer klimatanpassningsåtgärder genomförs ute i kommunerna.

Sammanfattningsvis anser vi att det behövs ett kompetenscentrum för kunskapsöverföring, rådgivning och samordning av utvecklingsarbetet för dricksvattenförsörjning i ett förändrat klimat. Kompetenscentrum bör även inkludera en långsiktigt finansierad VAKA-grupp.

Bland annat Havs- och vattenmyndigheten lyfter dock fram att det finns ett behov av att se över syfte, uppdrag och organisationsstruktur för att säkerställa ett fokuserat och resultatorienterat arbetssätt. Länsstyrelserna lyfter fram vikten av att ett nationellt kompetenscentrum för dricksvatten i ett förändrat klimat har ett samlat grepp kring dricksvatten, där även frågor kopplade till exempel råvatten och vattenförvaltning i ett avrinningsområdesperspektiv ingår. Det kräver att centrumet bygger på medverkan av och samarbete mellan olika myndigheter, inklusive Boverket, Havs- och vattenmyndigheten, Socialstyrelsen, Sveriges meteorologiska och hydrologiska institut, Sveriges geologiska undersökning, vattenmyndigheter, branschorganisationen för Sveriges vatten- och avloppsverk (Svenskt Vatten), samt Sveriges Kommuner och Landsting.

Ett kompetenscentrum för säker dricksvattenförsörjning i ett förändrat klimat kräver en helhetssyn när det gäller vattenförsörjning som inkluderar hela kedjan från råvatten till dricksvatten. Kvalitet och kvantitet på råvattnet är grunden för vilken rening som behövs av vattnet och vilken kvalitet dricksvattnet kan få. Kvaliteten på råvattnet behöver också hanteras i risk och sårbarhetsanalyser med frågor som till exempel vilka risker finns inom tillrinningsområdet till en vattentäkt.

Den utvärdering av det nationella dricksvattennätverket som görs inom ramen för regeringsuppdraget ”En trygg dricksvattenförsörjning[747]” bör ligga till grund för utformingen av arbetet inom det föreslagna kompetenscentrumet. Specifikt bör det utredas hur centrumet kan involvera andra myndigheter än Livsmedelsverket, samt hur centrumets roll ska definieras i relation till andra aktörers roll. En strategi bör även utvecklas för hur utvecklingsfrågor och forskning ska bevakas samt hur forskningsresultat ska spridas för att få praktiskt genomslag. Det krävs en strategi för hur långsiktig finansiering kan lösas.

Som en del av förslag 3:20 bör Livsmedelsverket från och med 2016 få långsiktig finansiering för att, tillsammans med andra myndigheter och berörda aktörer, bygga upp och driva ett nationellt kompetenscentrum för dricksvattenförsörjning i ett förändrat klimat. Kostnaden uppskattas till 8 miljoner kronor per år och inkluderar VAKA-gruppens stöd till krishantering. Centrumet bör samverka med Nationellt kunskapscentrum för klimatanpassning vid SMHI och bidra med kompetensförsörjning till lokala och regionala myndigheter.

[747] Kommittédirektiv En trygg dricksvattenförsörjning (L 2013:75) http://www.regeringen.se/sb/d/108/a/220943

13.4.4 Kompetenscentrum för jordbrukets vattenhushållning i ett förändrat klimat

En lång period med lågt intresse för jordbrukets vattenanläggningar, dräneringssystem, diken, invallningar, bevattningsanläggningar, har lett till att kunskap och kompetens saknas hos såväl myndigheter som lantbrukare och rådgivare. Det behövs därför en satsning på kunskaps- och kompetensutveckling samt en stark länk till forskning och utveckling av vattenhushållning inom jordbruket.

Jordbruksverket har initierat arbete med att skapa ett nationellt kunskapscentrum med syfte att kartlägga, samla in (nationellt och internationellt), förmedla och visa på behov av utveckling av kunskap och åtgärder för att klimatanpassa jordbrukets vattenhushållning. Ett kunskapscentrum för jordbrukets vattenhushållning bör bygga på tvärsektoriellt samarbete mellan myndigheter, rådgivarorganisationer och konsulter som inkluderar såväl natur och miljöaspekter som samhällsplanering.

Anpassning av jordbrukets vattenanläggningar till ett nytt klimat kräver en bred diskussion om hur markens värde för en resurseffektiv och uthållig livsmedelproduktion ska vägas mot andra samhällsmål som rör bland annat konkurrens om vattenresurser, översvämningsskydd, miljöpåverkan och biologisk mångfald. Det övergripande syftet med vattenhushållning inom jordbruket är att bevara markens produktionsvärden och samtidigt bidra till att uppnå flera miljömål och åttaganden inom exempelvis EU:s vattendirektiv och EU:s översvämningsdirektiv.

Vattenhushållning handlar om rätt mängd vatten vid rätt tidpunkt. Anpassning av jordbrukets vattenanläggningar till ett nytt klimat innebär anpassning till såväl förändrade nederbördsmönster med exempelvis skyfall under vegetationsperioden som anpassning till längre torrperioder med risk för torka i olika delar av landet. Jordbrukets vattenanläggningar är inte bara en fråga för jordbruksnäringen. Avvattningen av bebyggelse och infrastruktur påverkar och påverkas av jordbrukets avvattning. Ökad bevattning jordbruksmark medför större konkurrens om vattenresurserna i framtiden, särskilt för sydöstra Sverige under torra somrar.

Exempel på tvärsektoriella frågor uppmärksammas bland annat av Sveriges geologiska undersökning, som påpekar att bevattningsfrågor bör hanteras i integrerat med övrig vattenförsörjning. Aktuella frågeställningar kan till exempel vara hur en förlängd växtsäsong kan komma att påverka grundvattnet, samt om det kan leda till längre perioder med transport av bekämpningsmedel/ näringsämnen till grundvattnet och vad det i sin tur kan få för effekt på dricksvatten. Andra integrerade frågeställningar är hur förbättrad dränering kan komma att minska grundvattenbildningen till underliggande grundvattenmagasin med påverkan på grundvattentillgången. För att möta behovet av bevattningsvatten behöver åtgärder för att lagra vatten i landskapet utvecklas.

Jordbruksverket har i olika sammanhang lyft fram behovet av att skilja på begreppen ”livsmedlet dricksvatten” och ”kommunalt vatten” så att jordbrukets bevattningsbehov inte automatiskt prioriteras lägre än användning av kommunalt vatten till exempel biltvätt eller spolning av toaletter.

Från 2014 till våren 2015 pågår ett dialogprojekt mellan Jordbruksverket och Havs- och vattenmyndigheten med syfte att ta fram en nationell strategi för prioritering av vattenåtgärder inom jordbruket genom att väga produktions- och miljövärden inom jordbrukslandskapet mot miljövärden i vattnet.

Det är även viktigt att Trafikverkets arbete med klimatanpassning av transportnätet genom till exempel dimensionering av vägtrummor bör samordans för att minimera översvämningar av jordbruksmark och annan infrastruktur.

Jordbruksverket har lång erfarenhet av arbetet med jordbrukets vattenhushållning. Vi stödjer därför Jordbruksverkets satsning på ett kunskaps- och kompetenscentrum för att i samverkan med berörda myndigheter, forskare och branschens aktörer utveckla och sprida kunskap om hur jordbrukets vattenhushållning ska anpassas till ett nytt klimat.

Som en del av förslag 3:20 bör Jordbruksverket, från och med januari 2016, få långsiktig finansiering för att tillsammans med andra myndigheter och berörda aktörer, bygga upp och driva ett nationellt kompetenscentrum för jordbrukets vattenhushållning i ett förändrat klimat. Centrumet bör fokusera på tvärsektoriella frågeställningar kopplade till bland annat livsmedelsproduktion, konkurrens om vattenresurser, effekter på grundvatten, översvämningsskydd, miljöpåverkan och biologisk mångfald. Kostnaden uppskattas till 5 miljoner kronor per år. Centrumet bör samverka med Nationellt kunskapscentrum för klimatanpassning vid SMHI och bidra med kompetensförsörjning till lokala och regionala myndigheter.

13.4.5 Kompetenscentrum för hållbart markbyggande i ett förändrat klimat

I statens offentliga utredning SOU2014:50 *Med miljömålen i fokus – hållbar användning av mark och vatten* konstateras att det i en hållbar markanvändning ingår att hantera de risker som ett förändrat klimat medför. Kunskapsnivån i samhället när det gäller risker och riskhantering i samband med markens geotekniska egenskaper och byggbarhet i ett föränderligt klimat är generellt låg. Det framkommer tydligt i det löpande arbete med stöd till kommuner och myndigheter som Statens geotekniska institut ger när det gäller bedömning av markstabilitet och planering av förebyggande åtgärder i planprocessen. Dessutom utgör geotekniskt relaterade skador av ras, skred och erosion i bygginvesteringar en stor merkostnad idag, och de skulle kunna reduceras markant genom ökat geotekniskt stöd i byggprocessen[748].

Om kommunerna ska ha fortsatt ansvar för planering och genomförande av klimatanpassningsinsatser på lokal nivå, så är fysisk planering i det geotekniska markbyggandet ett av de områden där de behöver mest stöd idag. En av samhällets största utmaningar är att få fram fler bostäder till en växande befolkning samt anpassa befintlig bebyggelse i ett klimat under snabb förändring. Små som stora kommuner vill växa, men känner sig begränsade av markens egenskaper. Strandnära lägen är ofta attraktiva, men innebär samtidigt en med tiden ökande risk för naturolyckor i samband med extrema väderhändelser. Intressekonflikterna är flera och lagstiftningen är inte fullt anpassad för att hantera de konflikter som uppstår.

Klimatanpassning inom geotekniskt markbyggande innebär dels att ta man måste ta hänsyn till de effekter förändringarna i klimatet har på markförhållandena i områden med befintlig och planerad ny bebyggelse. Men det innebär också att man måste ta hänsyn till de nya krav samhällets omställning mot nya energikällor, nya transportmetoder och anpassning av transportinfrastrukturen ställer på markbyggandet. Ett exempel är att fordonen för transport blir större men färre, som ett led i att minska utsläppen av koldioxid i samband med transporter. Samtidigt kommer markförhållandena i ett förändrat klimat göra vägarna mer sårbara för stabilitetsproblem. Båda faktorerna behöver vägas in vid planering av klimatanpassnings-åtgärder inom transportinfrastrukturen.

Vi ser behov av ett tematiskt kompetenscentrum för hållbart markbyggande i ett föränderligt klimat. Syftet med centrumet skulle vara att effektivisera markbyggandet och möjliggöra hållbara anpassningsåtgärder genom att harmonisera planeringsunderlag, nyttiggöra ny kunskap och nya forskningsresultat, omvärldsbevaka samt sprida goda exempel och skapa plattform för dialog och samverkan i branschen. Kompetenscentrumet skulle fungera som brobyggare mellan de myndigheter som är aktiva eller berörs av frågor kring markbyggande och de privata aktörer som verkar inom området. Det skulle också vara en plattform för utveckling och innovation när det gäller förebyggande åtgärder och prioritering av insatser.

Statens geotekniska institut är en lämplig värd för ett tematiskt kompetenscentrum inom markbyggande i ett förändrat klimat genom den erfarenhet och expertkompetens myndigheten har inom området geotekniskt markbyggande och klimatanpassning. Myndigheten arbetar med att bedöma risken för markrörelser (ras, skred och erosion) i dagens och framtidens klimat samt utveckla stabilitetsförebyggande åtgärder och metoder för planering och kostnadsbedömning av

[748] Se SGI:s slutrapport Effektivare markbyggnad – Förslag till handlingsplan 2013-2016. SGI diarienummer 1.1-1202-0116.

hållbara markbyggnadsprojekt (t. ex Geokalkyl[749]). Myndigheten är dessutom värd för myndighetsnätverket för stranderosion inom ramen för sitt nationella samordningsansvar för stranderosion. Delegationen för ras och skred är också knutet till myndigheten som stödjer kommuner och länsstyrelser i planprocessen när det gäller geotekniska säkerhetsfrågor. Vidare tar myndigheten redan idag fram ny kunskap och vägledningar som rör olika aspekter inom markbyggnad och bedriver kontinuerligt kunskapsförmedling och utbildningar till privata och offentliga aktörer. Myndighetens regeringsuppdrag under 2015 att från anslag 1:10 (klimatanpassning) harmonisera och ta fram vägledning för användarna av de olika befintliga kartunderlagen som olika myndigheter tillhandahåller, är i linje med de samordningsaktiviteter som centrumet förväntas bidra med.

Konsekvensen av ett tematiskt kompetenscentrum inom markbyggande förväntas bli att klimatanpassningsinsatser inom markbyggnadssektorn ökar och att kommunerna får ett bättre stöd i prioriteringen och utförandet av hållbara anpassningsåtgärder. Det förväntas i sin tur leda till att samhällskostnaderna för klimatanpassning på sikt blir lägre jämfört med om ingen samordning sker i närtid.

Som en del av förslag 3:20 bör Statens geotekniska institut få i uppdrag att under 2015, i samråd med andra berörda myndigheter och aktörer, ta fram ett förslag på ett nationellt tematiskt kompetenscentrum för hållbart markbyggande i ett förändrat klimat. Centrumet bör samverka med Nationellt kunskapscentrum för klimatanpassning vid SMHI och bidra med kompetensförsörjning till lokala och regionala myndigheter.

14 Konsekvensbedömning

Tidigare kapitel visar med stor tydlighet att Sverige redan nu står inför beslut om hur dagens och framtidens infrastruktur, markanvändning och samhällstjänster kan anpassas med hjälp av adaptiv planering för att hantera klimatförändringarna.

För att utreda konsekvenser av de huvudförslag som presenterats är det till hjälp att först ta ett steg tillbaka och fundera på varför dagens incitament inte är tillräckliga för att nå önskade klimatanpassningsmål. För att utvärdera förslagen är nästa steg att försöka förstå hur just dessa förslag bidrar till att få samhället att agera för att nå målet och därigenom minska vår sårbarhet för klimatförändringar.

14.1 Varför står mänskligheten inför ett så stort gemensamt problem som klimatförändring?

Ur ett samhällsekonomiskt perspektiv kan klimatförändringarna beskrivas som en *allmänningens tragedi* och syftar på att varje enskild aktör har kortsiktiga incitament att agera på ett sätt som leder till fortsatta utsläpp av klimatpåverkande gaser, trots att var och en på längre sikt skulle vara bättre betjänta av att agera annorlunda. Eftersom utsläpp av klimatpåverkande gaser sker på så många olika sätt finns det också flera olika underliggande marknadsmisslyckanden, framför allt har växthusdrivande utsläpp (mätt i fossila koldioxidekvivalenter) kunnat göras utan att förorenaren ställts inför alternativet att betala för skadan som orsakas samhället, det vill säga kostnaderna förknippade med klimatförändring inklusive klimatanpassning. Därigenom har alltför stora klimatpåverkande utsläpp kunnat ske.

Det finns en utmaning att klarlägga tydliga ansvarsförhållandena för att hantera klimatförändringarna då det finns förskjutningar både i tid och rum mellan orsak och verkan,

[749] Regeringsbeslut S2013/4537/PBB Uppdrag att utveckla ett geokalkylsystem för planering och kostnadsbedömning. Uppdraget ska vara färdigställt och implementerat 2015.

utsläppen av växthusgaser sker globalt men drabbar lokalt olika hårt samt att utsläppen ackumuleras vilket kan medföra att utsläpp som gjorts av en generation ger en irreversibel påverkan på helt andra generationer.

Ett annat bidragande marknadsmisslyckande var länge att information om problemets omfattning inte var tillgänglig för förorenarna (det vill säga så gott som var och en på jorden). Medvetenheten är idag relativt hög, men nu står världen inför ett fullbordat faktum att klimatförändringar från mänskliga aktiviteter redan idag påverkar vårt samhälle. Världen behöver fortsättningsvis för att minska höga framtida skadekostnader nu samtidigt minska de klimatförändande utsläppen och förebygga framtida skador från redan uppkomna klimatförändringar genom klimatanpassningsåtgärder.

Vi står nu inför ett kollektivt problem som till en stor del rör förändrad markanvändning men också ökade risker för nya sjukdomsrisker och försämrad luftkvalitet. Inför dessa förändringar kan samhället välja mellan att förebygga skador, leva med skadorna (var och en för sig eller dela på förlusterna på ett kollektivt sätt) eller att flytta utsatta verksamheter.

14.1.1 Utmaningar med dagens incitamentsstrukturer

Överlag handlar det om lokala åtgärder till följd av ett globalt problem där det inte finns någon korrelation mellan storleken på de klimatförändrande utsläppen från en aktör och storleken på den (framtida) skadan. Det finns anledning att tro att för lite satsas på klimatanpassningsåtgärder än vad som skulle vara samhällsekonomiskt effektivt på grund av följande problem som får oss att undvika att agera på ett optimalt sätt för samhället:

- Asymmetrisk information: Information om kända risker, troliga scenarier och lämpliga förebyggande åtgärder har troligtvis inte nått ut till alla beslutsfattare ännu. Klimatförändringarna sker gradvis och att påtagliga skador kan förväntas på allt för lång sikt i förhållande till de flesta beslut som vi är vana att ta. Vi verkar hellre ta hänsyn till att uppnå hög kortsiktig nytta för oss och för samhället än för framtida samhällen. (Vi anlägger implicit en hög diskonteringsränta på åtgärderna).
- Osäkerhet om ansvar: Klimatanpassningsåtgärder kan ha en hög initial investeringskostnad och lätt trängas ut av akuta åtgärder vid budgetrestriktioner för olika aktörer - i synnerhet om det råder oklarhet om vilken aktör som har ett betalningsansvar vid en uppkommen skada.
- Oklart om ekosystemens resiliens: Det finns en osäkerhet i var och när lokala klimatklimatåtgärder skulle behövas sättas in, beroende på hur ekosystemen reagerar på klimatförändringarna.

Offentliga institutioner har genom sina långsiktiga mandat möjlighet att ta ett samordnande grepp i syfte att minska samhällets långsiktiga ekonomiska risker genom att tydliggöra ansvarsförhållanden, sprida och i förekommande fall ta fram varningssystem och övergripande information.

14.1.2 Utmaningar att hantera i konsekvensanalyserna

Tre vanliga principer vid styrmedelsutvärdering som är intressanta att även ta med i konsekvensbedömningen av åtgärderna är[750]:

- Effektivitet - enskilda åtgärder ska bidra till samhällets mål - i detta fall att minska samhällets sårbarhet för klimatförändringar.
- Kostnadseffektivitet - samhällsnyttan ska vara större än samhällets kostnader.

[750] se även Defra (2010). Paper 1. Adapting to Climate Change: Analysing the role of Government

- Rättvisa - hänsyn bör tas till fördelningseffekter i samhället, konsekvenser för större enskilda aktörer bör beskrivas.

En generell utmaning i arbetet med klimatanpassning är frånvaron av ett mätbart mål och i synnerhet ett nationellt mål i arbetet med klimatanpassning och samhällets sårbarhet. Att ta fram ett sådant mål underlättar styrningen av enskilda åtgärder.

Ett användbart mått på kostnadseffektiviteten skulle vara att försöka beräkna samhällsnyttan i form av riskkostnad som undviks (sannolikhet för skada * skadekostnad) om klimatanpassningsåtgärder vidtas (kostnad för att förebygga skadan från klimatförändringen). Dessvärre är spannet både för sannolikheten för skada och storleken på skadekostnaden fortfarande stora, så en serie med känslighetsanalyser skulle behöva göras för att ta fram robusta summor att ställa mot kostnaden för att förebygga skadan. Något som kanske är än svårare att hantera i konsekvensanalysen är att det många av åtgärderna som föreslås i denna skrivelse framför allt indirekt skulle minska skadekostnaderna.

Frågan om hur hänsyn ska tas till fördelningseffekter är överlag en politisk fråga. I den mån det är möjligt att urskilja att konsekvenser skiljer sig mellan olika aktörer kan det lyftas fram.

Beslut under osäkerhet krävs

Som beskrevs i kapitel 4 innehåller beslut om klimatanpassningsåtgärder olika typer av avvägningar med element av ekonomiska risker som är förknippade med naturvetenskaplig osäkerhet om klimatförändringstakten och de lokala variationer som kan finnas. Beslut om fysiska anpassningsåtgärder kommer dessutom att handla om var och när en lokal åtgärd sätts in. Allt eftersom klimatutsläppen fortgår kommer samhället att gå från att vara i ett förberedande stadium till att gå över i skarpt läge. Det blir då desto mer angeläget att det finns nationella informationssystem samt en lagstiftning som är förberedd för de förändrade förutsättningar som ändringar i klimatet kan mynna ut i.

14.2 Konsekvenser av huvudförslagen

I bilaga 18 finns en översiktlig bedömning av hur var och en av huvudförslagens bidrar till samhällsekonomisk effektivitet, kostnadseffektivitet och om det finns samhällsgrupper som gynnas eller missgynnas av förslaget.

Här följer en sammanfattande bedömning av konsekvenserna av de förslag som läggs inom de fyra förslagsgrupperna:

1) Anpassning av regelverk, samt tydliggörande av roller och ansvar, strategier och mål.
2) Genomförande av prioriterade forsknings- och utvecklingsinsatser som fyller identifierade kunskapsbehov inklusive långtidsövervakning.
3) Tillgängliggörande av kunskap, beslutstöd och prognos- och varningssystem.
4) Klarläggande av hur kostnader fördelas mellan olika aktörer, samt säkerställande att resurser till prioriterade åtgärder.

14.2.1 Anpassning av regelverk, samt tydliggörande av roller och ansvar, strategier och mål

En förutsättning för att de förslag som lyfts fram i tidigare kapitel ska realiseras är att beslutsfattare ska känna sig redo att ta beslut under osäkerhet om när, var och hur en klimatanpassningsåtgärd de facto kommer att göra lokal nytta.

Offentliga institutioner har genom sina långsiktiga mandat möjlighet att ta ett samordnande grepp i syfte att minska samhällets långsiktiga ekonomiska risker genom att bland annat anpassa lagar och regelverk, tydliggöra roller, ansvar, samt ta fram strategier och mål.

Som poängterades i kapitel 3 skulle ett nationellt klimatanpassningsmål och en nationell handlingsplan, en färdplan, bidra till att skapa en röd tråd och en riktning i det lokala klimatanpassningsarbetet. För att säkerställa att klimatanpassningsarbetet i Sverige får god fart innan de samhällsekonomiska kostnaderna av bristande anpassning överstiger kostnaderna för anpassning, krävs att inrättandet av en nationell färdplan sker i relativt snar framtid. Det finns stora samordningsvinster med att klimatstrategiarbete görs inom ramen för ett klimatpolitiskt ramverk. Underlaget till den nationella klimatanpassningsstrategin föreslås tas fram av nyinrättad rådgivande nationell expertkommitté för klimatanpassning som föreslås ledas av Nationellt kunskapscentrum för klimatanpassning vid SMHI.

Det krävs en initial arbetsinsats för att utarbeta en nationell strategi, dels av det föreslagna nya rådet, men också av berörda myndigheter och det nya departementsövergripande forum som föreslås. Sammantaget kan det vara frågan om en arbetsinsats motsvarande ett större regeringsuppdrag som involverar flera myndigheter, inklusive remissförfarande. Med tanke på att ett nationellt klimatmål och en nationell strategi genom sin styrning bidrar till att minska osäkerheterna kring ansvar och oklar informationsspridning så finns mycket att vinna på att få ett förankrat nationellt mål på plats.

För att ytterligare ge förstärkning åt lokala och nationella insatser inom strategin kan samordning göras med andra organs klimatstrategiarbete, såsom EU-kommissionen och *Council of the Baltic Sea States.* Det blir en förstärkt verkan av att andra nationers och organisationers mål och handlingsplaner drar åt samma håll. Ett nytt departementsöverskridande forum föreslås för samordning mellan departement. Sveriges meteorologiska och hydrologiska institut föreslås samordna mellan nationella myndigheter, inklusive samordning av samhällets efterfrågade integrerade kunskapsunderlag. På regional nivå föreslås länsstyrelserna få långsiktigt regionalt samordningsansvar för klimatanpassningsarbetet. I arbetet ingår stöd till och samordning mellan kommuner och andra aktörer i länet, samt samordning med nationella myndigheter. Länsstyrelserna ska följa upp sina handlingsplaner, samt bidra till nationell rapportering och uppföljning. För svensk samordning av klimatanpassning inom det makroregionala samarbetet i Östersjöregionen föreslås Sveriges meteorologiska och hydrologiska institut, tillsamanas med Myndigheten för Samhällsskydd och beredskap få en budget på 0,4 miljoner per år. För Sveriges meteorologiska och hydrologiska instituts nationella samordningsfunktion, inklusive Sveriges engagemang i EU, föreslås en budget på 12 miljoner per år. För länsstyrelsernas samordningsfunktion föreslås en budget på 33 miljoner kronor per år, inklusive en heltidstjänst för samordning mellan länsstyrelserna och med nationella myndigheter via anslag 1:10 inom utgiftsområde 20. Nationell finansiering föreslås ges till kommuner för en tidsbegränsad samordnad funktion för klimatanpassning. Kostnaden uppskattas till 1 miljon kronor per kommun och år för en period på ca 3 år per kommun. Kommunerna ska årligen redovisa hur medlen har använt och vilka resultat som de lett till.

Nyttan med samordning är att finna synergieffekter, exempelvis genom att göra gemensamma investeringar. Det finns också ett gemensamt lärande att göra. Samordning gör även att synergier mellan sektorer kan uppnås och oönskade konsekvenser kan undvikas, vilket innebär en kostnadseffektiv klimatanpassning.

Ett sätt att ge energi till arbetet med den föreslagna nationella klimatanpassningsstrategin är att utfallet kontinuerligt följs upp. Det ger också möjlighet till ett kontinuerligt utvecklingsarbete så att arbetet kan bedrivas allt mer kostnadseffektivt mot det nationella målet som tas fram. Detta arbete föreslås göras av berörda sektors- och expertmyndigheter inom sina respektive ansvarsområden och att detta uppdrag förtydligas genom att det skrivs in i myndighetsinstruktionerna. Bland förslagen pekas särskilt tre nationella myndigheter ut Sveriges meteorologiska och hydrologiska institut, Myndigheten för samhällsskydd och beredskap och Naturvårdsverket. Sveriges meteorologiska och hydrologiska institut föreslås få ett övergripande ansvar för samordning av nationella myndigheters arbete, samt för samordning mellan regionala och nationella myndigheter, Myndigheten för samhällsskydd och beredskap förslås bidra med samordning av att förebygga och hantera olyckor och kriser i dagens och i framtida klimat och Naturvårdsverket föreslås bidra med samordning av klimatförändringsaspekter i miljömålsarbetet.

Klimatanpassningsåtgärder kommer att ge följdverkningar för samhällsplaneringen. Naturvårdsverket föreslås tillsammans med miljömålansvariga myndigheter få i uppdrag att se över förutsättningarna att nå de miljömålen i tidsperspektivet 2020-2100 med hänsyn till klimatförändringar. Miljömålsrådet föreslås i sin tur få i uppgift att väga in effekter av klimatförändringar i sitt arbete.

Arbete med fokus på klimatanpassning innehåller delvis nya arbetsuppgifter för många samhällsinstanser. Troligtvis kommer resursförstärkning och kompetensutveckling att behövas. Utvecklings- och uppföljningsarbete kommer att undanträngа annat myndighetsarbete om arbetet förväntas ske inom befintliga budgetar.

Regeringen föreslås ge en särskild utredare i uppdrag att se över lagstiftning och regelverk så att de är ändamålsenliga för klimatanpassning av Sverige. Om samhällets sårbarhet för klimatförändringarna minskar och skadekostnader därmed kan undvika är det sannolikt värt även på kort sikt att satsa utredningskostnader och följdkostnader i en regelreform om den kan bidra till att det blir lätt att göra rätt.

14.2.2 Genomförande av prioriterade forsknings- och utvecklingsinsatser som fyller identifierade kunskapsbehov inklusive långtidsövervakning

Som lyftes fram i kapitel 4 är klimatförändringarna är en game-changer för världens samhällen. Det finns fortfarande behov av kunskap inom vissa områden för att kunna fatta beslut under osäkerhet. Sveriges meteorologiska och hydrologiska institut föreslås få i uppdrag att koordinera arbete med att identifiera behov av forskning och utveckling, databaser, verktyg och stöd, samt föra dialog med forskningsfinansiärer. Nationellt kunskapscentrum får även i uppdrag att rapportera prioriteriade sektorsövergripande forsknings- och utvecklingsbehov till den nationella klimatanpassningskommittén samt till regeringen som underlag till utformning av regeringsuppdrag, samt till forskningspropositionen för 2017-2020. Myndigheten för samhällsskydd och beredskap föreslås få i uppdrag att bidra genom forskningsprioriteringar som görs inom Nationell plattform för arbete med naturolyckor, samt genom att beställa forskning inom området samhällsskydd och beredskap. Naturvårdsverket föreslås få i uppdrag att bidra genom samordning av forskningsprioriteringar kopplade till miljömålsarbetet.

Det vore önskvärt att regeringen i budgetarbetet ser över hur prioriterade behov kopplade till tillgängliggörande av kunskap, databaser, beslutstöd samt prognos- och varningssystem kan integreras i regeringsuppdrag. Det departementsöverskridande forum som föreslås inrättas föreslås säkerställa att klimatanpassningsaspekter inkluderas i fler regeringsuppdrag än de som berör medel som är direkt avsatta för klimatanpassning (anslag 1:10).

14.2.3 Tillgängliggöra kunskap, databaser, beslutstöd samt prognos-varningssystem och klimatanpassningsteknik

Ett hinder för att få till stånd beslut om lokala klimatanpassningsåtgärder är den osäkerhet som finns kring konsekvenserna av klimatförändringars effekter inklusive tidsperspektiv för förändringar i naturen och om ekosystemens resiliens.

Att tillgängliggöra kunskap som kan bidra till att minska osäkerheter förknippade med investeringsbeslut är därför en viktig insats. Nationellt kunskapscentrum vid centrum för klimatanpassning vid SMHI föreslås få till uppdrag att tillgängliggöra befintliga verktyg och stöd för klimatanpassningsarbete samt identifiera ytterligare efterfrågan på verktyg och stöd i sektorsövergripande frågor. Nationellt kunskapscentrum föreslås också hålla regelbundna dialoger med regeringen, forskningsråd och den nationella klimatanpassningskommittén om prioritering av kunskapshöjande insatser och andra beslutstöd.

Nationellt kunskapscentrums arbete med den nationella klimatanpassningsportalen stärks genom att flera myndigheter samt även näringslivets branschorganisationer ansluter sig till

samarbetet genom att informationsspridningen då kan bli än mer målgruppsanpassad. Centrumet föreslås även få i uppdrag att genomföra en rikstäckande kartläggning av grundskole-, gymnasium- samt universitets- och yrkes-utbildningar där klimatanpassningsperspektivet är eller bör vara en del av undervisningen, samt att baserat på det ge rekommendationer till universitet och Skolverket.

Driften av centrumet föreslås skrivas in i Sveriges meteorologiska och hydrologiska instituts instruktion. Kostnaden för att driva ett utökat centrum bedöms initialt till 12 miljoner kronor per år. På sikt ser myndigheten dock att det utökade ansvaret kan leda till behov av utökad finansiering.

Frågor där särskilda kompetenser kan krävas inkluderar kulturmiljöfrågor, hälsofrågor, dricksvattenförsörjning, jordbrukets vattenhushållning, respektive hållbart markbyggande i ett förändrat klimat. Riksantikvarieämbetet föreslås få i uppdrag att under 2015 i samråd med andra berörda myndigheter ta fram ett förslag på ett nationellt kompetenscentrum för klimatanpassning och kulturmiljöfrågor i ett förändrat klimat. Folkhälsomyndigheten, tillsammans med Statens veterinärmedicinska anstalt föreslås få i uppdrag att under 2015 i samråd med andra berörda myndigheter ta fram ett förslag på ett nationellt kompetenscentrum för hälsofrågor och klimatanpassning. Livsmedelsverket föreslås få, från och med 2016, långsiktig finansiering för att, tillsammans med andra myndigheter och berörda aktörer, bygga upp och driva ett nationellt kompetenscentrum för fortsatt utveckling av stöd, utbildning och utvecklingsarbete för dricksvattenförsörjning i ett förändrat klimat. Kostnaden uppskattas till 8 miljoner per år och inkluderar även VAKA-gruppens arbete för stöd till krishantering till kommuner och bolag. Jordbruksverket föreslås från och med 2016, få långsiktig finansiering för att, tillsammans med andra myndigheter och berörda aktörer, bygga upp och driva ett nationellt kompetenscentrum för dricksvattenförsörjning i ett förändrat klimat, Kostnaden uppskattas till 5 miljoner per år. Statens geotekniska institut får i uppdrag att under 2015 i samråd med andra berörda myndigheter och aktörer ta fram ett förslag på ett nationellt tematiskt kompetenscentrum för hållbart markbyggande i ett förändrat klimat.

14.2.4 Klarläggande av hur finansiering fördelas mellan olika aktörer, samt säkerställande av resurser

Ett tydligt hinder för att ta beslut om klimatanpassningsåtgärder är att det finns osäkerheter kring vem som bör finansiera investeringarna.

Klimatanpassning behövs för att samhället misslyckats med att förebygga klimatförändringarna.

Även om ansvaret för klimatförändringarna skulle tydliggöras är det inte helt oproblematiskt att avkräva förorenarna ett betalningsansvar till följd av att förorenarna ofta bidragit med diffusa utsläpp i en annan tid och vid en annan plats än där skadan uppstår. Idag finns olika typer av finansieringsprinciper parallellt i samhället. Det skulle behövas en utredning som tar avstamp i att reda ut lämpliga finansieringsprinciper och hur eventuellt olika finansieringslösningar kan samspela med varandra. Om statliga medel skulle användas för att finansiera vissa åtgärder är det möjligt att en samordnad myndighetsfunktion skulle behövas för att säkerställa en kostnadseffektiv prioritering av användning av gemensamma statliga medel.

En särskild utredare föreslås få i uppdrag att ge förslag på hur framtida arbete med anpassning till klimatförändringar kan och bör finansieras och hur ansvaret bör fördelas mellan stat, kommun och enskild, samt att utreda om samhällets försäkringsskydd i sin nuvarande utformning är tillräckligt för att klara av de skadekostnader som kan följa av ett förändrat klimat och i vilken utsträckning det stimulerar klimatanpassningen.

15 Bilagor

		sidor
Bilaga 1.	Risker, konsekvenser och sårbarhet för samhället av förändrat klimat – en kunskapsöversikt. SMHI Klimatologi Nr 10. SMHI, SE-601 76 Norrköping, Sverige.	1-109
Bilaga 2.	Uppföljning av kapitel 9 i Anpassning till ett förändrat klimat i regeringens proposition 2008/09:162. SMHI, SE-601 76 Norrköping, Sverige.	110-170
Bilaga 3.	Internationell utblick över klimatanpassningsarbete med fokus på kommunalnivå. Vulturius G. och Olsson O., SEI.	171-185
Bilaga 4.	Klimatförändringarnas indirekta effekter och deras betydelse för Sverige: Underlag till SMHI:s uppdrag inför Kontrollstation 2015. Mobjörk M. och Johansson B., FOI.	186-219
Bilaga 5.	Rapportering av Näringslivsdialog klimatanpassning. Ett uppdrag om kartläggning genom dialog kring behov av och möjligheter till klimatanpassning hos aktörer inom svenskt näringsliv, för SMHI. Wyser C., Pussel klimatkonsult och Jonsson A., Catalysator 67.	220-250
Bilaga 6.	Svensk forskning om klimatanpassning inom styrning och planering. CSPR Briefing No 12, 2014.	251-267
Bilaga 7.	Identifierade behov av åtgärder för klimatanpassning- en syntes av förslag i länsstyrelsernas handlingsplaner för klimatanpassning. SMHI.	268-295
Bilaga 8.	Folkhälsomyndigheten: Sammanställning kring hälsoeffekter och genomgång av åtgärder till SMHI:s regeringsuppdrag.	296-311
Bilaga 9.	Havs- och vattenmyndigheten: Uppdatering av kunskapsläget sedan Klimat- och sårbarhetsutredningen − Hav, vatten och fisk.	312-361
Bilaga 10.	Livsmedelsverket: Samordningsansvar och arbete för en minskad klimatpåverkan.	362-370
Bilaga 11.	Myndigheten för samhällsskydd och beredskap (MSB): Underlag till SMHI om kunskapsläget för nuvarande och framtida risker och konsekvenser för samhället av ett förändrat klimat.	371-379
Bilaga 12.	Riksantikvarieämbetet: Bilaga till slutrapport i SMHI:s regeringsuppdrag att utarbeta underlag till kontrollstation 2015 för anpassning till ett förändrat klimat.	380-382
Bilaga 13.	Skogsstyrelsen: Exempel på ny kunskap och analys om klimatförändringars effekter på skogen som tillkommit sedan Klimat- och sårbetsutredningen genomfördes 2006-2007. PM	383-391
Bilaga 14.	Statens geotekniska institut (SGI): PM till Kontrollstation 2015 för anpassning till ett förändrat klimat.	392-412

Bilaga 15. Statens veterinärmedicinska anstalt (SVA): Bilaga om djurhälsa. 413-426

Bilaga 16. Sveriges geologiska undersökning (SGU): PM angående SGUs arbete med klimatanpassning. 427-433

Bilaga 17. Sveriges lantbruksuniversitet (SLU): Fortlöpande miljöanalys vid SLU. Promemoria 434-442

Bilaga 18. Konsekvenser av huvudförslagen i kapitel 3 443-456

SMHI:s publiceringar

SMHI ger ut sju rapportserier. Tre av dessa, R-serierna är avsedda för internationell publik och skrivs därför oftast på engelska. I de övriga serierna används det svenska språket.

Seriernas namn	Publiceras sedan
RMK (Report Meteorology and Climatology)	1974
RH (Report Hydrology)	1990
RO (Report Oceanography)	1986
METEOROLOGI	1985
HYDROLOGI	1985
OCEANOGRAFI	1985
KLIMATOLOGI	2009

I serien KLIMATOLOGI har tidigare utgivits:

1 Lotta Andersson, Julie Wilk, Phil Graham,
Michele Warburton (University KwaZulu
Natal) (2009)
Local Assessment of Vulnerability to Climate Change Impacts on Water Resources in the Upper Thukela River Basin, South Africa – Recommendations for Adaptation

2 Gunn Persson, Markku Rummukainen (2010)
Klimatförändringarnas effekter på svenskt miljömålsarbete

3 Jonas Olsson, Joel Dahné, Jonas German, Bo Westergren, Mathias von Scherling, Lena Kjellson, Fredrik Ohls, Alf Olsson (2010)
En studie av framtida flödesbelastning på Stockholms huvudavloppssystem

4 Markku Rummukainen, Daniel J. A. Johansson, Christian Azar, Joakim Langner, Ralf Döscher, Henrik Smith (2011)
Uppdatering av den vetenskapliga grunden för klimatarbetet. En översyn av natur-vetenskapliga aspekter

5 Sten Bergström (2012)
Framtidens havsnivåer i ett hundraårsperspektiv – kunskapssammanställning 2012

6 Jonas Olsson och Kean Foster (2013)
Extrem korttidsnederbörd i klimatprojektioner för Sverige

7 FNs Klimatpanel – Sammanfattning för Beslutsfattare. Effekter, anpassning och sårbarhet (2014)
Bidrag från arbetsgrupp 2 (WG 2) till den femte utvärderingen (AR 5) från Intergovernmental Panel on Climate Change, IPCC

8 Att begränsa klimatförändringar (2014)
(Ej publicerad)

9. Erik Kjellström (SMHI), Reino Abrahamsson, Pelle Boberg, Eva Jernbäcker (Naturvårdsverket), Marie Karlberg, Julien Morel (Energimyndigheten), Åsa Sjöström (SMHI) (2014)
Uppdatering av det klimatvetenskapliga kunskapsläget

10. SMHI (2014)
Risker, konsekvenser och sårbarhet för samhället av förändrat klimat – en kunskapsöversikt.

11. Gunn Persson, Gustav Strandberg, Peter Berg (2015)
Vägledning för användande av klimatscenarier

SMHI

Sveriges meteorologiska och hydrologiska institut
601 76 NORRKÖPING
Tel 011-495 80 00 Fax 011-495 80 01

ISSN 1654-2258