

Klimatanpassa nordiska städer med grön infrastruktur

Gunn Persson, Christina Wikberger och Jorge H. Amorim



Pärmbild.

Norra Djurgårdsstaden i Stockholm 5 september 2018. Foto: Gunn Persson

ISSN: 1654-2258 © SMHI

KLIMATOLOGI Nr 50, 2018

Klimatanpassa nordiska städer med grön infrastruktur

Gunn Persson¹, Christina Wikberger² och Jorge H. Amorim¹

¹ SMHI

² Stockholms stad

Förord

I internationella överenskommelser finns ambitiösa mål för att motverka klimatets förändring och att anpassa samhället till dess effekter. Grön infrastruktur kan bidra till att klimatsäkra våra städer och dess befolkning.

SMHI har under 2018 tillsammans med Stockholms stad drivit projektet ”Grön infrastruktur och klimat i nordiska städer, idag och i framtiden: kunskapsläge och kunskapsluckor om interaktioner och effekter (G.I. Nord)”. Projektet finansieras av Forskningsrådet Formas.

I denna rapport sammanfattas läget för hur grön infrastruktur används för klimatanpassning i nordiska städer såsom vi uppfattat det utifrån ”grå litteratur”, studiebesök och workshops. Syftet är att ge underlag för vilka frågor som behöver besvaras av forskningen och vilka åtgärder som kan krävas i det praktiska genomförandet.

Projektet har även genomfört en vetenskaplig litteraturstudie för att fastställa kunskapsläget om interaktioner mellan urbant klimat och urban grön infrastruktur. En kort sammanfattning ges i rapporten.

Sammanfattning

Förtätning av städer och pågående klimatförändring ökar behovet av anpassningsåtgärder. Grön infrastruktur och naturbaserade lösningar kan bidra till att skapa mer hälsosamma och långsiktigt hållbara städer. För att öka användningen av grön infrastruktur som en del i klimatanpassningen behöver vi förstå vilka kunskapsluckor och andra hinder som ligger i vägen för att grön infrastruktur ska användas i klimatanpassningsarbetet.

SMHI har under år 2018 tillsammans med Stockholms stad drivit det av forskningsrådet Formas finansierade projektet ”Grön infrastruktur och klimat i nordiska städer: idag och i framtiden”. Sammanställningen av rapporter och workshops i projektet visar att det finns mycket kunskap och tillgängliga exempel på hur urbana gröna lösningar kan se ut. Det saknas dock svar på de kvantitativa effekterna av olika åtgärder avseende till exempel temperatur, luftkvalitet, påverkan på hälsa och sociala aspekter.

De åtgärder som i dag görs i nordiska städer baseras huvudsakligen på behovet av att lösa dagvattenfrågor. Det finns få exempel på städer som använder grön infrastruktur och naturbaserade lösningar som klimatanpassningsåtgärder när det gäller värme. Samtidigt är aktörerna medvetna om övriga positiva effekter som tillkommer såsom trivsel, svalka och biologisk mångfald.

Eftersom grön infrastruktur och naturbaserade lösningar är ganska nya åtgärder i klimatanpassningsarbetet så saknas oftast erfarenheter av långtidseffekter. Skötsel kan vara ett problem, trots bra anvisningar. Aktörerna pekar också på behovet av att engagera de boende kontinuerligt. Det tycks handla om att skapa en djupare förståelse för varför anläggningar ser ut som de gör och hur de ska skötas.

Vid workshops och webinarium efterfrågades vilka kunskapsluckor deltagarna såg. Ekonomi och kunskap om effekter lyftes fram tydligt i svaren. Dessutom önskades metoder för anläggning och drift, goda exempel, planeringsverktyg och underlag om temperatur och vatten.

Ekonomi och kunskapsbrist ansågs som hinder för genomförande, vilket framkom vid workshops och webinarium. Andra hinder som nämndes var politiska beslut, lagstiftning, avsaknad av riktlinjer, förtätning och konkurrens om mark liksom planerings- och samordningssvårigheter. En tröghet i att ändra traditionellt planerande och utförande pekades också ut som hinder. Många efterfrågar kunskap allmänt. Vår förhoppning är att denna rapport kan bidra till att inspirera och informera om var material finns.

Summary

To increase the use of Urban Green Infrastructure (UGI) as part of climate change adaptation we need to identify the gaps and obstacles to its implementation. This was the main goal of the Formas project “Green infrastructure and climate in Nordic cities, today and in the future” (G.I.Nord). The main conclusions from the work are summarized in this report.

The assessment of reports and workshops shows that knowledge and practical examples of UGI are available. However, the impacts on well-being, health and social aspects, which account specifically for the conditions of Nordic cities, are less well known and quantified.

Although stakeholders are aware of the added value of UGI for well-being, cooling and biological diversity, these green solutions are mainly aimed at solving stormwater problems in the Nordic countries.

During the workshops and a webinar, stakeholders mentioned economy and knowledge of effects as knowledge gaps. Since UGI, and nature-based solutions in general, are rather new aspects in climate change adaptation, long term effects are often not fully understood. As a consequence the maintenance of these infrastructures can be a problem, despite the available instructions. Stakeholders ask for methods for the implementation and maintenance, good practices, planning tools and information on temperature and water. Also, there is a need to engage the residents and create a deeper understanding of UGI-based solutions.

Innehållsförteckning

1	BAKGRUND	1
2	RAPPORTENS SYFTE.....	1
3	METOD.....	1
4	GRÖN INFRASTRUKTUR.....	2
5	STÖD FÖR ATT KLIMATANPASSA STÄDER MED GRÖN INFRASTRUKTUR	3
5.1	Politiska beslut.....	3
5.2	Lagstöd.....	4
5.3	Drivkrafter.....	4
6	SKÖTSEL OCH EKONOMI	6
6.1	Anläggning och skötsel.....	6
6.2	Upplevelser av grönska och gröna lösningar	6
6.3	Långsiktiga investeringar.....	7
7	VAD HÄNDER I STÄDERNA IDAG?.....	8
7.1	Förtätning och grönytor	8
7.2	Urban klimatanpassning i Norden enligt EEA.....	9
7.3	Statistik kring grönytor i svenska tätorter.....	10
7.4	Exempelstäder	11
7.4.1	Stockholm	11
7.4.2	Göteborg	13
7.4.3	Malmö	14
7.4.4	Uppsala.....	16
7.4.5	Köpenhamn	16
7.4.6	Oslo.....	19
8	IDENTIFIERADE KUNSKAPSLUCKOR OCH HINDER	19
8.1	Resultat från workshop 1	19
8.2	Resultat från workshop 2 och webinarium	20
8.3	Vad behövs för att grön infrastruktur ska bli ett verktyg för klimatanpassning?.....	23
9	SAMMANFATTNING AV VETENSKAPLIG LITTERATURSTUDIE	24
10	HJÄLPMEDEL.....	26
10.1	Planprocessen	26
10.2	Grönytefaktorn	27
10.3	Dagvattenstrategi.....	27

10.4	Skyfallsplan	28
10.5	Ekosystemanalys	29
10.6	Regionala handlingsplaner för grön infrastruktur i alla län	29
10.7	Klimatanpassningsplaner.....	29
10.8	Översiktsplaner	30
10.9	Miljöprogram	30
10.10	Parkprogram.....	30
10.11	Handlingsprogram och handlingsplaner för god vattenstatus.....	30
11	MER INFORMATION	30
11.1	C/O City.....	30
11.2	BiodiverCity	31
11.3	Klimatsäkrad stad	32
11.4	Grönatakhandboken	32
11.5	Andra informationskällor.....	32
11.6	Läs och lyssna	34
11.7	Litteraturlista.....	35
	BILAGA 1. STUDIEBESÖK, WORKSHOPS OCH WEBBINARIUM	41
	BILAGA 2. BEGREPP INOM OMRÅDET.....	42
	BILAGA 3. SVAR PÅ FRÅGOR.....	45

1 Bakgrund

Sverige är, med 85 % av befolkningen boende i tätorter, ett av världens mest urbaniserade länder. Samtidigt har alla större svenska städer (med >100 000 invånare) mer än 40 % av ytan täckt av grön eller blå infrastruktur. En siffra som gör att Sverige sticker ut bland majoriteten av europeiska städer (EEA, 2012). Det innebär en potential för att etablera oss som inspiratörer för effektiv användning av urban grön infrastruktur och naturbaserade lösningar som åtgärder för klimatanpassning.

I internationella överenskommelser finns ambitiösa mål för att motverka klimatets förändring och att anpassa samhället till dess effekter. Grön infrastruktur och naturbaserade lösningar kan bidra till att klimatsäkra våra städer och dess befolkning. Grön infrastruktur anges ofta som en rekommenderad åtgärd. För att nå målen och öka användningen av grön infrastruktur som en del i klimatanpassningen behöver vi förstå vilka kunskapsluckor och andra hinder som ligger i vägen för att grön infrastruktur ska användas i klimatanpassningsarbetet.

Forskningsrådet Formas har därför finansierat det 1-åriga projektet ”Grön infrastruktur och klimat i Nordiska städer, idag och i framtiden: kunskapsläge och kunskapsluckor om interaktioner och effekter (G.I. Nord)”. Projektet bedrivs av SMHI i samarbete med Stockholms stad.

2 Rapportens syfte

I denna rapport sammanfattas läget för hur grön infrastruktur används för klimatanpassning i nordiska städer såsom vi uppfattat det utifrån ”grå litteratur”(se kapitel 3), studiebesök och workshops med aktörer inom området. Vi lyfter fram de kunskapsluckor och hinder för genomförandet av grönare städer som identifierats. Syftet är att ge underlag för vilka frågor som behöver besvaras av forskningen och vilka åtgärder som kan krävas i det praktiska genomförandet.

Vi vill med rapporten också inspirera och informera om exempel på grön infrastruktur, hjälpmedel och var material finns.

3 Metod

Denna rapport är en delrapportering från projektet G.I.Nord. Så kallad ”grå litteratur” har samlats in för att beskriva det praktiska läget (se litteraturlista). Med ”grå litteratur” avses broschyrer, tidningsartiklar, rapporter, sammanställningar och liknande, som inte klassas som vetenskaplig litteratur. Insamlingen har skett genom sökningar på nätet, kontakter och studiebesök. Den har inte varit systematisk. För att få inblick i olika aktörers erfarenheter och uppfattningar som inte finns dokumenterade har synpunkter även inhämtats under intervjuer, två workshops och vid ett webinarium¹ (bilaga 1, figur 1). Inbjudan till det senare skickades till Länsstyrelsernas klimatanpassningssamordnare och till Myndighetsnätverket kring klimatanpassningsportalen. Webbinariet som film finns

¹ Med webinarium brukar avses webbsänt seminarium där deltagarna tar del av en genomgång och har möjlighet att ställa frågor genom chatt. Vi hade inte chattfunktion, men använde mentimeterfrågor för att ta in deltagarnas synpunkter. De erbjöds även möjligheten att mejla in frågor efter sändningen.

tillgänglig från smhi.se. Vi informerade också om webinariet till deltagarna i workshopen 5 september 2018², för spridning i nätverk.

Projektet har även genomfört en systematisk litteraturstudie över vetenskaplig litteratur för att fastställa kunskapsläget om interaktioner mellan urbant klimat och urban grön infrastruktur. Det arbetet avrapporteras i vetenskapliga artiklar och summeras här i kapitel 9.



Figur 1. Inbjudan till workshop 5 september respektive webinarium 11 september 2018.

4 Grön infrastruktur

Grön infrastruktur definieras som ett ekologiskt funktionellt nätverk av livsmiljöer och strukturer, naturområden, samt anlagda element som utformas, brukas och förvaltas på ett sätt så att biologisk mångfald bevaras och för samhället viktiga ekosystemtjänster främjas i hela landskapet (Naturvårdsverkets riktlinjer). Grön infrastruktur brukar vanligen avse sammanhängande gröna ytor (se även bilaga 2). I denna rapport avses generellt olika gröna ytor i staden såsom gröna tak, gröna väggar, blågröna lösningar, spridningsstråk, stadsodling, parker, naturområden, bostadsgårdar, vegetationsytor på torg och längs gator.

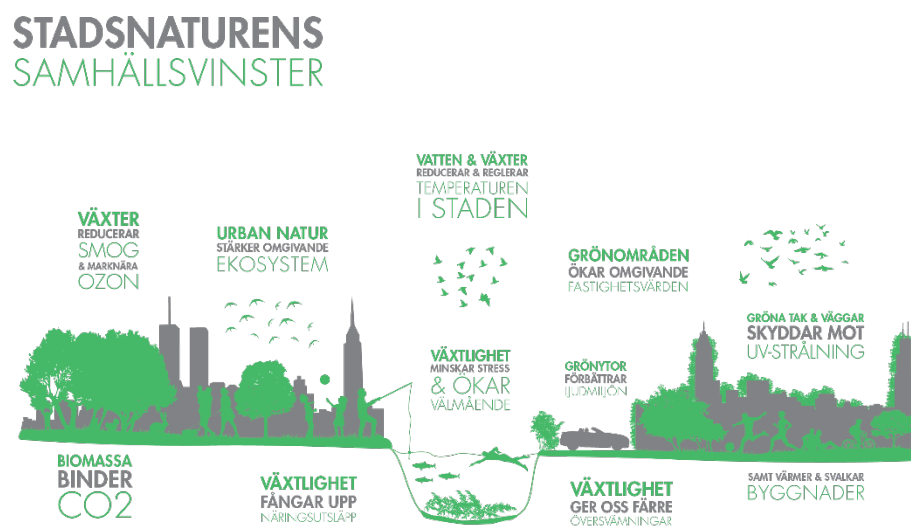
I människors närmiljö (där de vistas ofta) finns basen för viktiga ekosystemtjänster som klimatreglering, frisk luft och tillgång till nära natur (figur 2). En fungerande grön infrastruktur är en förutsättning för att ekosystemen ska kunna leverera tjänster (ekosystemtjänster) som exempelvis skydd mot översvämningar och reglering av temperaturen.

Det förekommer många olika begrepp, exempelvis grön infrastruktur, grönstruktur, ekosystemtjänster, naturbaserade lösningar, blågröna struktur. I vissa sammanhang kan det vara nödvändigt att definiera och diskutera begrepp för att tydliggöra dem. Det har gjorts i flera rapporter, exempelvis i den kunskapsöversyn över ekosystembaserad klimatanpassning som publicerats av Centrum för miljö och klimatforskning, Lunds

² Workshopen arrangerades i samarbete med projekt Clarity.

universitet (Thoni, 2017). I praktisk kommunikation kan dock de olika begreppen mer förvirra och försvåra. Den slutsatsen stöds av Naturvårdsverkets arbete med kommunikationssatsning om ekosystemtjänster. De konstaterar att en lärdom är att inte fokusera för mycket på begreppet utan istället lyfta fram synsättet att fungerande natur påverkar människors välfärd och livskvalitet.

I denna rapport ligger fokus på kunskapsläge och hinder för att införa mer grönska i städer som åtgärder för klimatanpassning. De gröna lösningarna (vegetation) är kopplade till de blå (vatten). Vi nämner de olika begreppen i de sammanhang de nyttjas men övergripande används begreppen grön infrastruktur, naturbaserade lösningar, gröna lösningar och grönska. I bilaga 2 listas olika begrepp.



Figur 2. Ekosystemtjänsterna är de produkter och tjänster från naturens ekosystem som bidrar till människans välbefinnande. (Illustration från C/O City).

5 Stöd för att klimatanpassa städer med grön infrastruktur

5.1 Politiska beslut

Det finns stöd för mer stadsgrönska i internationella konventioner. FN:s ramkonvention om klimatförändringar (Parisavtalet)³ och den nya urbana agendan (the New Urban Agenda)⁴ satte scenen för länder världen över att ta sig an ambitiösa ansträngningar för att motverka klimatets förändring och att anpassa till dess effekter, genom att stödja innovativa och gröna initiativ (figur 3). Konventionen om biologisk mångfald från 1992

³ <https://www.naturvardsverket.se/Miljoarbete-i-samhallen/EU-och-internationellt/Internationellt-miljoarbete/miljokonventioner/Klimatkonventionen/>

⁴ <http://habitat3.org/the-new-urban-agenda/>

har för svensk del lett fram till En svensk strategi för biologisk mångfald och ekosystemtjänster (regeringsproposition 2013/14)⁵.

Den svenska regeringen har beslutat om ett nytt etappmål om stadsgrönska (Strategi för levande städer, Regeringens skrivelse 2017/18:230)⁶. Senast 2025 ska kommunerna integrera stadsgrönska och ekosystemtjänster i urbana miljöer vid planering, byggande och förvaltning i städer och tätorter. Senast 2020 ska kommunerna ha tillgång till en utvecklad metod för att ta tillvara och integrera stadsgrönska och ekosystemtjänster i urbana miljöer i planering och byggande.



Figur 3. Illustrationer från FN's Habitat3.org, Miljö- och energidepartementet och Naturvårdsverket.

5.2 Lagstöd

Plan- och bygglagen, PBL och plan- och byggförordningen, PBF ändrades 1 augusti 2018 med syfte att förbättra beredskapen i kommunerna för klimatförändringen. Kommunerna ska i översiktsplanen ge sin syn på risken för skador och hur den kan minska eller upphöra för den byggda miljön till följd av översvämning, ras, skred och erosion. Kommunen får i en detaljplan bestämma att det krävs marklov för åtgärder som kan försämra markens genomsläpplighet. Undantaget anläggning av gata, väg eller järnväg förenlig med detaljplanen.

5.3 Drivkrafter

Sveriges befolkning bor huvudsakligen i tätorter. Den gröna infrastrukturen i städer är därför mycket viktig för att exempelvis göra boendemiljön attraktiv, reglera temperaturen och som skydd mot översvämningar.

Det finns olika drivkrafter för att introducera gröna lösningar i städerna; den pågående urbaniseringen, klimatets förändringar och den minskande biologiska mångfalden. Insikten ökar även om att vatten och grönska i den urbana miljön är viktiga för vår hälsa samt sociala och ekonomiska värden.

⁵ <http://www.naturvardsverket.se/Miljoarbete-i-samhallet/EU-och-internationellt/Internationellt-miljoarbete/miljokonventioner/Konventionen-om-mangfald/Sveriges-arbete/>

⁶

<https://www.regeringen.se/4971fa/contentassets/b5640fd317d04929990610e1a20a5383/171823000webb.pdf>

I de svenska kommunernas översiktsplaner lyfts ofta grönområden fram som viktiga att värna. Översiktsplanen ska bidra till en god miljö och hållbar utveckling. Planerna är dock inte bindande, utan enbart vägledande.

Den främsta drivkraften för de gröna lösningar som införs i nordiska städer är i nuläget dagvattenproblematiken. Flera av de nordiska städerna har drabbats av skyfallsöversvämningar med stora skador till följd. Det är inte möjligt att lösa problematiken fullt ut med ökad kapacitet i de traditionella dagvattensystemen under mark. Drivkraften är därmed stor för att finna andra typer av lösningar.

Den pågående förtätningen i städerna ökar som regel problematiken ytterligare. Andelen hårdgjorda ytor ökar och tillgänglig mark för omhändertagande av dagvatten minskar. Klimatförändringen innebär också ökade risker för skyfallsöversvämningar. De gröna lösningarna skapar nya möjligheter och kompletterar den tekniska strukturen. Att gröna stadsområden skapar bättre trivsel är också en drivande kraft för stadsutveckling i både nya och befintliga områden.

Den svalkande och bullerdämpande effekt som gröna områden kan ge är identifierade som mervärden. Höga temperaturer och värmeböljor kan förväntas öka i städerna, dels beroende på klimatets förändringar men också till följd av den ökade urbaniseringen. Att skapa svalka kan därför antas öka som motiv för gröna strukturer.

Vi har noterat att under G.I.Nord-projektets korta tid skedde en förändring i attityd hos politiker, lokal och regional administration och praktiker. Den varma sommaren 2018 har gett en större förståelse för de problem som klimatets förändringar kan ge upphov till i den urbana miljön. Den plötsliga medvetenheten och det ökade intresset är en direkt konsekvens av realiseringen av de potentiella effekterna av ökade extrema temperaturer och behovet av att agera. Klimatutvecklingen och dess konsekvenser är helt i linje med IPCC:s rapportering (se exempelvis slutsatserna från specialrapporten "Global Warming of 1.5 °C" publicerad i oktober 2018⁷).

Forskningsrådet Formas finansierar ny forskning om extrema väderhändelser såsom värmeböljor. Det finns också ett ökat intresse från olika kommuner och länsstyrelser över hur man ska hantera risker förknippade med höga temperaturer. Detta framkom tydligt under den femte Nordiska konferensen om klimatanpassning som organiserades 23-25 oktober 2018⁸.

Därmed finns möjligheter för forskning och investeringar i implementering av grön infrastruktur som speciellt avser att hantera varma perioder. Traditionellt har fokus legat på dagvattenhantering.

I en nära framtid väntas värmeböljor bli allt vanligare. Människor upplever värmen olika kraftigt beroende på hur städerna är uppbyggda. Vid en värmebölja kan den totala strålning som kroppen utsätts för vara påfrestande, vilket innebär en hälsorisk. SMHI har analyserat hur några städers strålningsvärme varierar beroende på byggnader och vegetation, i dagens och framtidens klimat⁹. Studierna pekar på behovet av att få in växtlighet för att skapa miljöer som ger skugga – främst träd, undvika stora hårdlagda

⁷ http://report.ipcc.ch/sr15/pdf/sr15_spm_final.pdf

⁸ <http://nordicadaptation2018.net/sv>

⁹ Exempelvis Skövde kommun. <https://www.smhi.se/nyhetsarkiv/varmekartlaggning-visade-pa-okad-halsorisk-1.135833>

ytor, skapa närhet till vatten som ger svalka och eventuellt anlägga växter på tak och fasader.

6 Skötsel och ekonomi

6.1 Anläggning och skötsel

Kunskapen om hur gröna strukturer ska anläggas och skötas ökar. Grönatakhandboken utkom exempelvis 2017; en vägledning för kvalitetssäkrade systemlösningar för gröna anläggningar/tak med huvudsaklig målgrupp beställare och projektörer (Vinnova, 2017). Erfarenheter från ett 20-tal biotoplanläggningar i Malmö finns redovisade från projekt BiodiverCity. Projekt C/O City har gjort en vägledning för ekosystemtjänster i stadsplaneringen och beskriver olika exempel på gröna lösningar i städer. Bägge projekten ger också stöd för planprocessen. Se även kapitel 11 Mer information.

Lärdomar från olika anläggningar är att entreprenörer och leverantörer måste vara medvetna om vikten av rätt materialval och anläggningsteknik. Trots bra instruktioner kan det bli fel om entreprenören inte förstår syftet med anläggningen. Ett exempel är regnbäddar som förses med dagvattenutlopp i botten, vilket direkt motverkar syftet med åtgärden.

Traditionella skötselåtgärder passar inte alltid. Erfarenheter från olika projekt pekar på vikten av att involvera driftorganisationen i tidigt skede för ett lyckat slutresultat. En tydlig ansvarsfördelning liksom skötselanvisningar anpassade till mottagaren (upphandlare, skötselpersonal) och relevant budget för uppgiften är kritiska faktorer.

Flera anläggare anser att den svåraste delen är att få korrekt skötsel utförd. Trots tydliga instruktioner utförs inte åtgärder på rätt sätt eller vid rätt tidpunkt. Det kan även finnas bristande erfarenheter och därmed kunskap om hur nya system ska skötas.

De gröna lösningarna är ofta mångfunktionella grönblå system vilket kan skapa förvirring kring vem som gör vad avseende projektering och skötsel. Nya arbetssätt och samarbeten behöver därför utvecklas. Olika yrkesgrupper värderar också argument för grönytor på olika sätt. Detaljplanehandläggare på stadsbyggnadskontor värderar troligen estetiska och sociala värden högre än handläggare på miljöförvaltning eller VA-ansvariga (se exempel i Sjöstedt m.fl., 2016).

6.2 Upplevelser av grönska och gröna lösningar

De urbana gröna strukturer som idag skapas kan skilja sig avsevärt i utseende från den traditionella grönskan i staden. Gröna gräsmattor, höga träd och blått vatten kan vara det som förväntas av fastighetsägare, driftorganisation, boende eller allmänheten.

De gröna lösningar som skapas i städer idag kan till exempel vara ängsmarker. De kräver mindre jord och skötsel och är ett sätt att minska kostnader till förmån för skötsel av hårt utnyttjade parkområden (exempelvis Projekt Våga Vägra Klippa i Malmö). Dessa marker upplevs annorlunda än en kortklippt gräsmatta. Öppna dagvattenlösningar kan innebära att områdena ibland är välfyllda och ibland uttorkade. Det innebär också en annan upplevelse än av exempelvis traditionella parkdammar.

Stadsodlingar dyker upp i alltfler områden, både parker och bostadsområden, där allmänheten kan odla i pallkragar (till exempel i Stockholm, Göteborg, Malmö,

Linköping, Norrköping, Umeå, Växjö). Dessa anläggningar kan också väcka olika upplevelser, positiva och negativa.

Kunskapshöjande åtgärder och möjlighet till engagemang ökar förståelsen för att de urbana gröna miljöerna kan upplevas som mer ”ovårdade” än vad som förväntas. Det kan gälla högt gräs, buskage eller alger i vatten.

6.3 Långsiktiga investeringar

Grönska kan göra städerna mer hållbara och bättre rustade för klimatförändringar. Det finns många identifierade fördelar med urbana gröna strukturer. De är ofta svåra att värdera och kvantifiera ekonomiskt. Utan inbördes ordning kan nämnas att de minskar dagvattenproblem, ökar folkhälsan, renar vatten, dämpar buller, ökar biologisk mångfald och stärker spridningssamband för växter och djur, bidrar till trivsel, ger upplevelser och skapar mötesplatser.

Gröna lösningar kan vara små åtgärder, vilket är en fördel i det urbana rummet. Regnbäddar, gröna tak och väggar, genomsläppliga ytor, svackdiken och träd kan sammantaget ge stora effekter.

Nackdelar kan vara att det krävs långsiktigt tänkande och nytänkande. Ett träd ger exempelvis mer nytta med tiden, vartefter det växer och får mer volym. Ett annat exempel är om gröna lösningar skulle innebära ökade kostnader för drift och skötsel av bostadsmiljöer eller att driften och kostnaderna hamnar på en ny aktör. Ökade skötselkostnader kan uppvägas av minskade kostnader för exempelvis klottersanering (som en effekt av minskat klotter då vegetationen täcker ytan). Men det finns få exempel på företagsekonomiska och samhällsekonomiska analyser av kostnader och nyttor.

Eftersom gröna lösningar inte tillämpats under så lång tid är kunskapen om deras hållbarhet ofullständig. Det begränsar även den ekonomiska analysen. Några erfarenheter kan dock lyftas fram:

- Skötselåtgärderna är inte alltid optimalt utförda vilket också kan begränsa hållbarheten.
- Träd har avgörande betydelse för mikroklimatet i gaturummet. De skuggar och avdunstningen ger en kylande effekt. Om träd planteras i goda förhållanden kan de snabbt växa ikapp mycket äldre träd (exempelvis Swedenborgsgatan i Stockholm). Det finns också positiva resultat av att förbättra livsmiljön för äldre träd så att de kan växa kvar på platsen 30-40 år längre (exempelvis i Växjö).
- Blågröna lösningar är mer flexibla än traditionella VA-lösningar (rörsystem). En blågrön anläggning kan vanligtvis utvecklas och förändras. Att öka kapaciteten på VA-systemet är oftast mer komplicerat och kostsamt.
- De mångfunktionella grönblå systemen går över förvaltningsgränser vilket skapar frågor kring ansvarsfördelning och vem som betalar. Det gäller både projektering, byggande och drift (erfarenhet från exempelvis Rosendal i Uppsala).
- I Köpenhamns arbete med skyfallsplan har en investeringsredogörelse gjorts som omfattar anläggningskostnader, finansieringsmodell, påverkan på vattentaxan, driftkostnader, övriga potentiella vinster och kommunalekonomiska konsekvenser.

7 Vad händer i städerna idag?

7.1 Förtätning och grönytor



Figur 4. Exempel på stadsutvecklingsplaner. Hjorthagen, Stockholm (Flygbild: Lennart Johansson, Stadsbyggnadskontoret, Stockholms stad), Göteborg (Image: www.tmrw.se), visionsbild för Tomtebo strand i Umeå med vy från Kolbäcken (Ill: White arkitekter), Inre hamnen i Norrköping (Ill: Castellum & Enter Arkitektur), Mölndals innerstad (Foto: Flygare Palmnäs, Ill: Mölndals stad) och Kvarnholmen i Nacka (Ill: JM).

Grönytorna minskar i flera städer samtidigt som förtätningen gör att behovet av gröna ytor är stort. Grön infrastruktur och naturbaserade lösningar som åtgärder för klimatanpassning behöver ta plats i staden om de ska ge det skydd som behövs. Det kan bli konkurrens om utrymmet för allt som ska finnas i staden. Fler människor ska samsas om samma ytor och då ökar slitaget och därmed också skötselbehovet. Det krävs alltså gröna ytor med bra kvalitet. Nya gröna områden behöver även skapas.

Människor behöver kontakt med vegetation i sin direkta närmiljö. Det finns flera belägg för parker och grönområdets betydelse för vår hälsa¹⁰. Att kunna se träd och annan grönska påverkar positivt trivsel och hälsa¹¹. Grönskande tätorter minskar också barns exponering för luftföroreningar¹². Under senare år har många olika tekniker utvecklats för att skapa grönska i bostadsområden och sjukhusmiljöer. Det finns idag olika möjligheter till bevuxna tak och väggar men också många exempel på gårdsmiljöer som innefattar kontakt med vegetation, vatten och djurliv. Det finns dock forskare som varnar för trenden med gröna tak och väggar som ett sätt att motivera förtätning av städer på grönytornas bekostnad¹³.

I svenska städer byggs och planeras nu för många nya bostäder (figur 4). Speciellt i de stora och mellanstora städerna. Det innebär vanligen en förtätning av staden, men även nya stadsdelar i utkanten av staden växer fram. I Stockholm planeras för 140 000 nya bostäder till 2030, vilket innebär att 446 ha grönyta försvinner. Hittills har 29 000 nya bostäder skapats och 73 ha grönyta försvunnit¹⁴. Norra Djurgårdsstaden är ett av Europas mest omfattande stadsutvecklingsområde. På det tidigare industriområdet växer nu fram en stadsdel med många intressanta gröna lösningar.

Även i mellanstora och mindre städer förtätas bebyggelsen i centrum och städerna växer ut. I Norrköping exempelvis bor idag 140 000 invånare och år 2035 väntas befolkningen vara 175 000. Målet är att bygga 15 000 nya bostäder till dess. Västerås planerar för 5 000 nya bostäder på 4 år.

I Göteborgs översiktsplan från år 2009 är målet 2 000 nya bostäder per år. Idag är ambitionen att staden ska växa med nära en tredjedel till år 2035. Plats för 150 000 nya göteborgare ska skapas och 80 000 nya bostäder och arbetsplatser ska byggas.

7.2 Urban klimatanpassning i Norden enligt EEA

I EEA:s (European Environment Agency) sammanställning om urban klimatanpassning i Europa¹⁵ (EEA, 2012) framgår att Sverige och Finland har > 40 % andel grön och blå yta i städer (>100 000 invånare). Det är en hög siffra relativt andra europeiska städer. I Danmark är läget lite sämre. För cirka 65 % av de danska större städerna täcker de gröna och blå områdena mindre än 30 % av ytan.

¹⁰ Tidskriften landskap, Nr 2/2018 s16-19

¹¹ Brasfield, 2016; Lohmus Sundström M., 2017a och b; Rappe, 2016

¹² Naturvårdsverket 2017a

¹³ Tidskriften landskap Nr2/2018 sid 18.

¹⁴ Dagens nyheter 29 maj 2018

¹⁵ I analysen ingår Norge för vissa parametrar. När Norge inte är nämnd i detta kapitel beror det på att data inte finns i EEA-rapporten.

Sverige har, i europeiskt perspektiv, en relativt hög andel av äldre personer (> 65 år) i de större städerna¹⁶. Denna faktor torde ha betydelse för behovet av att skapa svalka i stadsrummet. Finland och framförallt Danmark har en yngre stadsbefolkning.

Vad gäller risker för översvämning från vattendrag (en meter stigning i vattendragen¹⁷) bedömer EEA att Finland är värst utsatt av de nordiska länderna.

Vad gäller hårdgjorda ytor befinner sig de nordiska länderna i ett bättre läge än de flesta andra europeiska länderna. I Sverige, Finland och Norge är mindre än hälften av stadsytan hårdgjord. Danmark har ett lite sämre läge.

EEA-rapporten belyser också att olika styrningsprinciper i länder har betydelse för utvecklingen av lösningar och dess implementering. Man pekar på att nationella strategier inte behöver leda till lokala aktiviteter. Sverige, liksom flera andra länder, har starkt lokalt styre med planmonopol. Stora skillnader kan uppstå mellan städer i hur anpassningsfrågor prioriteras och det behöver inte vara relaterat till hur riskutsatt staden är.

7.3 Statistik kring grönytor i svenska tätorter

Sveriges statistiska centralbyrå (SCB) har sammanställt statistik kring grönytor och grönområden i tätorter år 2010 (SCB, 2015). En sammanställning gjordes även för år 2005 (SCB, 2010a) men det går dock inte att jämföra dessa för att se förändring över tid beroende på annan metodik. Däremot finns en jämförelse mellan år 2005 och år 2000 (SCB, 2010b) som visar på minskad grad av vegetation i samtliga 10 största tätorter (befolkningsmässigt)¹⁸. Minskningen var mellan 23 hektar och 546 hektar.

Karteringen för 2010 avser tätorter med minst 30 000 invånare och visar att tätorten Lidingö haft mest grönska. Cirka 72 % av marken ingick i någon grönstruktur. Om grönyta per invånare räknas var Borlänge grönast (> 500 m² per invånare). Endast 5 av 37 tätorter hade grönstrukturandel under 50 % av landarealen. Dessa ligger i Skåne och minst grönska fanns i Landskrona.

I genomsnitt var en fjärdedel av tätorternas grönyta privata villaträdgårdar. Befolkningens tillgång till grönområden inom 300 meter från bostaden var dock god för de 37 tätorterna.

Boverket konstaterar att skolgårdars areal minskar till följd av förtätning¹⁹. Den totala storleken på friytan bör vara minst 3 000 m². Drygt fyra av tio barn har idag tillgång till en yta som är mindre än detta. Varannan skolelev har friytor som är klädda med grönska till mindre än hälften. Även grönområden och parker i närheten av skolor tas i anspråk

¹⁶ I mer än 70 % av städerna är andelen äldre över 15 %. För cirka 25 % av städerna är var femte invånare 65 år eller äldre.

¹⁷ Analysen är grov och avser enbart scenariot av en meter stigning. Det finns dock olika lokala tröskelvärden för när vattendragen översvämmas och utbredningen bestäms huvudsakligen av topografin i staden som också har olika tröskelnivåer.

¹⁸ Stockholm, Göteborg, Malmö, Uppsala, Västerås, Örebro, Linköping, Helsingborg, Jönköping och Norrköping.

¹⁹ SCB 2018. Grundskolor och friytor. Nationell kartläggning och uppföljning av grundskoleelevers tillgång till friytor 2014-2017.
<https://www.boverket.se/sv/samhallsplanering/stadsutveckling/barns-och-ungas-utemiljo/nationell-kartlaggning-visar-att-skolgardarna-krymper/>

för bebyggelse. Nyare skolor och fristående skolor har ibland mycket liten skolgård eller ingen alls.

7.4 Exempelstäder

I detta avsnitt beskrivs kortfattat läget för några städer med exempel på gröna lösningar.

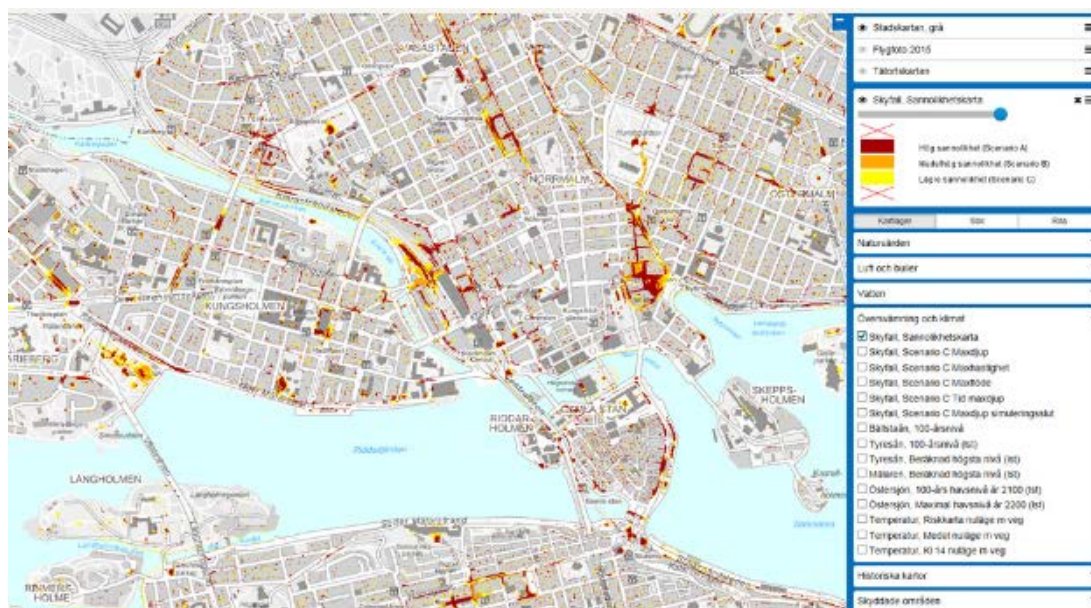
7.4.1 Stockholm

I Stockholms stad är ekosystemtjänster uttalat i flera styrdokument. Ekosystemtjänster ska integreras i stadsplaneringen. I stadens exploateringsavtal ställs krav på att använda dagvattenstrategin och grönytefaktorn (läs mer i kapitlen 10.3 och 10.4).

Stockholm har gjort en skyfallsmodellering som visar möjliga översvämningsrisker vid ett intensivt skyfall med 100-års återkomsttid (figur 5). Hänsyn har tagits till de klimatförändringar som kan inträffa till år 2100. Syftet med den genomförda skyfallsmodelleringen för Stockholm är att få en övergripande bild av sårbarheten vid extrema skyfall, visa var i staden som översvämningsrisker kan finnas och visa var fördjupade, detaljerade utredningar kan behövas och utgöra underlag till stadens klimatanpassningsarbete.

Modelleringen visar bland annat att stora regnmängder kommer att samlas i Råambhovsparkens lågpunkter. Den planerade ombyggnaden i parken utgör det första exemplet på mer omfattande åtgärder för en anpassning till större regnmängder i en central park inom Stockholms stad. Målet är att kunna kontrollera flöden från skyfall, minska översvämningsrisker på vägar och i fastigheter runt parken samt möjliggöra rening och fördröjning av förorenat dagvatten innan det når Riddarfjärden.

Ett annat exempel är skyfallsåtgärder som planeras vid Rådmansgatan, där skyfallsmodelleringen visat att det kan bli stora mängder vatten. Som åtgärd anläggs växtbäddar för att skydda mot översvämning av tunnelbanan.



Figur 5. Utsnitt ur skyfallsmodellens sannolikhetskarta, från miljöförvaltningens webbportal Miljödata.

Stockholms stad har tagit fram en kartläggning av strålningstemperaturen över hela staden. Åtgärder som föreslås är att använda gröna lösningar som träd och annan vegetation för att sänka temperaturen och skapa skugga. Åtgärderna ingår i stadens grönytefaktor. Grönytefaktor för kvartersmark är sedan år 2017 ett krav som ställs på alla byggherrar som bygger på Stockholms stads mark.



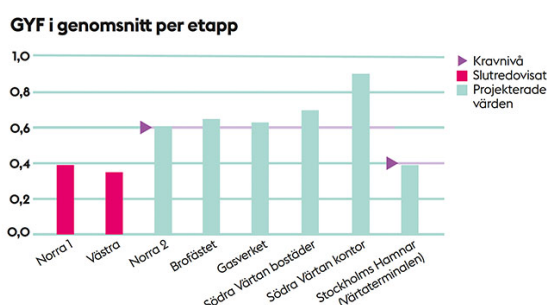
Figur 6. Exempel på gatumiljö i Norra Djurgårdsstaden.



Figur 7. Exempel på gårdsmiljö i Norra Djurgårdsstaden.

I stadsutvecklingsområdet Norra Djurgårdsstaden används gröna lösningar som en stadsbyggnadsstrategi. Strategin är "Låt naturen göra jobbet!". Vatten- och grönstrukturen utformas så att de bidrar med viktiga ekosystemtjänster, som exempelvis skydd mot översvämningar, reglering av temperaturen, rekreation, ökad biologisk mångfald och stärkta spridningssamband för viktiga arter. Parker, gator, kvartersgårdar och andra ytor skapar tillsammans en grönstruktur som bidrar till en mer resilient stadsdel (figur 6).

Kvarteren används för att stärka grönstrukturen i området (figur 7 och 8). Grönnytefaktor för kvartersmark säkerställer att kvarteren utvecklas för att bli mångfunktionella, så att samma yta kan lösa flera funktioner samtidigt. Gröna gårdar och tak fördröjer dagvatten, förstärker den biologiska mångfalden och skapar rekreativa värden.



Figur 8. GYF är ett beräkningsverktyg för den ekoeffektiva ytan, det vill säga bidrar positivt till platsens ekosystem och lokalklimat samt sociala värden kopplade till grönska och/eller vatten. GYF premierar flera olika ekosystemtjänster.

7.4.2 Göteborg

Göteborg är en av de kommuner som idag arbetar aktivt för att lokalt fördröja och rena dagvatten runt om i staden. Kommunen har låtit utveckla en digital skyfallsmodell för att strategiskt kunna planera för att minska konsekvenserna vid översvämningar.

I Kviberg har biofilter (rain garden eller regnbädd) anlagts för att öka kunskapsläget kring hur dessa dagvattenanläggningar bör anläggas och användas i Göteborg. Växtligheten i biofiltren varierar från gräs till träd.

Frihamnen är ett stort utvecklingsområde nära Göta älv. Dagvattenhanteringen ska ingå som en del i en klimatanpassningsstrategi för området. Dagvattnet ska fördröjas och renas lokalt utmed sammanhängande blågröna parkstråk, som komplement till stadsdels- och bostadsnära parkmiljöer.

I de nya kvarteren i Lindholmshamnen vill byggkonsortiet fokusera på nya användningar av grönska med funktion till nytta för människor och natur. Ett underlag finns för att utvärdera vilka principer för utformning av utemiljön som ska prioriteras i fortsatt planering.

Hamnområdet Masthugskajen ska omvandlas till ett centralt område med både hög och tät bebyggelse. De högsta byggnaderna, upp till 27 våningar, ligger runt en ny park ovanpå Götatunneln. Området är vindutsatt och därför har simulering och utvärdering av lokalklimat och utomhuskomfort utförts.

Exemplen är från Klimatsäkrad stad-arbetet (se kap 10.3)²⁰.

7.4.3 Malmö

Staden är välkänd i sammanhang som rör grönstruktur. Ekostaden Augustenborg är ett område som byggdes på 1940-talet och som på 1990-talet präglades av olika sociala, estetiska och ekologiska problem. Idag är området upprustat och uppvisar flera gröna lösningar. Augustenborgs botaniska takträdgård är välbesökt av grupper som vill studera olika Gröna tak-anläggningar.

Gyllins Trädgård i östra Malmö är cirka 55 hektar stort varav 30 hektar ska bevaras och resten exploateras (figur 9). Bebyggelsen består av flerbostadshus, lägenhetsvillor och radhus. Dagvattnet behandlas i så stor utsträckning som möjligt i öppna system och stor vikt läggs vid att behålla områdets gröna karaktär. Omvandlingsarbetet påbörjades omkring år 2000. Inom området finns en av Malmös temalekplatser med klättring, upptäcktsrundor och smakupplevelser.



Figur 9. Skylt vid Gyllins trädgård och vegetationstäckta tak i bostadsområdet Koggen, Malmö.



Figur 10. Anlagd park i Västra Hamnen och rapport om Malmös dagvattenstrategi.

Projektet BiodiverCity²¹ (2011-2017) hade målet att utveckla produkter, tjänster och processer som främjar och ökar stadens biologiska mångfald med visionen om en grönare, mer attraktiv och hälsosam stad (figur 9, 10 och 11).

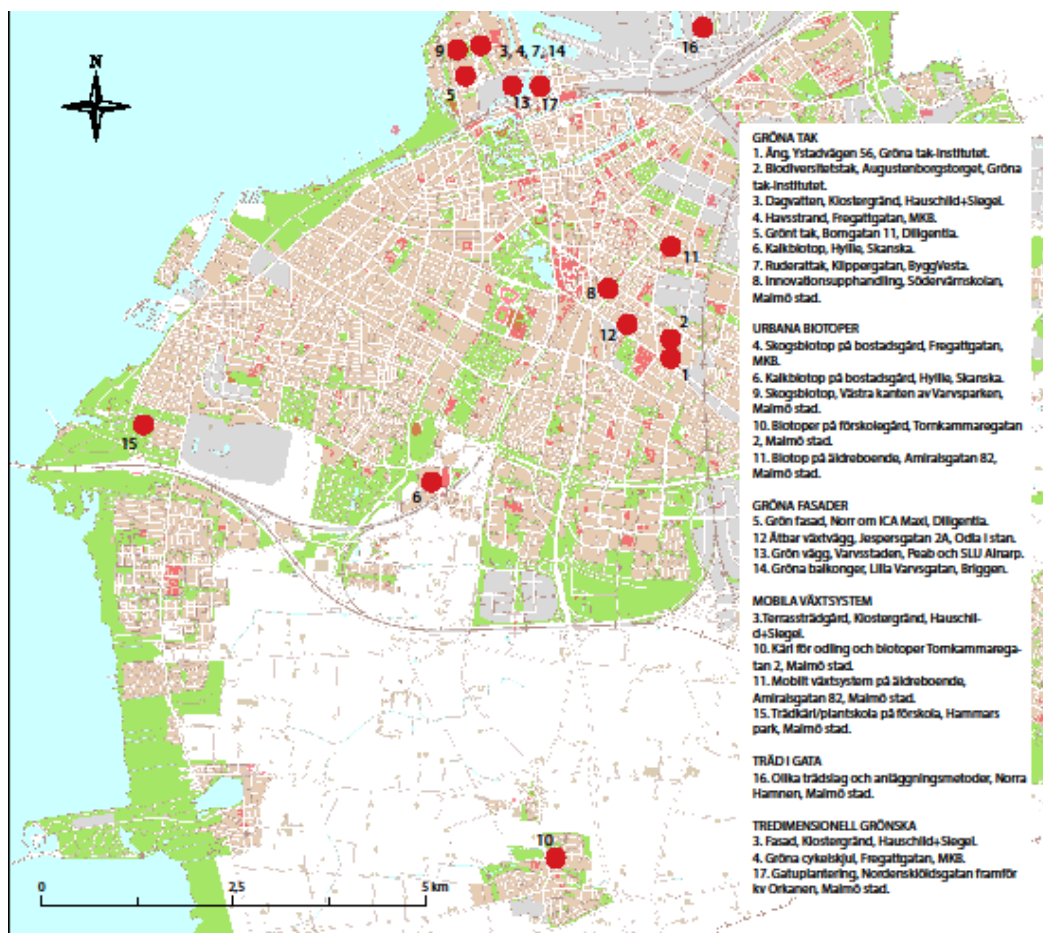
²⁰ <http://klimatsakradstad.se/>

²¹ <https://malmo.se/biodivercity>

Några andra exempel på gröna lösningar i Malmö är regnbädd på Monbijougatan, svackdiken och översilningsytor i Bunkeflostrand samt perenn- och gräsplantering på köpcentrum Emporia (28 000 m²).

Malmö stad bedriver ett strategiskt klimatanpassningsarbete inriktat på att hantera vattenfrågor men också säkerställa ekosystemtjänster. Malmö drabbades av stora översvämningar i samband med skyfall år 2014, vilket drev på planarbetet. Sett bara till värdet av att reducera vattenskadorna i samband med skadorna efter skyfallet i Malmö den 31 aug inkom över 4 400 skadeanmälningar motsvarande en kvarts miljard kronor. Den tidigare översvämningsdrabbade stadsdelen Augustenborg, som hade byggts om med ekosystemtjänster, gick fri från skador.

Idag finns en dagvattenstrategi (figur 10) och en skyfallsplan, som år 2019 även ska innehålla beredskaps- och åtgärdsplan, och de arbetar med planer för gröna och blå miljöer. Enligt Malmös översiktsplan ska ”ekosystemtjänster värderas, beaktas och stärkas i stadsplanering, underhåll och skötsel så att dess värden och funktioner inte försämras”. Projektet MEST²² undersöker möjligheterna att applicera konceptet ekosystemtjänster i planarbetet och genom detta bidra till Malmös hållbara stadsutveckling. Målet är att ta fram potentiella åtgärder och identifiera var i planprocessen de kan tillämpas.



Figur 11. Olika gröna lösningar i Malmö som framtagits inom projektet BiodiverCity.

²² <https://malmo.se/Bo-bygga--miljo/Miljolaget-i-Malmo/Grona-miljoer/Ekosystemtjanster/Projekt-inom-Malmo-stad/MEST.html>

7.4.4 Uppsala

Inför arbetet med Uppsala kommuns översiktsplan år 2016 gjordes ett antal systemstudier, bland andra klimatanpassning. Inriktningen mot värme och värmeböljor valdes eftersom den aspekten inte utretts i någon större utsträckning i kommunen. Olika åtgärder beskrevs och deras potential bedömdes. Gatuträd, gröna tak, gräsarmering och parker bedömdes ha högst potential för Uppsala. Lämpliga åtgärder beskrevs för olika typer av miljöer i staden. Slutsatsen var att stadens utformning bör anpassas till varmare förhållanden redan idag och den effektivaste åtgärden är att använda grönska.

I Översiktsplanen år 2016 står att Uppsala år 2050 har en sammankopplad grönstruktur och att parker, naturområden och vattendrag hänger samman. Fler kan njuta av naturen och det blir lättare att både dra nytta av ekosystemtjänster och värna den biologiska mångfalden.

För stadsdelen Rosendal har Uppsala kommun målet att i stor skala omhänderta nederbörd för att bevattna stadens vegetation, framför allt stadsträden. Stadsdelen ligger inom stadens skyddsområde för dricksvattentäkten, vilket ställer hårda krav på hanteringen av dagvatten.

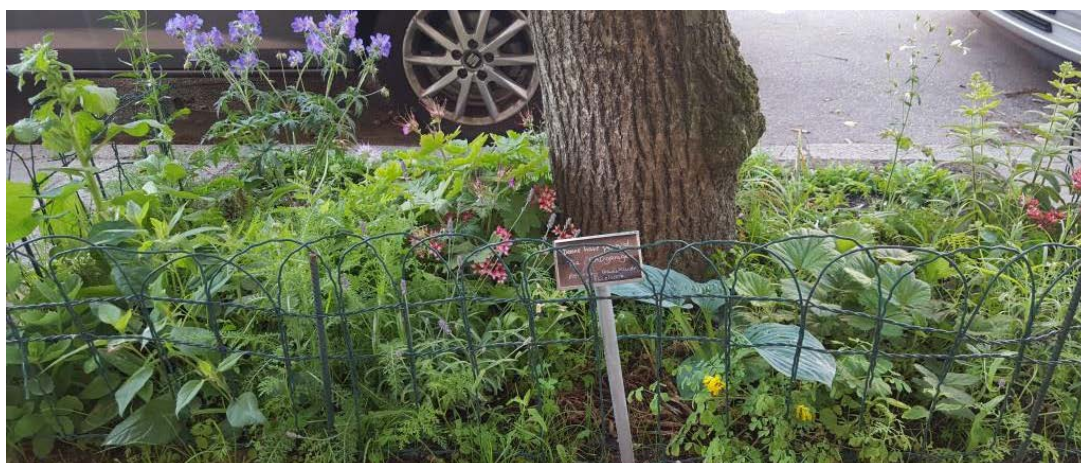
I Östra Sala backe ska området förtätas med bostadsbebyggelse, parker och torg. Gaturummen ska också rustas upp. Ett system med regnbäddar, bevattningsbäddar, trädgropar och luftigt förstärkningslager har projekterats.

Exemplen är från Klimatsäkrad stad-arbetet (se kap 10.3).

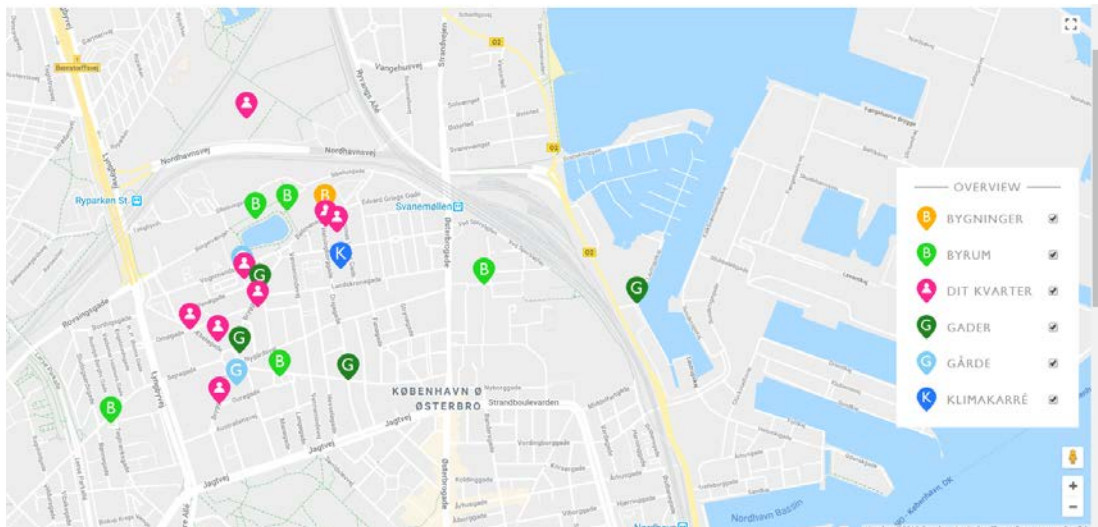
Efter ett kraftigt skyfall i juli 2018 drabbades Uppsala av översvämningar på flera ställen i staden, exempelvis Akademiska sjukhuset, en centrumgalleria och centralstationen. Orsaker, ansvarsförhållanden och åtgärder utreds.

7.4.5 Köpenhamn

Staden drabbades av stora översvämningsproblem år 2011 (och år 2014) och efter det har mycket hänt. De fokuserar på vattenproblematiken men ser grönska som en delösning med andra typer av effekter också.



Figur 12. Ett exempel på engagemang från de boende i området vid Tåsinge Plads.



Figur 13. Klimakvarteren i Østerbro med olika gröna åtgärder som ska minska översvämningsriskerna och samtidigt skapa en attraktiv stadsmiljö. Källa: Köpenhamns kommun.

Köpenhamns kommun har nyligen inrättat ett *Center for Klimatilpasning* (Centrum för klimatanpassning) och det finns en plan för åtgärder under 20 år (se kapitel 10.4). Vikten av samarbete betonas mellan kommunala förvaltningar, vattenaktör (HOFOR) och med de boende (figur 12). Köpenhamn har klimatanpassningsplan och skyfallsplan.

Exempel på åtgärder är Klimakvarteren i Østerbro (figur 13). Där utvecklas metoder och kunskaper som sedan ska användas för hela Köpenhamn. Gårdarna utgör cirka 30 % av ytan och där skapas nu bättre möjligheter att lokalt omhänderta nederbörd och grönnare uterum för de boende.

Tåsinge Plads - Köpenhamns första klimatanpassade stadsrum. Platsen är en grön oas som både tar hand om stora mängder regnvatten och skapar mötesplatser för de som vistas i området. Här har 1 000 m² outnyttjad asfalt bytts ut mot "vild" stadsnatur.

I Hans Tavsens park skapas ett attraktivt och barnvänligt parklandskap som ska kunna hålla och fördröja 18 000 m³ regnvatten för att på så sätt minska risken för översvämmning och sänka trycket på dagvattenssystemet. Sankt Anne Plads är en nedsänkt promenad (ett parkstråk) mellan gator för ansamling av dagvatten men också rekreation. Det har långt tidigare varit en kanal med utlopp i havet.



Figur 14. I Östergro bedrivs grönsaksodling och restaurang på ett före detta parkeringstak.



Figur 15. Sedumtak på 8House Vestamager, i utkanten av Köpenhamn.

Vid Tivoli Congress Centre gjordes ett grönt tak år 2009 som är förbundet med Rigsarkivets tak. Takytorna är över 8 000 m² och tanken är att förlänga stråket att fungera som en upphöjd promenad- och cykelväg. Vegetationen är en blandning från hed till skog. En erfarenhet är att klimatet på taket är annorlunda än på marken, bland annat är träden mer vindpåverkade och behöver stadigare fäste. Figur 14 och 15 visar exempel på olika beväxta tak i Köpenhamn

7.4.6 Oslo

Oslo har satt målet att vara en klimatrobest stad och är den första kommunen i Norge som har lanserat en egen klimatanpassningsstrategi²³. Kommunen har en prioriteringslista över områden att hantera: vatten, markanvändning, infrastruktur, hälsa, naturmiljö och beredskap. Oslo, liksom andra nordiska städer, fokuserar på hantering av vatten för att minska översvämningssrisker. Det största beväxta taket i Oslo är 27 000 m².

Plan- och byggkontoret i Oslo har ansvar för att anpassa metodiken *Blågrønn faktor* (BGF) för tillämpning i stadens naturförhållanden. Metoden ska säkra inslag av blågrön kvalitet i byggprojekt. En strategi för gröna tak i Oslo utvecklas också. Genom projektet *OpenNESS* värdesätts ekosystem och därmed antas betydelsen av blågröna strukturer komma mer i fokus.

Oslo kommun är med i ett utvecklingsprojekt om effekten av gröna tak i nordiskt klimat. Erfarenheter över uppbyggnad, skötsel och avrinning från gröna tak i bland annat Oslo finns dokumenterade (Hanslin och Johannesen, 2015; Braskerud, 2014 och 2015; Noreng m.fl., 2012). Oslo kommun har producerat flera informationsblad om blågröna lösningar. Pedersen (2014) studerade hur användningen av gröna tak (i Oslo) kan göras mer spridd och effektiv. Slutsatsen var att för optimal utveckling krävs interdisciplinärt samarbete och betydande framsteg inom forskning, praktiska exempel och finansiell utvärdering.

8 Identifierade kunskapsluckor och hinder

Projektet har inhämtat information under år 2018 från litteraturen, studiebesök, intervjuer, diskussioner under workshop 17 april och från frågor ställda under workshop 5 september samt webinarium 11 september.

8.1 Resultat från workshop 1

Under workshop 17 april 2018 identifierades dessa huvudsakliga kunskapsluckor:

- Hur stora ytor som behövs för att skapa positiva effekter avseende kylande verkan.
- Vegetationstäckta taks påverkan på inomhustemperatur och fördröjande förmåga vid skyfall.
- Anläggningarnas hållbarhet på sikt.
- Skötselåtgärder

Vad gäller hinder för genomförande identifierades följande:

- Bristande samverkan mellan olika aktörer.
- Oklarheter om ansvar. Det kan vara oklart om vem som ska sköta driften av anläggningen, exempelvis regnbäddar som ligger mellan gatan och VA-systemen.
- Bristande kompetens om skötsel hos de som ska förvalta.
- Uppfattningen att gröna lösningar är dyra. Forskning är en del av lösningen och saknas framförallt avseende värmefrågor.
- Budget för drift och utvärdering.

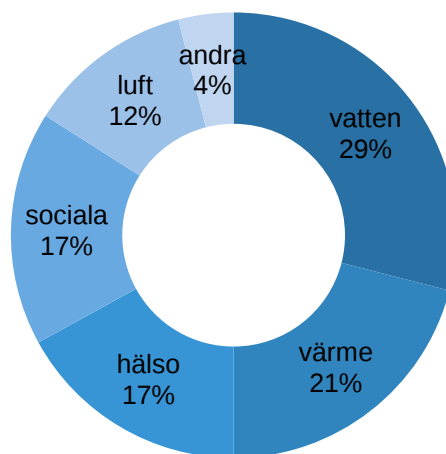
²³ <https://www.oslo.kommune.no/politikk-og-administrasjon/miljo-og-klima/miljo-og-klimapolitikk/klimatilpasningsstrategi/#gref>

- Kan vara svårt att motivera vinster, som ligger i framtiden, exempelvis åtgärder mot översvämningar.
- Att ändra tankesätt – gå från hårda till mjuka lösningar.

8.2 Resultat från workshop 2 och webinarium

Under workshop 5 september och webinariet 11 september 2018 ställdes frågor till publiken som de besvarade via websida (menti.com). Alla svarade inte på samtliga frågor men maximalt svarade 45 personer vid respektive tillfälle, det vill säga totalt 90 deltagare. Av de svarande kom 52 % från kommuner, 33 % arbetar på myndigheter och 13 % på konsultfirmor. På frågan ”Används grönska och grönstruktur för att klimatanpassa städer?” svarade 62 % Ja, 14 % Nej, 18 % Kanske och 5 % Vet inte. Resultatet är inte oväntat eftersom inbjudan var riktad till grupper som arbetar med eller är intresserade av frågan.

I bilaga 3 visas svaren på frågan ”Vilka problem ska grönska och grönstruktur hantera?”. I detta fall fördelade de svarande 100 % på olika givna alternativ. Fördelningen blev lite olika för de två grupperna, men vattenproblem gavs störst vikt och därefter värme. Vid den sammanlagda viktningen hamnade sociala problem och hälsoproblem på tredje plats och därefter luftkvalitetsproblem. Av de som angav andra problem avsågs buller, ekosystemtjänster och naturvärden.



Figur 16. Sammanlagd viktning för de två grupperna på frågan om vilka problem som grönska och grönstruktur ska hantera.

De sammanviktade svaren från de två grupperna var mycket lika (figur 16). De individuella viktningarna spretade dock väsentligt (tabell 1). Kanske en spegling av vilka frågor de svarande arbetar med och därmed vilka problem man önskar att grönska och grönstrukturer ska hantera.

Tabell 1. Spridning i individuell viktning av vilka problem som grönska och grönstruktur ska hantera (%).

	5 sept.	11 sept.
vatten	10-40	8-60
värme	0-50	8-40
sociala	0-60	0-30
hälso	0-30	0-40
luftkvalitet	0-30	8-30
andra	0-20	0-40

Deltagarna fick också ange hur de värderar (1-5) tre påståenden (bilaga 3). Att urban grönska och grönstruktur är viktigt instämde de allra flest helt med (4,8-4,9). För påståendet att gröna lösningar är svåra finns olika uppfattningar. Medelvärde landade på 2,7-2,8 men hela skalan finns med, från att helt instämma till att inte instämma alls.

Deltagarna tillfrågades om vilka de viktigaste kunskapsluckorna är och vilka de största hindren för genomförande är. De fick fritt skriva in max tre ord som sammanställdes som ett moln. De ord som förekom flest gånger lyfts fram i den bild som skapas (figur 17 och 18). En viss påverkan avseende ordval kan ske eftersom resultatet blir synligt för deltagarna vartefter svaren matas in.

När svaren sammanställs görs en tolkning av de ord som skrivits. Det kan förstås bli missförstånd, men några grupperingar syns tydligt.

Ekonomi lyfts, inte oväntat, fram som en viktig kunskapslucka. Vad kostar det och vilka är de ekonomiska konsekvenserna? Ett annat område som lyfts fram tydligt är brist på kunskap om effekter. Här nämns många saker, till exempel synergieffekter, kyleffekter, vegetationens och vattnets påverkan generellt, hälsoeffekter, sociala effekter, ekosystemtjänster, hållbarhet, brandrisker och luftkvalitet. Ordet ekosystemtjänster framkom mer frekvent i webinargruppen.

Vidare efterfrågas kunskap om metoder för anläggning och drift. Goda exempel önskas. Planeringsverktyg önskas, liksom underlag om temperatur och vatten.

En skillnad mellan de två grupperna var att vid webinariet framkom också kunskapsluckor avseende lagar, riktlinjer, politiska beslut och ansvarsfrågor.

Vad avser hinder för genomförande anges ekonomi, men även kunskapsbrist påtalas tydligt. De svarande pekar också på politiska beslut, lagstiftning och avsaknad av riktlinjer som hinder för genomförande. Förtätning och konkurrens om mark anses vara hinder liksom planerings- och samordningssvårigheter. En tröghet i att ändra traditionellt planerande och utförande pekas också ut i svaren som hinder.



Figur 17. Svaren på frågan ”Vilka är de viktigaste kunskapsluckorna?” vid workshopen 5 september med 45 svarande(överst) respektive webinarium 11 september med 42 svarande (nederst).

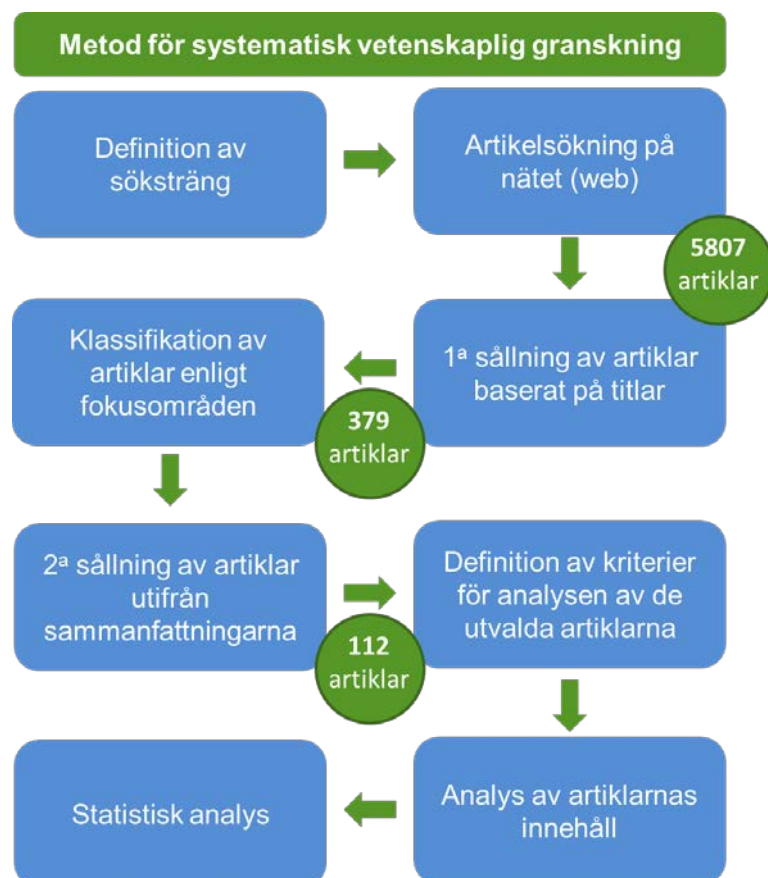
Många efterfrågar kunskap allmänt. Eftersom det finns bra och lättillgängligt material att tillgå är vår tolkning att det snarare handlar om att inspirera och informera om var material finns.

9 Sammanfattning av vetenskaplig litteraturstudie

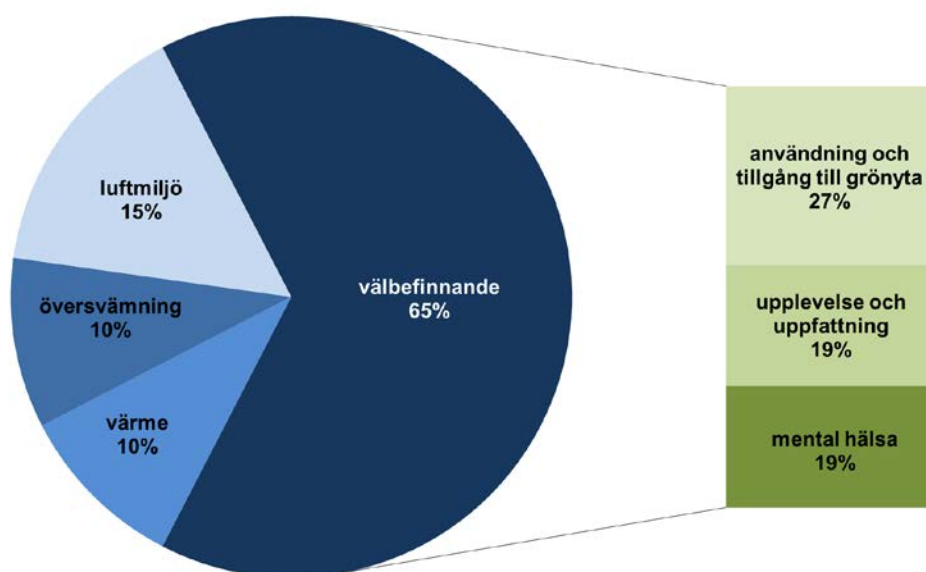
GINord-projektet har sammanställt det vetenskapliga läget (state-of-the-art) relaterat till förståelsen av interaktioner mellan det urbana klimatet och urban grön infrastruktur. Undersökningen bestod av en systematisk genomgång av granskade artiklar publicerade i vetenskapliga tidskrifter som omnämns i Science Citation Index för perioden 2008-2018. Ett antal nyckelord valdes som söksträng. De huvudsakliga kriterierna för urval av artiklar var:

- Artikeln fokuserar på något urbant område i de nordiska länderna (Sverige, Danmark, Finland, Norge och Island).
- Artikeln fokuserar på någon typ av urban vegetation.
- Artikeln behandlar något av följande ämnen: klimat (inkluderande klimatförändring och klimatanpassning), klimatrelaterade risker (inkluderande värmeböljor och skyfall) eller humanhälsa, välbefinnande och komfort (i relation till exponering för värme, luftföroreningar, allergener, vind eller buller).

Som ses i figur 19 ledde urvalsprocessen till att 112 artiklar, av de ursprungliga 5807, analyserades. Dokumenten organiserades ämnesmässigt som illustreras i figur 20.



Figur 19. De olika stegen i processen att välja ut artiklar för analys.



Figur 20. Den ämnesmässiga fördelningen av artiklarna. Inom ämnet luftmiljö har vi inkluderat de artiklar som rapporterar om luftföroreningar, växthusgaser, pollen och buller. Välbefinnande analyseras i samband med tillgång och användning av urbana naturområden, de erfarenheter som människor har på dessa platser och hur de uppfattar dem och även effekterna på mental hälsa.

Av de granskade vetenskapliga artiklarna fokuserade 65% på det välbefinnande som gröna ytor skänker stadens befolkning. Enligt undersökningarna är avståndet till en park eller skog avgörande för hur ofta ytorna används för rekreation. Är avståndet mindre än 300 meter ökar användningen väsentligt och då främst för fysiska aktiviteter.

En lugn miljö, naturens ljud och närkontakt med djur och växter är några av de nyttor som människor söker när de besöker ett grönområde nära hemmet. Dessa ekosystemtjänster återfinns i kategorin välbefinnande, med positiv inverkan på känslomässigt och fysiskt välbefinnande, sömnkvalitet och uppfattat generellt hälsotillstånd. Gröna ytor ses som väsentliga delar i stadsplaneringen, eftersom de bidrar till hälsosammare och trivsammare städer att leva i.

Införandet av grön infrastruktur i nordiska städer har framförallt riktats åt att lösa dagvattenproblem. Det framgår av vår rapportsammanställning och kontakter med ansvariga myndigheter. Det är därför intressant att i vår genomgång av vetenskapliga artiklar syns inte denna dominans avseende hydrologiskt relaterade ämnen. Lika vanligt är studier om svalka från stadsträd, särskilt studier som avser Göteborg. I linje med vår erfarenhet från studiebesök till nordiska städer dominerar Köpenhamn även i vetenskaplig litteratur, som exempel för skyfallshantering och anpassningsstrategier.

I rekommendationer för hur värmestress kan minskas utomhus i nordiska städer föreslås lövträd istället för städsegröna träd. Orsaken är att lövträd ger skugga på sommaren men släpper igenom ljus under den mörka vintern. Det har också visats att noggrant utformade landspecifika värmevarningssystem kan ha en avgörande roll för befolkningens hälsa under extremt varma perioder. Temperaturökningen i Norden, beroende på klimatförändringen, förväntas bli större än det globala genomsnittet. Detta ökar sannolikheten för värmeböljor liksom den vi upplevde sommaren 2018. Därför behövs mer forskning om interaktionerna mellan stadsplanering, klimatförändring, folkhälsa och välbefinnande i nordiska städer.

Det är också relevant att studera hur urban vegetation påverkar luftmiljön. Till följd av upptag av föroreningar genom torrdeposition till träd och växter kan halterna av luftföroreningar minska i städer, vilket är en positiv effekt. Det gynnar också människors hälsa. Dock kan vegetation minska turbulens och omblandning av luft på en gata, vilket kan leda till negativa effekter för luftkvaliteten. Det behövs fler studier för att särskilja och kvantifiera dessa konkurrerande effekter mellan växters upptag av föroreningar och ansamling av luftföroreningar.

De ekosystemtjänster som urban vegetation, särskilt träd, kan skänka beror alltså på en rad olika faktorer. Därför är lämpligheten av ett visst trädslag i högsta grad platsspecifik. Många vanliga europeiska stadsträd producerar dessutom pollen som sprids med vinden och är bekymmersamma allergener.

Ny kunskap behövs som gör det möjligt att fullt ut använda de olika ekosystemtjänster som levereras av urban grön infrastruktur, som en klimatanpassningsåtgärd. Det skulle ge stöd för bättre stadsplanering, som integrerar kunskapsbaserad utformning av urbana gröna ytor och noggranna val av trädslag.

10 Hjälpmedel

Här beskrivs kortfattat några hjälpmedel och styrdokument till stöd för arbetet att införa mer urban grönska.

10.1 Planprocessen

Gröna ytor behöver ses som en del av arkitekturen. Det är viktigt att frågor kring grönstruktur kommer in tidigt i planeringen och att tid ägnas åt dialog. Under planeringsprocessen finns möjligheter till dialoger i olika former och med olika grupper (figur 21).

Projektet C/O City har beskrivit arbetssätt och planprocessens verktyg som stöd för planarkitekter. Projektet har listat vilka relevanta aktörer, underlag, styrmedel och variabler²⁴ som finns från nationell nivå ned till detaljplan via regional nivå och översiktsplan. Nationella och regionala aktörer har mycket underlag som kan vara till stöd i planprocessen.

Nivå	Aktörer
Nationell	Regering, Riksdag, departement, nationella myndigheter
Regional	Länsstyrelser, landsting, regionförbund och –planeorgan, vattenmyndigheter
Översiktsplan	Kommun, grannkommuner, länsstyrelser och landsting, skolor, föreningar, skogsägare, lantbrukare, övrigt näringsliv
Detaljplan	Kommun, exploatörer, markägare, grannar, närliggande brukare

Figur21. Aktörer på olika nivåer i planprocessen. Källa: C/O City

²⁴ Exempelvis markanvändning, infrastruktur, biodiversitet och markbeläggning.

10.2 Grönytefaktorn

Grönytefaktorn mäter hur ekosystemtjänster – gratistjänster från naturen för människor – produceras av naturens gröna och blå miljöer. Bullerdämpning, mikroklimatreglering och dagvattenhantering är tre ekosystemtjänster som är särskilt värdefulla i stadsmiljöer.

Grönytefaktorn kommer ursprungligen från Berlin, Tyskland och introducerades i Sverige i samband med Bo01-mässan i Malmö. Enligt en studie år 2014 används redskapet i åtminstone 15 kommuner i Sverige varav Lund, Malmö, Stockholm och Sundbyberg använder redskapet mer regelbundet²⁵. Grönytefaktor tillämpas på lite olika sätt i olika städer.

Såväl Malmö stad som Stockholms stad tillämpar idag Grönytefaktorn för kvartersmark. C/O City har beskrivit den modell som används i Stockholm²⁶. Malmö stad och Göteborgs Stad²⁷ har också beskrivit sina tillämpningar.



Figur 22. Projekt C/O City har tagit fram en grönytefaktor för allmän platsmark.

C/O City-projektet arbetade fram en Grönytefaktor för allmän platsmark, det vill säga för parker, gator, torg och annan mark som ägs och förvaltas av kommunen (figur 22). Grönytefaktorn hjälper till att utforma ytor så att de gynnar den biologiska mångfalden samtidigt som de dämpar buller, tar hand om dagvatten, skapar ett bra mikroklimat, gynnar pollinatörer och bidrar till olika sociala och rekreativa värden. Grönytefaktorn är framtagen för att vara ett användarvänligt och uppföljningsbart verktyg för kommunala stadsplanerare och arkitekter som vill arbeta med ekosystemtjänster i sin planering.

10.3 Dagvattenstrategi

Kommunala dagvattenstrategier beskriver vägval för att stödja utvecklingen av en hållbar dagvattenhantering och klimatanpassning. Problemen med överbelastning av ledningssystem, förorening av recipient och sjunkande grundvattennivåer öppnar för att inte enbart leda bort vattnet. Många kommuner undersöker möjligheterna att fördröja och rena dagvattnet på olika sätt, och även att se dagvatten som en resurs för att skapa

²⁵ Delshammar T. och Falck M., 2014

²⁶ Stockholms stads Grönytefaktor för kvartersmark och Grönytefaktor för allmän platsmark

²⁷ Se även Emanuelsson och Persson, 2014.

attraktiva vattenmiljöer i staden. Därmed lyfts de gröna lösningarna fram. Ett exempel på förändrad dagvattenhantering ses i figur 23.

Dagvattenstrategin är ett verktyg för att vidta rätt åtgärder vid planering och byggnation. Strategin kan peka ut målet att ha en klimatanpassad dagvattenhantering och samtidigt skapa attraktiva bebyggelsemiljöer. Det är ett strategiskt dokument som samlar frågor om ansvarsförhållanden, planering, drift och skötsel av dagvattenanläggningar så att olika nämnder och sakägare får stöd i sitt arbete.



Figur 23. Dagvattenhantering i Västervik. Från rör till öppna lösningar. Foton: Västerviks kommun, Miljö och energi.

10.4 Skyfallsplan

En utredning om hållbara vattentjänster²⁸ som presenterades i maj 2018 innehöll ett förslag om att alla kommuner bör upprätta en skyfallsplan.

Köpenhamns kommun har upprättat en skyfallsplan (Københavns kommunes Skrybrudsplan, 2012), för att motverka, planera och minimera skador till följd av intensiv korttidsnederbörd. Planen har sedan dess utarbetats till 300 projekt med genomförandeplan på 20-30 år. En samhällsekonomisk värdering har gjorts där kostnader för traditionella lösningar jämförs med alternativa (blågröna) lösningar.

Kommunerna vill bli bättre rustade för framtida skyfall. Malmö kommun (figur 24) liksom Vellinge kommun antog skyfallsplaner år 2017. Stockholms stad arbetar med att ta fram en skyfallsstrategi.

Mycket i skyfallsplanerna handlar om höjdsättning, infiltrerande material och flaskhalsar i dagvattennät men också om möjligheter att skapa fördröjningsytor och dammar i stadsmiljön. I dokumenten påpekas att det handlar om synen på hur en stad planeras och det tar tid och kräver mycket kommunikation och medborgardialog.

²⁸ <https://www.regeringen.se/rattsliga-dokument/statens-offentliga-utredningar/2018/05/sou-201834/>



Figur 24. Bild ur skyfallsplan för Malmö. Ill: Gisele Paiva Nilsson

10.5 Ekosystemanalys

Ekosystemtjänster synliggör och visar på sambanden mellan natur och människa. De kan användas i samband med miljökonsekvensbeskrivningar och samhällsekonomiska konsekvensanalyser för att säkerställa att värdet av ekosystemtjänster och biologisk mångfald bättre integreras i dessa obligatoriska ramverk för beslutsfattande.

Ekosystemanalyser kan användas vid nybyggnation för att säkerställa att bostäder byggs energieffektiva och med miljövänliga material. De kan även inkludera aspekter som berör omgivningen och de ingrepp som görs för att minimera de negativa effekterna och bevara natur samt skapa mer grönska.

10.6 Regionala handlingsplaner för grön infrastruktur i alla län

Regionala handlingsplaner för grön infrastruktur är en åtgärd i regeringens proposition Svensk strategi för biologisk mångfald och ekosystemtjänster (prop. 2013/14:141).

De regionala handlingsplanerna ska både vara ett underlag för planering av konkreta naturvårdsåtgärder och för anpassning av brukande och hänsyn. De ska vara ramverk för landskapsplanering av offentliga naturvårdsinsatser, underlag för landskapsplanering i brukande och hållbar förvaltning av mark och vatten, och kunskapsunderlag för samråd och samverkan mellan olika aktörer samt underlag för fysisk planering och prövning.

Från hösten 2018 ska grön infrastruktur vara en naturlig del av planering och prioritering av insatser i olika samhällsprocesser.

10.7 Klimatanpassningsplaner

I dagsläget (november 2018) finns 13 nationella myndigheters handlingsplaner att tillgå. Fler är på gång. Alla länsstyrelser presenterade handlingsplaner för klimatanpassning år 2014. Flera av Sveriges kommuner har också tagit fram handlingsplaner. Dokumenten är sinsemellan mycket olika men särskilt de kommunala planerna berör behovet av gröna lösningar som metoder för klimatanpassning.

10.8 Översiktsplaner

Alla kommuner är skyldiga att ha en översiktsplan för hela kommunens yta. Den beskriver hur kommunen ska utvecklas när det bland annat gäller bostäder och trafik. Översiktsplanen ska bidra till en god miljö och hållbar utveckling. Den vägleder beslut om hur mark- och vattenområden får användas. I översiktsplanen kan riktlinjer för grönstruktur formuleras.

10.9 Miljöprogram

I kommunala miljöprogram formuleras riktlinjer och ambitioner för miljön. Hållbar mark- och vattenanvändning, främjad biologisk mångfald, tillgängliga och varierade parker och naturområden är exempel på målformuleringar i miljöprogram med relevans för gröna lösningar.

10.10 Parkprogram

Kommunala parkprogram ger en översiktlig syn på hur den allmänna och planlagda grönstrukturen ska planeras och utvecklas. Dokumentet är ett underlag för stadsplaneringen och kan lyfta behovet av grönska i staden och dess positiva effekter samt möjligheterna för gröna stråk. Konkreta förslag för hur parker och grönområden ska utvecklas redovisas i parkplaner.

10.11 Handlingsprogram och handlingsplaner för god vattenstatus

Vattenmyndigheterna beslutar om miljökvalitetsnormer och åtgärdsprogram för vatten enligt EU:s vattendirektiv (2000/60/EG). Genom implementeringen av Vattendirektivet i Miljöbalken har kommunerna fått en nyckelroll i att genomföra och driva på arbetet med att nå miljökvalitetsnormerna för vatten. Kommunerna gör egna handlingsplaner och lokala åtgärdsprogram för de vattenförekomster som omfattas av direktivet för att uppnå god ekologisk och kemisk status.

Vattendirektivet har fokus på miljökvalitetsnormer, inte på klimatanpassning. Det finns dock en koppling till dagvattenstrategier och att dagvattenhanteringen ska vara anpassad för framtida klimat. Det finns även många åtgärder i handlingsprogrammen som innebär att man föreslår naturbaserade lösningar (vattenparker, dammar med mera) som både tillvaratar vattnet som en resurs, renar vattnet och bidrar till värdeskapande och funktionella inslag i stadsmiljön.

11 Mer information

Här beskrivs kortfattat några större projekt och källor med information om gröna strukturer i urban miljö (kapitel 11.1-11.5). *Länkarna finns samlade i kapitel 11.6 och Litteraturlista finns i kapitel 11.7.*

11.1 C/O City

Syftet med projektet (2011-2018) var att lyfta fram värdet av naturen i staden, skapa planeringsunderlag och ta fram konkreta lösningar som underlättar för att arbeta med ekosystemtjänster i stadsplanering. Målet var att få in grönstruktur tidigt i planeringen av nya områden och säkerställa att staden blir så grön möjligt.

Aktörer samverkade från olika organisationer och branscher inom miljö- och hälsofrågor, planering, arkitektur, byggande, teknik och forskning. Stockholms stad drev det Vinnova-stödda projektet.

C/O City samlade kunskap, utvecklade redskap och identifierade behov för implementering av ekosystemtjänster i stadsplanering och stadsbyggande, såväl i Sverige som internationellt. Redskapen testades i konkreta pilotprojekt och kunskap och redskap gjordes tillgängliga för samhällsbyggandets aktörer (figur 25).

Efter projektets avslut bildades en ideell förening.²⁹ C/O City har producerat broschyrer med exempel, vägledningar, tips och råd. Information, inklusive filmer, finns att tillgå på hemsidan³⁰.



Figur 25. Material från projektet C/O City.

11.2 BiodiverCity

Projektet (2011-2017) arbetade för standardiserade gröna fastighetsnära lösningar som förenklar användandet av grönska i människors närmiljö.

Inom BiodiverCity samverkade representanter från kommun, region, universitet, forskningsinstitut, bostads- och fastighetsbolag, konsulter, tillverkare och entreprenörer. Malmö stad drev projektet som delvis finansierades av Vinnova och EU.

Projektet utformade och testade nya sätt att öka stadens biologiska mångfald, förbättra förutsättningarna för urbana ekosystemtjänster och utnyttja stadens grönska i ett aktivt hälsoarbete. Nya och innovativa sätt att utforma grönska testades inom olika produktgrupper; urbana biotoper, gröna fasader och väggar, gröna tak, mobila växtsystem och tredimensionell grönska. Ett mål var att sprida kunskap om att grönska i staden kan byggas på nya sätt och visa hur dessa lösningar kan realiseras.

Projektet arbetade med att sammanställa och sprida lärdomar, utveckla och kommersialisera gröna lösningar samt tog fram en handbok för beställare, leverantörer

²⁹ <https://www.cocity.se/>

³⁰ <http://miljobarometern.stockholm.se/natur/ekosystemtjanster/projektet-c-o-city>

och entreprenörer³¹ (figur 26). BiodiverCity har producerat material som finns tillgängligt på hemsidan³².



Figur 26. Material från projektet BiodiverCity.

11.3 Klimatsäkrad stad

Vinnova-projektet Klimatsäkrade systemlösningar för urbana ytor³³ (2015-2017) sökte nya systemlösningar för att främja lokalt omhändertagande av dagvatten och bättre integration mellan hårdgjorda grå ytor och det gröna och blå i städer. Lösningar som innebär flödesutjämning, rening och infiltration till stadens gröna ytor, genomsläppliga hårdgjorda ytor, permeabla konstruktioner bäriga för trafiklast, system för urban trädplantering och att ge entreprenörer och upphandlare rätt verktyg för gröna upphandlingar.

Projektet Klimatsäkrade systemlösningar för urbana ytor, beskrev olika anläggningar i sju svenska städer; Göteborg, Helsingborg, Lund, Malmö, Växjö, Stockholm och Uppsala. Fokus låg på dagvattenlösningar och framförallt förbättrade växtbäddar och anläggning av skelettjordar.

11.4 Grönatakhandboken

Grönatakhandboken är framtagen inom Vinnova-programmet och beskriver projektering av växtbädd och vegetation på bjälklag. Rapporten finns tillgänglig på hemsidan³⁴.

11.5 Andra informationskällor

Grönytefaktorn

Grönytefaktorer tillämpas i Stockholm, Göteborg och Malmö. Grundtanken är densamma men de tillämpas lite olika. På respektive kommuns hemsidor finns beskrivet hur tillämpningen sker.

³¹ BiodiverCity, 2017

³² <https://malmo.se/Bo-bygga--miljo/Miljoarbetet-i-Malmo/Malmo-stads-miljoarbete/Natur-och-miljo/BiodiverCity.html>

³³ <http://klimatsakradstad.se/>

³⁴ <http://gronatakhandboken.se/>

Klimatanpassningsportalen

På klimatanpassningsportalen (klimatanpassning.se) finns sju exempel på gröna lösningar i städer³⁵. Exempelen beskrivs kortfattat med kostnadsuppskattningar och kontaktpersoner. En fördjupande text finns även.

- Grönytefaktorn – Stockholm
- Park- och naturstruktur – Järfälla (grönblå struktur)
- Regnrabatter – Göteborg (biofilter, regnbäddar, rain gardens)
- Träd i stadsmiljö – Stockholm (skelettjord)
- Gröna tak – Malmö
- Dagvattenlösningar – Växjö (fördröjning)
- Öppen dagvattenlösning – Malmö

Leverantörer av gröna lösningar

Flera anläggare har också producerat broschyrer om anlagda ytor och produktblad om material och med anläggningsråd. Exempel finns i Litteraturlistan, kapitel 11.8.

Boverket

Boverket arbetar under 2016-2018 med vägledning för hur ekosystemtjänster och grönstruktur kan hanteras i fysisk planering, byggande och förvaltning³⁶. Fokus ligger på ekosystemtjänster i den byggda miljön. Vägledningen finns i PBL-kunskapsbanken.

Boverket är kontakt för Green Surge³⁷, ett 4-årigt forskningsprojekt finansierat av EU:s sjunde ramprogram som avslutades 2017. En europeisk vägledning utvecklades för strategisk planering av grön infrastruktur baserat på principerna att integrera det gröna med det blå³⁸, konnektivitet³⁹, mångfunktionalitet⁴⁰ och social sammanhållning⁴¹.

Naturvårdsverket

Naturvårdsverket har producerat många rapporter till stöd för arbetet med handlingsplaner för grön infrastruktur, som alla länsstyrelser ska ha framtagit hösten 2018. Naturvårdsverket har genomfört ett kommunikationsuppdrag om ekosystemtjänster och producerat flera rapporter som finns tillgängliga på hemsidan⁴².

Folkhälsomyndigheten

Ett övergripande folkhälsopolitiskt mål är att skapa samhälleliga förutsättningar för en god hälsa på lika villkor för hela befolkningen. Folkhälsomyndigheten⁴³ ger vägledning för att skapa grönområden för fler.

³⁵ <https://www.smhi.se/klimat/klimatanpassa-samhallet/exempel-pa-klimatanpassning>

³⁶ www.boverket.se/ekosystemtjanster

³⁷ <http://greensurge.eu/>

³⁸ integrera de olika systemen för energi, kommunikationer, transport, vatten

³⁹ skapa nätverk av gröna områden

⁴⁰ grön infrastruktur kan ge flera ekologiska, socio-kulturella och ekonomiska fördelar samtidigt

⁴¹ samverka och inkludera invånarna för robusta lösningar.

⁴² www.naturvardsverket.se

⁴³ www.folkhalsomyndigheten.se

11.6 Läs och lyssna

Här finns de relevanta länkarna som anknyter till kapitlen 11.1-11.5 samt förslag på tre inslag att lyssna på.

Projekt C/O City <http://miljobarometern.stockholm.se/natur/ekosystemtjanster/projektet-c-o-city/>

Föreningen C/O City <http://www.cocity.se/>

Projekt BiodiverCity <https://malmo.se/Bo-bygga--miljo/Miljoarbetet-i-Malmo/Malmo-stads-miljoarbete/Natur-och-miljo/BiodiverCity.html>

Grönatakhandboken <http://gronatakhandboken.se/>

Projektet Klimatsäkrade systemlösningar för urbana ytor <http://klimatsakradstad.se/>

Klimatanpassningsexempel <https://www.smhi.se/klimat/klimatanpassa-samhället/exempel-pa-klimatanpassning>

Regeringens strategi för Levande städer
<http://www.regeringen.se/4971fa/contentassets/b5640fd317d04929990610e1a20a5383/171823000webb.pdf>

Boverket om ekosystemtjänster www.boverket.se/ekosystemtjanster,
<https://www.boverket.se/sv/samhallsplanering/sa-planeras-sverige/planering-av-mark-och-vatten/ekosystemtjanster/>

Boverket Grönare städer <http://www.boverket.se/gronarestader>

Boverket – stöd för grönare städer (längst ned finns en lista med bra länkar)
<https://www.boverket.se/sv/bidrag--garantier/stod-for-gronare-stader/>

PBL- kunskapsbanken <https://www.boverket.se/sv/PBL-kunskapsbanken/Allmant-om-PBL/teman/ekosystemtjanster/>

Green Surge Handbook <http://greensurge.eu/>

Naturvårdsverket om ekosystemtjänster
<http://www.naturvardsverket.se/ekosystemtjanster>, podcast
<https://soundcloud.com/naturvardsverket/naturens-osynliga-arbete-ekosystemtjanster-bebyggelse-kommuner>

Naturvårdsverket om grön infrastruktur <http://www.naturvardsverket.se/Miljoarbete-i-samhället/Miljoarbete-i-Sverige/Uppdelat-efter-omrade/Gron-infrastruktur/>

Folkhälsomyndigheten om inventering av bostadsområden
<https://www.folkhalsomyndigheten.se/livsvillkor-levnadsvanor/miljohalsa-och-halsoskydd/samhallsplanering/>

Här är några intressanta inslag att lyssna på:

- Ann-Mari Fransson, SLU om Urbana Ekosystemtjänster från Grönblå Infrastruktur. SGR Institute. Publicerades den 16 okt. 2017.
<https://vimeo.com/193706455>

- Sofia Thorsson och Bengt Gunnarsson, Göteborgs universitet. Mistra Urban Future projektet "Evaluation of ecosystem services".
https://www.youtube.com/watch?v=98S_AdVysRE&feature=youtu.be
- Klimatanpassa städer med grönska och grönstruktur. G.I.Nord-projektets webbsändning 11 september 2018.
https://www.youtube.com/watch?time_continue=7&v=Q-xxVrzSYRg

11.7 Litteraturlista

Alkan Olson J. och Hansson H. 2018. Blågröna lösningar i Sofielund – klimatanpassningsåtgärder i allt tätare städer. Centrum för miljö och klimatforskning, Lunds universitet. 23s.

Andersson J. 2014. Utmaningar och möjligheter för levande väggar i ett svenskt klimat. En erfarenhetsstudie. IVL Svenska miljöinstitutet. Rapport Nr C45. 41s.

Andersson-Sköld Y, Klingberg J, Gunnarsson B och Thorsson S (2018). Metod för bedömning och värdering av ekosystemtjänster i staden (VEKST), Handbok version 1.0. Göteborgs universitet, rapport C123, ISSN 1400-383X. 72s.

Bakhtina M. 2017. Green roof. Why and Where? with examples from Norway. University College of Southeast Norway. Presentation 2017-04-04.

BiodiverCity. Om grön innovation i det urbana rummet. Malmö stad och Vinnova. 20s.

BiodiverCity 2017. Biologisk mångfald i den täta staden – Tips och erfarenheter kring gröna lösningar. Vinnova-finansierat projekt. 62s.

BiodiverCity 2017. Biologisk mångfald i den täta staden –kortversion. Vinnova-finansierat projekt. 8s.

Boverket 2010. Mångfunktionella ytor – Klimatanpassning av befintlig bebyggd miljö i städer och tätorter genom grönstruktur. ISBN 978-91-86559-01-4. 89s.

Boverket 2015. Uppföljningsbara mål för hållbar fysisk samhällsplanering. Rapportnummer: 2015:44. 35s.

Boverket 2017. Naturens tjänster i staden – till nytta och glädje! 20s.

Boverket 2017. Urban density done right – Ideas on densification of cities and other communities. ISBN pdf: 978-91-7563-467-8. 52s.

Boverket och Naturvårdsverket (inget årtal). Ekosystemtjänster I staden. 2s.

Brasfield D. 2016. What is the value of a bird singing at your hospital? Scandinavian Green Roof Association and Sunnaas Rehabilitation Hospital. Presentation 2016-08-26.

Braskerud B.C. 2014. Grønne tak og styrtregn. Effekten av ekstensive tak med sedum-vegetasjon for redusert avrenning etter nedbør og snøsmelting i Oslo. NVE Rapport 65-2014. 98s.

Braskerud B. 2015. Grønnovervannshåndtering i Oslo -en handling i 3 trinn. Overvannshåndtering og blågrønne løsninger i et endret klima. Oslo Kommune, Vann-og avløpsetaten. Presentation 2015-03-03.

Braskerud B, Paus K. og Ekle A. 2013. Anlegging av regnbed. En billedkavalkade over 4 anlagte regnbed. NVE Rapport nr 3-2013. 49s.

Byers E., Gidden M., Leclerc D., Balkovic J., Burek P., Ebi K.L., Greve P., Grey D., et al. 2018. Global exposure and vulnerability to multi-sector development and climate change hotspots. Environmental Research Letters [pure.iiasa.ac.at/id/eprint/15235/]

BG Byggros 2008. Planlægningsguide til grønne tage og taghaver. 47s.

Bäckström E. 2006. The surface energy balance and climate in an urban park and its surroundings. Markytans energibalans och klimatet i en urban park och dess omgivning. Examensarbete. Department of Earth Sciences, Uppsala University. UPTEC W06 002. ISSN 1401-5765

C/O City 2014. Ekosystemtjänster i stadsplanering – en vägledning. 51s.

C/O City 2015. Grönytefaktor för Allmän Platsmark – under uppbyggnad. VERSION 1. Kap. 1-6. Presentation 2015-01-14.

C/O City 2017. Gröna lösningar ger levande städer. 44s.

C/O City 2017. Naturen i staden. Tips och råd för fler ekosystemtjänster. 19s.

Delshammar T. och Falck M. 2014. Grönytefaktorn i Sverige. SLU, Fakulteten för landskapsarkitektur, trädgårds- och växtproduktionsvetenskap. Rapport 2014:21. 18s.

EEA, 2012. Urban adaptation to climate change in Europe. Report No 2/2012.

Emanuelsson K. och Persson J. 2014. En kontextanpassad grönytefaktormodell. Fakulteten för landskapsarkitektur, trädgårds- och växtproduktionsvetenskap, SLU, Alnarp Rapport 2014:29. 116s.

Eskildotter S. 2016. Björns vertical garden. SLU. Presentation publicerad 2016-09-01.

Falk A. 2016. Värdet av gröna tak. En samhällsekonomisk konsekvensanalys av sedumtak. Examensarbete nr 2016:05, Avdelningen för mark- och vattenteknik, KTH, Stockholm. ISSN 1651-064X. 50s.

Folkhälsomyndigheten 2018. Friluftslivets betydelse för människans hälsa och välbefinnande – kartläggning av översikter. 27s.

Gardell L. 2017. Skyddande, bevarande och skapande av urbana ekosystemtjänster i svenska kommuner. Examensarbete INES nr 434. Institutionen för Naturgeografi och Ekosystemvetenskap, Lunds universitet. 54s.

Göteborgs Stad 2016. Riktlinjer för grönytefaktorer i plan- och exploateringsprojekt för Göteborgs Stad. 4s.

Göteborgs Stad 2018. Grönytefaktorer i plan- och exploateringsprojekt i Göteborgs Stad. Räkna med ekosystemtjänster för en tät och grön stad. 23s.

Hanslin H.M og Johannesen B.G. 2015. Erfaringer med grønne tak i 7 norske byer i perioden 2014-2015. Norsk Institutt for bioøkonomi . NIBIO rapport vol: 1, nr.: 40, 2015. 26s.

Hauge Å. L., Flyen C., Almås A.J. og Ebeltoft M. 2017. Klimatilpasning av bygninger og infrastruktur – samfunnsmessige barrierer og drivere. Klima 2050 Report No 4. 88s.

Hosanna project 2013. Novel solutions for quieter and greener cities. Financed by the European Union Seventh Framework Programme (FP7/2007-2013) 48s.

Isakov V. 2016. Green Roofs in Building Supervision. The Building Control Department of Helsinki. Green Building – Building Green in Cities. Presentation 2016-08-26.

IPCC 2018. Global warming of 1.5°C. IPCC Special Report. Summary for policymakers.

Kostiainen J. 2016. Developing sustainable urban environments. Building green in cities. Presentation 2016 -08-25.

Københavns kommune 2012. Green roofs Copenhagen. 55s.

Københavns kommune 2012. The city of Copenhagen. Cloudburst management plan 2012. 25s.

- Københavns kommune 2014. Cloudburst management in Copenhagen. From Plan to Solution. 55s.
- Københavns kommune 2015. Klimatilpasnings og investeringsredegørelsen, del 1 oktober 2015. 51s.
- Københavns kommune 2015. Klimatilpasnings og investeringsredegørelsen, del 2 oktober 2015. 239s.
- Lehvävirta S. 2016. Greenest of the green block in Jätkäsaari Helsinki. TA---constructor, Talli, LOCI, Roslings Manor Gardens, UH Fifth Dimension research group. Presentation 2016-09-06.
- Länsstyrelsen Stockholms län 2018. Förslag till grön infrastruktur - handlingsplan för Stockholms län. Rapport 2018:1. 260s.
- Länsstyrelsen Södermanlands län 2016. Riskbild 3 Södermanland. Extrema vädersituationer. Klimatförändringar och lokala effekter. Rapport 2016:3. 45s.
- Länsstyrelserna 2012. Klimatanpassning i fysisk planering – Vägledning från länsstyrelserna. ISBN 978-91-86533-61-8. 163s.
- Länsstyrelserna 2016. Vägledning om Ekosystemtjänster i ärendehandläggning och annan verksamhet. RUS – Länsstyrelserna i samverkan. 2016:34, Länsstyrelsen i Örebro län. 116s.
- Länsstyrelserna 2017. Att uppmärksamma värdet av ekosystemtjänster i beslut och ställningstaganden. Handläggarkonferens med exempel från 12 ärenden bland olika verksamhetsområden hos länsstyrelserna. 120s.
- Länsstyrelserna 2017. Att uppmärksamma värdet av ekosystemtjänster i beslut och ställningstaganden – del II. Verktyg för att arbeta med ekosystemtjänster i olika ärenden och verksamhetsområden hos länsstyrelserna – med exempel. Länsstyrelsen Skåne, Västerbotten och Östergötland. Länsstyrelsen Skåne rapport 2017:27. ISBN 978-91-7675-099-5. 65s.
- Löhmus Sundström M. 2017a. Forskning om naturkontaktens koppling till barn och ungas hälsa. IMM, Karolinska Institutet, Presentation 2017-04-05.
- Löhmus Sundström M. 2017b. Städer, grönska, klimatförändringar och hälsa (kapitel 11 och 12). IMM, Karolinska Institutet, Presentation 2017-05-17.
- Malmö (inget årtal). En tur på taget. Tivoli Congress Center + Rigsarkivet. 12s.
- Malmö Stad 2008. Dagvattenstrategi för Malmö. Malmö stad April 2008. 49s.
- Malmö Stad 2013. Grönytefaktor. Malmö Stad, Stadsbyggnadskontoret. 11s.
- Malmö Stad 2014. Riktlinjer för Grönytefaktor. Malmö Stad, Stadsbyggnadskontoret. Godkänd av Stadsbyggnadsnämnden 11 december 2014. 16s.
- Malmö stad 2015. Sustainable City Malmö. A magazine about sustainable development in Malmö, Sweden. 24s.
- Malmö stad 2017. Skyfallsplan för Malmö. VASYD och Malmö stad. Antagen av Kommunstyrelsen 2017-03-01. 42s.
- Malmö stad 2017. Vad gör naturen i Malmö för dig? Ekosystemtjänster och biologisk mångfald – bra saker för människor. Gatukontoret, Malmö stad. 31s.
- Mesimäki M. and Nieminen H. 2016. Building integrated vegetation in construction processes. Green Building – Building Green in Cities. Presentation 2016-08-26.
- MKB fastighetsaktiebolag (inget årtal) Green House. Vertical Urban Farming. 2s.
- MKB fastighetsaktiebolag 2018. Greenhouse i Ekostaden Augustenborg. Faktablad. 12s.

Mårtensson L.-M., Emilsson T. och Fransson A-M. 2014. Gröna väggar– hur och varför? Sveriges Lantbruksuniversitet, Alnarp. Presentation publicerad 2014-10-23.

Naturvårdsverket 2015. Riktlinjer för regionala handlingsplaner för grön infrastruktur. Ingår i redovisning av ett regeringsuppdrag (M2014/1948/Nm) 2015-09-24. 55s.

Naturvårdsverket 2015. Mot en hållbar stadsutveckling – med fokus på miljömålen i planeringsprocessen. Rapport 6664, oktober 2015. 79s.

Naturvårdsverket 2017a. Luft & miljö. Barns hälsa. 2017 om luftmiljö och svensk luftövervakning. 62s.

Naturvårdsverket 2017. Vägledning om regionala handlingsplaner för grön infrastruktur i prövning och planering. 2017-06-26. 50s.

Naturvårdsverket 2017. Viktiga begrepp i arbetet med grön infrastruktur. 9s.

Naturvårdsverket 2017. Ekosystemtjänstförteckning med inventering av dataunderlag för kartläggning av ekosystemtjänster och grön infrastruktur. Rapport 6797, december 2017. 49s.

Naturvårdsverket 2017. Argument för mer ekosystemtjänster. Rapport 6736, januari 2017. 40s.

Naturvårdsverket 2017. Ekosystemtjänsternas bidrag till god urban livsmiljö. Rapport 6778, juni 2017. 91s.

Naturvårdsverket 2017. Analys av kunskapsläget för dagvattenproblematiken. Redovisning av regeringsuppdrag. Ärendenr: NV-08972-16. 75s.

Naturvårdsverket 2017. Vägledning 1. Basdokument för att kartlägga landskapets kvalitéer i arbetet med grön infrastruktur. 5s.

Naturvårdsverket 2017. Vägledning 2a. Grund för att definiera naturtyper i arbetet med grön infrastruktur. 9s.

Naturvårdsverket 2017. Vägledning om dialog och samverkan i arbetet med regionala handlingsplaner för grön infrastruktur. 2017-06-29. 35s.

Naturvårdsverket 2017. Regionala handlingsplaner för grön infrastruktur och prioritering av naturvårdsinsatser. 2017-12-08. 40s.

Naturvårdsverket 2018. Vägledning om hur regionala handlingsplaner för grön infrastruktur kan bidra till att ekosystemtjänster och behov av klimatanpassning tillgodoses vid fysisk planering. 27s.

Naturvårdsverket 2018. Kommunikationssatsning om ekosystemtjänster. Att få fler att se naturens gratisarbete. Rapport 6798, januari 2018. 39 s.

Nordlöf K. 2014. Gröna tak i urbana områden. Högskolan i Gävle. Examensarbete Trädgårdsmästarprogrammet. 25s.

Noreng K., Kvalvik M., Busklein J.O., Ødegård I.M., Clewing C.S.og French H.K. 2012. Grønne tak. Resultater fra et kunnskapsinnhentingssprosjekt. Sintef Byggforsk projektrapport nr 104. 102s.

Norrköpings kommun 2017. Översiktsplan för staden Norrköpings kommun. Antagen av kommunfullmäktige 19 juni 2017. 98s.

Oslo kommune Bymiljøetaten 2013. Klimatilpasningsstrategi for Oslo kommune. Rapport av Bymiljøetaten november 2013. 22s.

Oslo kommune Bymiljøetaten 2013. Klimatilpasning –bakgrunnsdokument for Oslo kommune. Rapport av Bymiljøetaten november 2013. 33s.

Oslo kommune 2013. Klimatilpasningsstrategi for Oslo kommune 2014-2030. 2s.

- Oslo kommune 2014. Strategi for overvannshåndtering i Oslo 2013-2030. 14s.
- Oslo kommune 2016. Blågrønne overvannsløsninger. Januari 2016 ver. 1.1. 4s.
- Pedersen K. L. 2014. Green roofs for sustainable urban development: The Oslo case study. Norwegian University of Life Sciences, Faculty of Veterinary Medicine and Biosciences, Department of Plant Sciences. Masters of Agroecology thesis. 75s.
- Persson A. och Smith H. 2014. Biologisk mångfald i urbana miljöer – förutsättningar, fördelar och förvaltning. CEC Syntes Nr 02. Centrum för miljö- och klimatforskning, Lunds universitet. ISBN 978-91-981577-2-7.
- Rappe E. 2016. Psychosocial effects of nature. Green Building – Building Green in Cities. Age Institute. Presentation 2016-08-26.
- Rosenlund H. 2017. Mikroklimatet i stadsplaneringen. Del i projektet Klimatsäkrade systemlösningar för urbana ytor. CEC Design AB, diari nr 2012-01271. 42s.
- Saarela L. 2016. Vegetationens inverkan på det urbana klimatet– En studie om trädens effekt på en gatukanjon i Malmö. Självständigt arbete i hållbar stadsutveckling. Fakulteten för landskapsarkitektur, trädgårds- och växtproduktionsvetenskap. SLU, Alnarp. 79s.
- SCB 2010a. Grönytor och grönområden i och omkring tätorter 2005, slutgiltig version. Tätorter med minst 10 000 invånare. Statistiska meddelanden MI 12 SM 1002. 45s.
- SCB 2010b. Förändring av vegetationsgrad och grönytor inom tätorter 2000-2005. De tio största tätorterna 2005. Statistiska meddelande MI 12 SM 1003. 16s.
- SCB 2015. Grönytor och grönområden i tätorter 2010. Tätorter med minst 30 000 invånare samt Visby. Statistiska meddelande MI 12 SM 1501. 35s.
- SCB 2018. Grundskolor och friytor. Nationell kartläggning och uppföljning av grundskoleelevers tillgång till friytor 2014-2017. 41s .
- Sjöstedt V., Alkan Olsson J., Rummukainen M (red) 2016. Klimatanpassning av bostäder och bostadsområden – resultat från ett samarbetsprojekt mellan CEC och Riksbyggen. CEC Syntes Nr 03. Centrum för miljö- och klimatforskning, Lunds universitet. ISBN 978-91-981577-8-9. 104s.
- Solli Hansson I. 2010. Gröna tak. Teori och kunskap om utprövas på Galleri Oslo. Universitetet for miljø- og biovitenskap. Master uppgift. 111s.
- Statens folkhälsoinstitut 2009. Grönområden för fler – en vägledning för bedömning av närhet och attraktivitet för bättre hälsa. Östersund. R 2009:02. 82s.
- Statens folkhälsoinstitut 2010. Aktivt liv i byggda miljöer. Manual för kommunal planering. Östersund. R2010:04. 60s.
- Statens folkhälsoinstitut 2010. Bostadsområdet – en hälöfrämjande arena. Östersund. R 2010:18. 95s.
- Stockholms stad 2017. Norra Djurgårdsstaden. Hållbarhetsredovisning 2017. 74s.
- Stockholms stad (inget årtal). Stockholm blue-green infrastructure . Project contact: Ulrika Egerö, City of Stockholm, Strategic Planning Department. 5s.
- Suonio T. 2016. Promoting green roofs – examples of international policy instruments. Green Building – Building Green in Cities. Presentation 2016-08-26.
- The city of Copenhagen 2012. Cloudburst management plan 2012. 27s.
- The city of Copenhagen 2012. Green roofs Copenhagen. Congress booklet produced by The Technical and Environmental Administration in City of Copenhagen. 60s.

Thoni T. (red.) 2017. Ekosystembaserad klimatanpassning: En kunskapsöversyn. CEC Rapport Nr 4. Centrum för miljö- och klimatforskning, Lunds universitet. ISBN 978-91-984349-0-3. 92s.

Tyynilä S. 2016. Building green in Kuninkaantammi. Presentation 2016-08-26.

Uppsala kommun 2014. Planering för en varmare stad. Underlag till arbetet med Översiktsplan för Uppsala kommun 2016. Stadsbyggnadsförvaltningen KSN-2014-132. 76s.

Uppsala kommun 2016. Översiktsplan 2016 för Uppsala kommun. Del A Huvudhandling. 196s.

Vinnova (inget årtal) Grönatakhandboken – Vägledning. Kvalitetssäkrade systemlösningar för gröna anläggningar/tak på betongbjälklag med nolltolerans mot läckage. 54s.

Vinnova 2017. Grönatakhandboken – växtbädd och vegetation. 71s.

Vinnova 2017. Grönatakhandboken – betong, isolering och tätskikt. 39s.

Wikberger C. 2015. Creating living cities. C/O City. Stockholms stad ECODISTR-ICT Presentation 2015-11-17.

Bilaga 1. Studiebesök, workshops och webinarium

Datum	Aktivitet	Stad	
6-7 mars	Studiebesök	Malmö	Augustenborg, Gyllins trädgård, Västra Hamnen (BiodiverCity), Stadshuset (möte med stadsbyggnads- och gatukontoret), Monbijougatan raingarden
7 mars	Studiebesök	Köpenhamn	Tåsinge Plads (möte med Center for klimatilpasning, Köpenhamns kommun), Kildevældsparken, Klimakvarter, Østerbro
17 apr	Workshop	SMHI Norrköping	Grön infrastruktur och klimat i nordiska städer – kunskap, praktik och behov.
1 juni	Studiebesök*	Köpenhamn	Gröna tak vid Tivoli kongresscenter och Rigsarkivet, Novo Nordisk gröna anläggning på betong, Tåsinge Plads, Østergro takodling, Panuminstitutet gröna ytor, Sankt Anne Plads grönytor för skyfallshantering och 8 House sedumtak.
5 sep	Workshop tillsammans med projekt Clarity	Tekniska nämndhuset Stockholm	Att planera för värme i stadsmiljön i ett framtida klimat. En workshop för att dela erfarenheter och identifiera behov av kunskap och verktyg för att anpassa nordiska städer bättre för värmestress, med fokus på urban grön infrastruktur.
5 sep	Studiebesök	Stockholm	Norra Djurgårdsstaden
11 sep	Webbinarium	Sänt från Norrköping	Klimatanpassa städer med grönska och grönstruktur. på www.smhi.se/urbangronska

*Arrangerad av Green Roof Institute (Scandinavian Green Infrastructure Association)

Bilaga 2. Begrepp inom området

Här listas ett antal begrepp som används i olika sammanhang. Fler definitioner finns i:

IPCC. Climate Change 2014. Glossary i Chapter Annex.

http://www.ipcc.ch/pdf/assessment-report/ar5/syr/AR5_SYR_FINAL_Annexes.pdf

Thoni, T. (red) 2017. Ekosystembaserad klimatanpassning: En kunskapsöversyn. CEC Rapport Nr 4. Centrum för miljö- och klimatforskning, Lunds universitet. ISBN 978-91-984349-0-3

Biofilter – växtbevuxna infiltrationsbäddar där vattnet infiltrerar och renas av växter och filtermaterial som till exempel sand. De har god förmåga att fördröja stora flöden och att rena dagvattnet. Genom att låta dagvattnet filtreras uppnås en avskiljning av partikulära och lösta föroreningar innan dagvattnet transporteras vidare. (Vatteninformation i Sverige, VISS).

Biologisk mångfald – Biologisk mångfald är variationsrikedomen bland levande organismer av alla ursprung, inklusive från bland annat landbaserade, marina och andra akvatiska ekosystem och de ekologiska komplex i vilka dessa organismer ingår; detta innefattar mångfald inom arter, mellan arter och av ekosystem. (Definition enligt FN:s konvention om biologisk mångfald.)

Biotop – En biologisk term för en typ av omgivning, med naturliga gränser, där vissa växt- eller djursamhällen hör hemma. Biotopens speciella egenskaper gör att vissa organismer trivs bättre än andra och biotopen påverkar därför vilka djur och växter som lever i området. Se även Habitat.

Blåstruktur – är en del av grönstrukturen och omfattar sjöar, hav, vattendrag och grundvatten (Boverket 2010).

Ekosystem – En avgränsad mark- eller vattenyta där levande växter, djur, insekter och mikroorganismer lever i ett kretslopp och är beroende av och påverkar varandra. Ett ekosystem kan vara en skog, stadspark, insjö men också hela planeten .

Ekosystembaserad klimatanpassning (Ecosystem-based Adaptation, EbA) – Användning av biologisk mångfald och ekosystemtjänster som en del av en övergripande strategi för att hjälpa människan att anpassa sig till klimatförändringens negativa effekter. (Konventionen om biologisk mångfald) (för utförlig definition se Thoni, 2017).

Ekosystemtjänster – De tjänster som naturens olika ekosystem och organismer tillhandahåller oss människor, alltså naturbaserade lösningar (Boverket, 2010). Ekosystemtjänster är ekosystemens förmåga att leverera varor och tjänster som bidrar till människors välbefinnande (Naturvårdsverket, 2015). Pollinering, naturlig vattenreglering och naturupplevelser är några exempel.

Gröna tak – Vegetation på bjälklag, exempelvis tak. Generellt kan ett grönt tak avse allt från mycket tunna sedumväxtbäddar som anläggs på vanliga hustak, till tjocka växtbäddar med buskar och träd som anläggs på mycket kraftiga bjälklagskonstruktioner (Grönatakhandboken, 2017).

Gröna väggar – Avser väggar med växter. Flera olika begrepp används - Levande väggar, Vertikal Trädgård, Växtväggar, Levande fasader, Gröna fasader. Gröna fasader är när en växt är planterad i mark eller kruka och sedan växer längs med fasaden (med stöd av vajer eller spaljé). Levande väggar innebär att växter planteras i någon form av kassettlösning på fasaden.

Grön infrastruktur – Grön infrastruktur definieras som ett ekologiskt funktionellt nätverk av livsmiljöer och strukturer, naturområden samt anlagda element som utformas, brukas och förvaltas på ett sätt så att biologisk mångfald bevaras och för samhället viktiga ekosystemtjänster främjas i hela landskapet (Naturvårdsverket, 2015). Definitionen av

grön infrastruktur kan skilja sig något i olika sammanhang men en gemensam nämnare är fokus på att det ska finnas livsmiljöer och spridningsvägar för vilda växt- och djurarter.

Grönstruktur – Grönstruktur är ett ekologiskt funktionellt nätverk av livsmiljöer och strukturer och består av både naturområden och anlagda grönområden (Boverket, 2010).

Grönstrukturplan – En plan som sammanställer kunskaper om det gröna i staden och visar på grönområdets roll för staden och dess invånare, exempelvis för att skapa skugga och skydda mot vind. En grönstrukturplan kan även upprättas för större områden än staden, till exempel på kommunal och regional nivå (Länsstyrelserna, 2012).

Grönyta – obebyggd mark som är beväxt med någon form av växtlighet. Allt grönt inom tätortsgården, såsom allmänna parker och öppna gräsytor samt andra träd- eller gräsbevuxna ytor, vid byggnation överblivna gröna ytor (impediment), villaträdgårdar, gröna ytor mellan flerbostadshus, industribyggnader och även gröna stråk mellan vägar (Boverket).

Habitat – En miljö där en viss växt- eller djurart kan leva.

Hårdgjord yta – En yta där vatten inte kan infiltrera marken utan regnvatten och smältvatten rinner snabbt ut till sjöar och vattendrag. Även om det finns naturligt hårdgjorda ytor, till exempel kalt berg, är de flesta hårdgjorda ytor konstruerade, såsom asfalterade gator och vägar, parkeringsplatser och hustak.

Klimatanpassning – Processen att ställa om till ett upplevt eller förväntat klimat och dess effekter (IPCC, 2014).

Klimatpåverkan – Människans påverkan på klimatsystemet på jorden.

Miljökvalitetsmål – Miljökvalitetsmålen beskriver det tillstånd i den svenska miljön som ska nås. Riksdagen beslutade den 28 april 1999 att det skulle finnas femton nationella miljökvalitetsmål för Sverige. I november 2005 antogs ett sextonde miljökvalitetsmål om biologisk mångfald.

Mångfunktionella ytor – Ytor som har många funktioner samtidigt, till exempel (Boverket):

- tar hand om dagvatten
- sänker temperaturen både inomhus och utomhus under sommarmånaderna
- skyddar från skadligt UV-ljus genom att bidra till skuggande miljöer
- bidrar till sociala mötesplatser i staden och utemiljöer för rekreation och vila
- stödjer bevarandet av biologisk mångfald i staden

Naturbaserade lösningar (NBS) – Lösningar som är inspirerade av och stöds av naturen. Exempel på NBS är parker som sänker lufttemperaturen och bidrar till rekreativsmöjligheter, gröna tak, våtmarker och dagvattendammar som fördröjer dagvattenflöden och genomsläppliga markmaterial, vegetation och regnträdgårdar som infiltrerar vatten. Se även Ekosystemtjänster.

Resiliens – Förmåga att återhämta sig eller motstå olika störningar (Länsstyrelserna, 2012). Ett systems förmåga att stå emot stress och förändring samt att återuppbygga viktiga funktioner efteråt (Naturvårdsverket). Förmågan hos ett system – till exempel en skog, stad eller ekonomi - att hantera förändring och fortsätta att utvecklas; motstå stötar och störningar (som klimatförändringar eller finansiella kriser) och använda sådana händelser för att katalysera förnyelse och innovation (Stockholm Resilience Center).

Sociotop – Begreppet används för att beskriva utemiljöernas sociala och kulturella värden, hur platsen upplevs för människors liv.

Stadsgrönska – Exempel är naturmark, parker, planteringar, stränder, våtmarker och dagvattenanläggningar (Boverket).

UHI-potential – Potentiella effekter av urbana värmeöar (UHI=Urban Heat Island).

Urban grön infrastruktur (UGI) – Grön infrastruktur i den urbana miljön, det vill säga staden.

Urban värmeöeffekt (UHI, Urban Heat Island) – Innebär att temperaturen, framförallt kvälls- och nattetid, höjs inne i en stad genom att byggnaderna fångar upp/lagrar solens värme.

Utvämningsmagasin – Insjöar, dammar eller våtmarker som dämpar flödestoppar i vattendrag och hjälper till att skapa lågvattenföring. Naturliga utvämningsmagasin har tidigare ofta försvunnit på grund av markavvattningsföretag. Utvämningsmagasin och fördröjningsmagasin är samma sak (Länsstyrelserna, 2012).

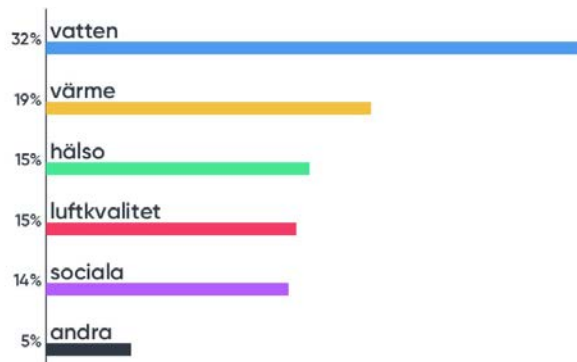
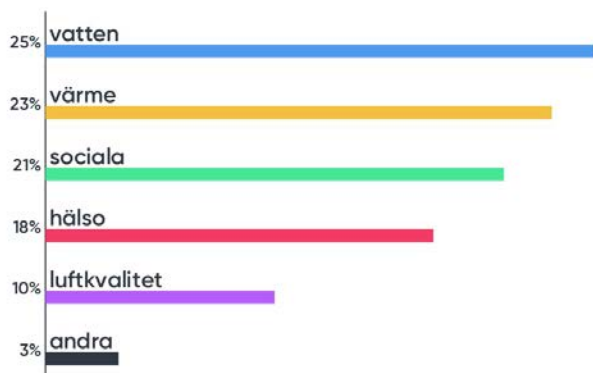
Värmebölja – Ett begrepp för en längre period med höga dagstemperaturer. SMHI använder vanligen definitionen “en sammanhängande period då dygnets högsta temperatur är minst 25.0°C minst fem dagar i sträck”.

Värmevarningar – SMHI utfärdar Meddelande om höga temperaturer om prognosen visar maximitemperaturer på $\geq 26^{\circ}\text{C}$ tre dagar i följd. Varning klass 1 för mycket höga temperaturer utfärdas om prognosen visar maximitemperaturer på $\geq 30^{\circ}\text{C}$ tre dagar i följd. Varning klass 2 för extremt höga temperaturer utfärdas om prognosen visar maximitemperaturer $\geq 30^{\circ}\text{C}$ fem dagar i följd, alternativt $\geq 33^{\circ}\text{C}$ tre dagar i följd.

Bilaga 3. Svar på frågor

Från workshop 5/9 (vänster spalt) och webinarium 11/9 (höger spalt)

Vilka problem ska grönska och grönstruktur hantera?



Vad anser du?



SMHIs 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:

- | | |
|--|--|
| <p>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</p> <p>2 Gunn Persson, Markku Rummukainen (2010)
Klimatförändringarnas effekter på svenskt miljömålsarbete</p> <p>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</p> <p>4 Markku Rummukainen, Daniel J. A. Johansson, Christian Azar, Joakim Langner, Ralf Doescher, Henrik Smith (2011)
Uppdatering av den vetenskapliga grunden för klimatarbetet. En översyn av natur-vetenskapliga aspekter</p> <p>5 Sten Bergström (2012)
Framtidens havsnivåer i ett hundraårsperspektiv – kunskapssammanställning 2012</p> <p>6 Jonas Olsson och Kean Foster (2013)
Extrem korttidsnederbörd i klimatprojektioner för Sverige</p> | <p>7 FNs klimatpanel – Sammanfattning för beslutsfattare. Effekter, anpassning och sårbarhet. Bidrag från arbetsgrupp 2 (WG 2) till den femte utvärderingen (AR 5) från Intergovernmental Panel on Climate Change, IPCC (2014)</p> <p>8 Att begränsa klimatförändringar. FNs klimatpanel – Sammanfattning för beslutsfattare. Bidrag från arbetsgrupp 3 (WG 3) till den femte utvärderingen (AR 5) från Intergovernmental Panel on Climate Change (2015)</p> <p>9. Erik Kjellström SMHI. Reino Abrahamsson, Pelle Boberg, Eva Jernbäcker Naturvårdsverket. Marie Karlberg, Julien Morel
Energimyndigheten och Åsa Sjöström SMHI (2014)
Uppdatering av det klimatvetenskapliga kunskapsläget</p> <p>10. Risker och konsekvenser för samhället av förändrat klimat – en kunskapsöversikt (2014)</p> <p>11. Gunn Persson (2015)
Vägledning för användande av klimatscenarier</p> <p>12 Lotta Andersson, Anna Bohman, Lisa van Well, Anna Jonsson, Gunn Persson och Johanna Farelus (2015)
Underlag till kontrollstation 2015 för anpassning till ett förändrat klimat</p> <p>13. Gunn Persson (2015)
Sveriges klimat 1860-2014. Underlag till Dricksvattenutredningen</p> |
|--|--|

14. Anna Eklund, Jenny Axén Mårtensson, Sten Bergström, Emil Björck, Joel Dahné, Lena Lindström, Daniel Nordborg, Jonas Olsson, Lennart Simonsson och Elin Sjökvist (2015) Sveriges framtida klimat. Underlag till Dricksvattensutredningen
15. Elin Sjökvist, Jenny Axén Mårtensson, Joel Dahné, Nina Köplin, Emil Björck, Linda Nylén, Gitte Berglöv, Johanna Tengdelius Brunell, Daniel Nordborg, Kristoffer Hallberg, Johan Södling, Steve Berggreen-Clausen (2015) Klimatscenarier för Sverige - Bearbetning av RCP-scenarier för meteorologiska och hydrologiska effektstudier
16. Elin Sjökvist, Gunn Persson, Jenny Axén Mårtensson, Magnus Asp, Steve Berggreen-Clausen, Gitte Berglöv, Emil Björck, Linda Nylén, Alexandra Ohlsson och Håkan Persson (2015) Framtidsklimat i Dalarnas län – enligt RCP-scenarier
17. Linda Nylén, Magnus Asp, Steve Berggreen-Clausen, Gitte Berglöv, Emil Björck, Jenny Axén Mårtensson, Alexandra Ohlsson, Håkan Persson, Elin Sjökvist (2015) Framtidsklimat i Värmlands län – enligt RCP-scenarier
18. Gunn Persson, Magnus Asp, Steve Berggreen-Clausen, Gitte Berglöv, Emil Björck, Jenny Axén Mårtensson, Linda Nylén, Alexandra Ohlsson, Håkan Persson, Elin Sjökvist (2015) Framtidsklimat i Örebro län – enligt RCP-scenarier
19. Alexandra Ohlsson, Magnus Asp, Steve Berggreen-Clausen, Gitte Berglöv, Emil Björck, Anna Johnell, Jenny Axén Mårtensson, Linda Nylén, Håkan Persson, Elin Sjökvist (2015) Framtidsklimat i Västmanlands län – enligt RCP-scenarier
20. Elin Sjökvist, Magnus Asp, Steve Berggreen-Clausen, Gitte Berglöv, Emil Björck, Anna Johnell, Jenny Axén Mårtensson, Linda Nylén, Alexandra Ohlsson, Håkan Persson (2015) Framtidsklimat i Uppsala län – enligt RCP-scenarier
21. Magnus Asp, Steve Berggreen-Clausen, Gitte Berglöv, Emil Björck, Anna Johnell, Jenny Axén Mårtensson, Linda Nylén, Alexandra Ohlsson, Håkan Persson, Elin Sjökvist (2015) Framtidsklimat i Stockholms län – enligt RCP-scenarier
22. Magnus Asp, Steve Berggreen-Clausen, Gitte Berglöv, Emil Björck, Anna Johnell, Jenny Axén Mårtensson, Linda Nylén, Alexandra Ohlsson, Håkan Persson, Elin Sjökvist (2015) Framtidsklimat i Södermanlands län – enligt RCP-scenarier
23. Magnus Asp, Steve Berggreen-Clausen, Gitte Berglöv, Emil Björck, Anna Johnell, Jenny Axén Mårtensson, Linda Nylén, Alexandra Ohlsson, Håkan Persson, Elin Sjökvist (2015) Framtidsklimat i Östergötlands län – enligt RCP-scenarier
24. Gitte Berglöv, Magnus Asp, Steve Berggreen-Clausen, Emil Björck, Jenny Axén Mårtensson, Linda Nylén, Alexandra Ohlsson, Håkan Persson, Elin Sjökvist (2015) Framtidsklimat i Västra Götalands län – enligt RCP-scenarier
25. Alexandra Ohlsson, Magnus Asp, Steve Berggreen-Clausen, Gitte Berglöv, Emil Björck, Anna Johnell, Jenny Axén Mårtensson, Linda Nylén, Håkan Persson, Elin Sjökvist (2015) Framtidsklimat i Jönköpings län – enligt RCP-scenarier
26. Gunn Persson, Magnus Asp, Steve Berggreen-Clausen, Gitte Berglöv, Emil Björck, Jenny Axén Mårtensson, Linda Nylén, Alexandra Ohlsson, Håkan Persson, Elin Sjökvist (2015) Framtidsklimat i Kalmar län – enligt RCP-scenarier
27. Gitte Berglöv, Magnus Asp, Steve Berggreen-Clausen, Emil Björck, Jenny Axén Mårtensson, Linda Nylén, Alexandra Ohlsson, Håkan Persson, Elin Sjökvist (2015) Framtidsklimat i Kronobergs län – Enligt RCP-scenarier

28. Gunn Persson, Magnus Asp, Steve Berggreen-Clausen, Gitte Berglöv, Emil Björck, Jenny Axén Mårtensson, Linda Nylén, Alexandra Ohlsson, Håkan Persson, Elin Sjökvist (2015) Framtidsklimat i Hallands län – enligt RCP-scenarier
29. Alexandra Ohlsson, Magnus Asp, Steve Berggreen-Clausen, Gitte Berglöv, Emil Björck, Anna Johnell, Jenny Axén Mårtensson, Linda Nylén, Håkan Persson, Elin Sjökvist (2015) Framtidsklimat i Skåne län – enligt RCP-scenarier
30. Alexandra Ohlsson, Magnus Asp, Steve Berggreen-Clausen, Gitte Berglöv, Emil Björck, Anna Johnell, Jenny Axén Mårtensson, Linda Nylén, Håkan Persson, Elin Sjökvist (2015) Framtidsklimat i Blekinge län – enligt RCP-scenarier.
31. Gunn Persson, Magnus Asp, Steve Berggreen-Clausen, Gitte Berglöv, Emil Björck, Jenny Axén Mårtensson, Linda Nylén, Alexandra Ohlsson, Håkan Persson, Elin Sjökvist (2015) Framtidsklimat i Gotlands län – enligt RCP-scenarier
32. Gitte Berglöv, Magnus Asp, Steve Berggreen-Clausen, Emil Björck, Jenny Axén Mårtensson, Linda Nylén, Alexandra Ohlsson, Håkan Persson, Elin Sjökvist (2015) Framtidsklimat i Norrbottens län – enligt RCP-scenarier
33. Gitte Berglöv, Magnus Asp, Steve Berggreen-Clausen, Emil Björck, Jenny Axén Mårtensson, Linda Nylén, Alexandra Ohlsson, Håkan Persson, Elin Sjökvist (2015) Framtidsklimat i Västerbottens län – enligt RCP-scenarier
34. Linda Nylén, Magnus Asp, Steve Berggreen-Clausen, Gitte Berglöv, Emil Björck, Jenny Axén Mårtensson, Alexandra Ohlsson, Håkan Persson, Elin Sjökvist (2015) Framtidsklimat i Jämtlands län – enligt RCP-scenarier
35. Linda Nylén, Magnus Asp, Steve Berggreen-Clausen, Gitte Berglöv, Emil Björck, Jenny Axén Mårtensson, Alexandra Ohlsson, Håkan Persson, Elin Sjökvist (2015) Framtidsklimat i Västernorrlands län – enligt RCP-scenarier
36. Linda Nylén, Magnus Asp, Steve Berggreen-Clausen, Gitte Berglöv, Emil Björck, Jenny Axén Mårtensson, Alexandra Ohlsson, Håkan Persson, Elin Sjökvist (2015) Framtidsklimat i Gävleborgs län – enligt RCP-scenarier
37. Jonas Olsson, Weine Josefsson (red.) (2015) Skyfallsuppdraget - ett regeringsuppdrag till SMHI
38. Gunn Persson, Linda Nylén, Steve Berggreen-Clausen, Peter Berg, David Rayner, Elin Sjökvist (2015) Från utsläppsscenarier till lokal nederbörd och översvämningsrisker
39. Anna Eklund, Jenny Axén Mårtensson, Sten Bergström, Elin Sjökvist. (2015) Framtidens vattentillgång i Mälaren, Göta älv, Bolmen, Vombsjön och Gavleån. Underlag till Dricksvattenutredningen
40. Anna Bohman (Centrum för klimatpolitisk forskning, CSPR) vid Linköpings universitet, Lotta Andersson, SMHI och CSPR, Linköpings universitet samt Åsa Sjöström, SMHI. (2016) Förslag till en metod för uppföljning av det nationella klimatanpassningsarbetet. Redovisning av ett regeringsuppdrag December 2016
41. Karttjänst för framtida medelvattenstånd längs Sveriges kust
42. Anna Eklund, Linda Tofeldt, Johanna Tengdelius-Brunell, Anna Johnell, Jonas German, Elin Sjökvist, Maria Rasmusson, Elinor Andersson (2017) Vattennivåer, tappningar, vattentemperaturer och is i Vättern Beräkningar för dagens och framtidens klimatförhållanden

43. Anna Eklund, Anna Johnell, Linda Tofeldt, Johanna Tengdelius-Brunell, Maria Andersson, Cajsa-Lisa Ivarsson, Jonas German, Elin Sjökvist, Elinor Andersson (2017)
Vattennivåer, tappningar, vattentemperaturer och is i Hjälmaren
Beräkningar för dagens och framtidens klimatförhållanden
44. Anna Eklund, Linda Tofeldt, Anna Johnell, Maria Andersson, Johanna Tengdelius-Brunell, Jonas German, Elin Sjökvist, Maria Rasmusson, Ulrika Harbman, Elinor Andersson (2017)
Vattennivåer, tappningar, vattentemperatur och is i Vätern
Beräkningar för dagens och framtidens klimatförhållanden
45. Sofie Schöld, Cajsa-Lisa Ivarsson, Signild Nerheim, Johan Södling (2017)
Beräkning av högsta vattenstånd längs Sveriges kust
46. Katarina Stensen, Johanna Tengdelius-Brunell, Elin Sjökvist, Elinor Andersson, Anna Eklund (2017)
Vattentemperaturer och is i Mälaren.
Beräkningar för dagens och framtidens klimatförhållanden
47. Jonas Olsson, Peter Berg, Anna Eronn, Lennart Simonsson, Johan Södling, Lennart Wern, Wei Young (2018)
Extremregn i nuvarande och framtida klimat. Analyser av observationer och framtidsscenarioer
48. Signild Nerheim, Sofie Schöld, Gunn Persson, Åsa Sjöström (2017)
Framtida havsnivåer i Sverige
49. Anna Eklund, Katarina Stensen, Ghasem Alavi, Karin Jacobsson, Diala Abdoush (2018)
Sveriges stora sjöar idag och i framtiden. Klimatets påverkan på Vätern, Vättern, Mälaren och Hjälmaren. Kunskapssammanställning januari 2018



Sveriges meteorologiska och hydrologiska institut
601 76 NORRKÖPING
Tel 011-495 80 00 Fax 011-495 80 01

ISSN: 1654-2258