



Beräknade temperaturförhållanden för tre platser i Sverige –perioderna 1961-1990 och 2011-2040

Gunn Persson, Gustav Strandberg, Lars Barring och Erik Kjellström

Omslagsbild: Gatuliv i Stockholm en vårdag år 2003.
Foto: Gunn Persson

**Beräknade temperaturförhållanden
för tre platser i Sverige
–perioderna 1961-1990 och 2011-2040**

Gunn Persson, Gustav Strandberg, Lars Barring och Erik Kjellström

FÖRORD

Under hösten 2006 utförde Rossby Centre ett omfattande arbete för att till olika sektorer i samhället ta fram underlagsmaterial om klimatets utveckling. Beställare var framförallt Klimat- och sårbarhetsutredningens olika arbetsgrupper men också energibranschen. Föreliggande rapport beskriver en delleverans till Elforsk-projektet "Tänkbara konsekvenser för den svenska energisektorn av klimatförändringar – effekter, sårbarhet och anpassning". Material togs fram som belyser en möjlig temperaturutveckling i ett relativt kort framtidsperspektiv representerat av perioden 2011-2040. Det fanns önskemål om att särskilt titta på utvecklingen för tre platser med olika klimat i ett nord-sydligt perspektiv och med närhet till större befolkningsgrupper.

Analyserna inom projektet har finansierats av Elforsk. Modellsimuleringarna har gjorts på den dedikerade klimatdatorresursen "Tornado" vid Nationellt Superdatorcentrum, Linköpings universitet. Tornado finansieras av Knut och Alice Wallenbergs Stiftelse.

I denna rapport presenteras materialet avseende de tre platserna kompletterat med ett litet urval kartor som visar några temperaturindex. Ett mycket omfattande kartmaterial finns att tillgå på Rossby Centrets hemsida som nås via www.smhi.se.

Norrköping den 1 mars 2007

INNEHÅLL

	Sid.
Förord	2
Bakgrund	4
Metod	
Klimatmodellering	4
Osäkerheter	5
Urval av data	5
Klimatindex	6
Resultat	6
Temperaturförändringar i Sverige	6
Temperaturförändringar för de tre platserna	7
Referenser	8
Kartor	9
Diagram	12
Tabeller	21

BAKGRUND

Rapporten syftar till att presentera ett material som belyser tänkbara förändringar i det framtida klimatet avseende temperatur och temperaturrelaterade index med fokus på tre platser i Sverige.

METOD

Resultaten är framtagna genom en kedja av beräkningar som innefattar global modellering utifrån olika antaganden om utsläpp av växthusgaser. De globala klimatresultaten används sedan som drivande data i regional modellering med större geografisk detaljeringsgrad. Resultat från den regionala modelleringen används för beräkning av klimatindex. Dessa har sedan analyserats på dygnsbasis för tre gridrutor i Sverige.

Klimatmodellering

För att beräkna klimatets utveckling framåt i tiden använder vi klimatmodeller. Dessa beskriver klimatsystemet tredimensionellt där det studerade området indelas i ett rutnät (grid). I detta fall har Rossby Centre's regionala atmosfärsmodell RCA3 använts (Kjellström et al., 2005). Det område som simuleras i modellen representerar ungefär Europa. Storleken på rutorna i gridnätet är ungefär 50 x 50 km².

Det regionala klimatet hänger samman med det globala klimatet. Därför måste den regionala klimatmodellen drivas av globala data i form av resultat från globala klimatmodeller. Beräkningar av framtidens klimat kräver också antaganden om atmosfärens sammansättning och därmed om utsläppen av växthusgaser. Dessa antaganden kallas för utsläppsscenarier.

I denna studie har drivdata från två beräkningar med den globala klimatmodellen ECHAM4/OPYC3 använts. I det ena fallet drivs klimatförändringen i den globala modellen med ett utsläppsscenario kallat SRES A2 och i det andra fallet med utsläppsscenariot SRES B2. SRES står för Special Report on Emissions Scenarios som är en av IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change) utgiven rapport, vilken beskriver de bakomliggande antagandena om världens utveckling de närmsta 100 åren (Nakićenović & Swart, 2000). SRES A2 beskriver en värld med snabb befolkningsökning och intensiv energianvändning. SRES B2 beskriver en värld med långsammare befolkningsökning och mindre intensiv energianvändning. För perioden 1961-1990 används observerade förhållanden av växthusgaser och aerosoler som drivdata i modellberäkningarna. Från 1990 och framåt används SRES-scenarierna. ECHAM4/OPYC3 ger en global temperaturökning av 3,4°C respektive 2,6°C i slutet av detta århundrade jämfört med 1961-1990 för de två utsläppsscenarierna.

Enligt IPCCs senaste rapport (IPCC, 2007) bedöms den globala temperaturökningen enligt "bästa uppskattning" bli mellan 1,8°C och 4,0°C för perioden 2090-2099 relativt 1980-1999. Utsläppen av olika växthusgaser förändras på olika sätt mellan och inom de olika scenarierna. Det betyder att ett scenario som ger störst temperaturförändring om 100 år kanske inte gör det i ett kortare tidsperspektiv. Skillnaden i global medeltemperatur mellan olika scenarier är liten under de närmaste två decennierna och ökningen förväntas vara 0,2°C per decennium (IPCC, 2007).

De två transienta (kontinuerliga i tiden) beräkningarna med RCA3 avser perioden 1961-2100 och de finns beskrivna i Kjellström et al. (2005).

Osäkerheter

Det finns flera osäkerheter i alla beräkningar av framtida klimat. I denna studie används resultat från en regionalmodell baserat på resultatet från en globalmodell med två utsläppsscenarioer. Andra beräkningar av möjliga framtida klimat kan ge resultat som skiljer sig från dem som presenteras här. Orsaken är densamma som till att IPCC (2007) anger att en global temperaturökning förväntas ligga inom 1,8-4,0 °C. Det finns utsläppsscenarioer som både leder till större eller mindre klimatförändring än de som används i den här studien. Vidare är olika klimatmodeller olika känsliga för förändrade halter av växthusgaser. Modellerna kan också ge varierad respons i skilda regioner. Ruosteenoja et al.(2003) jämför klimatresponser för olika regioner i sju globalmodeller för scenarierna A2 och B2. Där konstateras att ECHAM4 ger en betydligt större förändring av vintertemperaturen i norra hälften av Europa jämfört med de flesta andra undersökta globalmodellerna. Spännvidden är mellan ca 1- 4 °C uppvärmning för perioden 2010-2039 jämfört med 1961-1990. Det ligger utanför den naturliga variationen i området vilket gör förändringen högst signifikant. I beräkningarna av sommartemperatur är skillnaderna mellan modellerna mindre. Spännvidden är mellan ca 0,5 °C och lite drygt 2 °C uppvärmning. Även denna förändring ligger utanför den naturliga variationen.

Klimatet varierar från år till år och över längre tidsskalor, även utan påverkan från ökade halter av växthusgaser. Denna naturliga variation kan temporärt maskera, förstärka eller dämpa en klimatförändring. Genom att beräkna medelvärden över längre perioder dämpas inverkan av denna naturliga variation, men den utgör ändå en faktor som inte helt kan uteslutas. När det gäller temperaturklimatet är den beräknade framtida ökningen så pass kraftig att den snabbt kommer att dominera över den naturliga variationen sett över sådana längre perioder (Kjellström et al., 2005).

Urval av data

För denna studie har två trettioårsperioder valts ut: 1961-1990 och 2011-2040. Modellresultat för perioden 1961-1990 används som referens i stället för observationer, dels för att det kan vara svårt att direkt jämföra observationer med modellresultat, men också för att i viss mån ta hänsyn till fel och avvikelser i modellen. Om t.ex. temperaturen generellt är för låg jämfört med observationer så förvrids förändringssignalen om observationer från den ena perioden jämförs med modellberäkningar från den andra perioden.

För de två trettioårsperioderna har modelldata för tre gridrutor tagits ut. Rutorna är tänkta att i någon mån representera regionerna kring Malmö, Stockholm och Östersund; städer i Götaland, Svealand respektive Norrland (se bild). Gridrutornas storlek (50x50 km²) gör att de beräknade resultaten ger en bild av regionens klimat och inte det speciella klimat som stadsmiljön genererar. Vi har dock, för enkelhetens skull, valt att benämna resultaten från de tre rutorna med orternas namn. I enlighet med de två utsläppsscenarioerna benämns de två klimatberäkningarna A2 respektive B2.



Klimatindex

I modellen beräknas gridrutornas temperatur (liksom många andra variabler) varje halvtimme, dvs. 48 gånger per dygn. Utifrån dessa temperaturer bestäms sedan för varje dygn medeltemperatur, maximitemperatur och minimitemperatur. Dessa dygnsvisa värden utgör basen för analyserna i denna rapport.

De dygn då maximitemperaturen överstiger 20°C identifieras och "Cooling Degree Days 20°C" (CDD20) beräknas, d.v.s. antal grader över 20°C. Graddagar är det summerade antalet grader som maximitemperaturen överstiger 20°C. T.ex. ger en dag då maximitemperaturen varit 23°C ett bidrag med 3 graddagar under året. Enligt gängse bruk brukar CDD25 användas, vilket innebär att temperaturer över 25°C summeras. I denna studie har emellertid temperaturgränsen anpassats till det faktum att modellen inte ger lika höga maximitemperaturer i gridcellen som observeras vid meteorologiska stationer. För att kompensera för denna systematiska avvikelse har temperaturgränsen justerats till 20°C.

På motsvarande sätt beräknas "Heating Degree Days 17°C" (HDD17), dvs. antal graddagar för dygnsmedeltemperatur som understiger 17°C. I detta fall används enligt gängse bruk medeltemperaturen och antal grader som understiger 17°C summeras. T.ex. ger en dag då medeltemperaturen varit 5 °C ett bidrag med 12 graddagar under året.

Resultaten presenteras i denna rapport som frekvensfördelningar för sommar och vinter. Sommar definieras som perioden juni-augusti och vinter definieras som perioden december-februari. För medel-, minimi- och maximitemperaturen frekvensfördelas dygnsvärdena i de respektive 30-årsperioderna. Fördelningen bygger alltså på information från 2700 dagar (30 år x 90 dagar). För CDD20 och HDD17 bygger frekvensfördelningen på 30 år med ett värde per år.

RESULTAT

Ett mycket stort kartmaterial med olika index finns att tillgå via Rossby Centrets hemsida som finns på www.smhi.se under Forskning. Här presenteras några av de kartorna (Figur 1-6). Tidsperioderna är 2011-2040 jämfört med 1961-1990. Frekvensanalyserna för de tre platserna presenteras i Figurerna 7-15 och Tabellerna 1-9.

Temperaturförändringar i Sverige

Uppvärmningen förväntas bli större för vintern (ca 2-2,5 °C) än för sommaren (ca 1-1,5 °C) (Figur 1). Klimatzonerna flyttar norrut och t.ex. återfinns dagens januarimedeltemperatur för Skåne i princip i hela Götaland (Figur 2). Medeltemperaturen för juli förändras inte lika mycket som januaritemperaturen men en förskjutning mot varmare förhållanden sker även för juli med ca 1 °C (Figur 3). För den analyserade perioden (2011-2040) uppvisar de två klimatscenarierna A2 och B2 en mycket samstämmig bild avseende uppvärmningsbehov (HDD17) för året med en minskning på 600-800 graddagar i princip över hela landet (Figur 4). Om vi enbart tittar på januari månad syns en minskning på 40-80 graddagar (Figur 5). Den största förändringen i HDD17 återfinns under våren med 80-140 graddagar per månad. Vad gäller kylbehov (CDD20) är förändringen ganska liten i detta korta tidsperspektiv och de två beräkningarna visar mycket lika resultat. Den största förändringen i CDD20 syns för de sydöstra delarna av landet (Figur 6).

Temperaturförändringar för de tre platserna

Temperaturklimatet för de tre orterna skiljer sig åt inte bara i medelvärde utan också i hur fördelningen mellan kalla och varma dagar ser ut. Under sommaren är dessa fördelningar relativt symmetriska kring medianvärdena i dagens klimat. Detta förhållande ändras inte i framtidsscenarierna utan det är istället mest frågan om en allmän uppvärmning, fördelningen förskjuts mot varmare temperaturer (Figur 7-8). Uppvärmningen är något större i Malmö och Stockholm än i Östersund. Detta gäller både för dygnsmedel-, dygnsmaximi- och dygnsminimitemperaturerna.

Under vintern är fördelningarna skeva då en del dagar uppvisar riktigt låga temperaturer som ligger långt under medianvärdena. Gemensamt för alla orter och alla tre temperaturvariabler är att det ofta är en ansamling av värden nära 0°C under vintern. Båda dessa egenskaper hos fördelningarna hänger samman med vinterns snötäcke. Ovanför snön kan temperaturen falla till mycket låga värden då snön effektivt isolerar underlaget så att värmeledning från marken hindras. Dessutom reflekterar en vit snöyta bort det mesta av solstrålningen vilket också leder till lägre temperaturer. Dessa faktorer leder till en skev fördelning med en "svans" av låga temperaturer. När temperaturen stiger till 0°C så börjar snön smälta. Detta är en energikrävande process som gör att lufttemperaturen inte ökar mer förrän snön har smält bort. En ansamling av värden nära 0°C speglar detta förhållande (Figur 7-10).

Temperaturförändringarna vintertid i ett framtida klimat är därför starkt kopplade till vad som händer med snön. För alla orterna är ökningen större för de kallaste dagarna än motsvarande ökning i medelvärde eller i temperatur under de varmaste dagarna. I t.ex. Östersund, där det fortfarande kommer att finnas gott om snö på vintern i den framtida perioden blir fördelningen liknande den idag men de kallaste dagarna blir betydligt mildare. Det är också i Östersund som dygnsminimitemperaturerna ökar mest (Tabell 1-3). En annan skillnad i Östersund jämfört med idag är en större ansamling dagar med temperaturer strax under och i närheten av 0°C (Figur 7). I Stockholm, där det finns en hel del snö i dagens klimat men väsentligt mindre i framtiden, ökar antalet dagar med plusgrader. Antalet kalla vinterdagar med minusgrader minskar och liksom i Östersund är ökningen större för minimitemperatur än för medel- och maximitemperatur. Frekvensen av dagar med temperatur i närheten av 0°C är ungefär densamma i scenarioperioden som i dagens klimat. I Malmö, där det inte finns så mycket snö i dagens klimat, ökar både maximi-, minimi- och medeltemperatur ungefär lika mycket i medeltal men även här är det i de kallaste extremerna som ökningen är allra störst (Tabell 6).

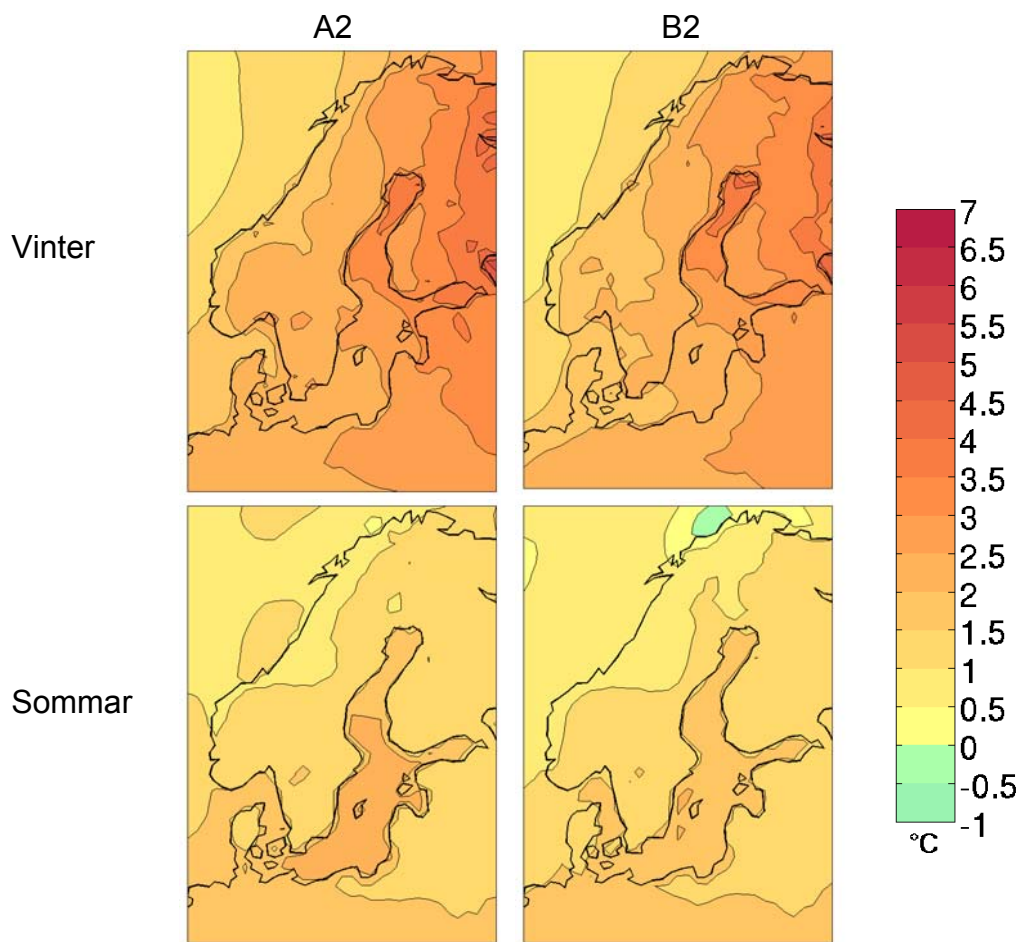
Denna bild stämmer väl med tidigare analyser av framtida klimat i Skandinavien (Kjellström, 2004; Kjellström et al., 2005).

Beräkningarna av Cooling Degree Days (CDD20) visar ingen skillnad för Östersund. För Malmö och Stockholm ökar antalet graddagar något (4-6/månad) sommartid. Ökningen kan tyckas liten men visar på en tydlig förändring, då antalet dagar utan något kylbehov minskar med ca hälften (Figur 13).

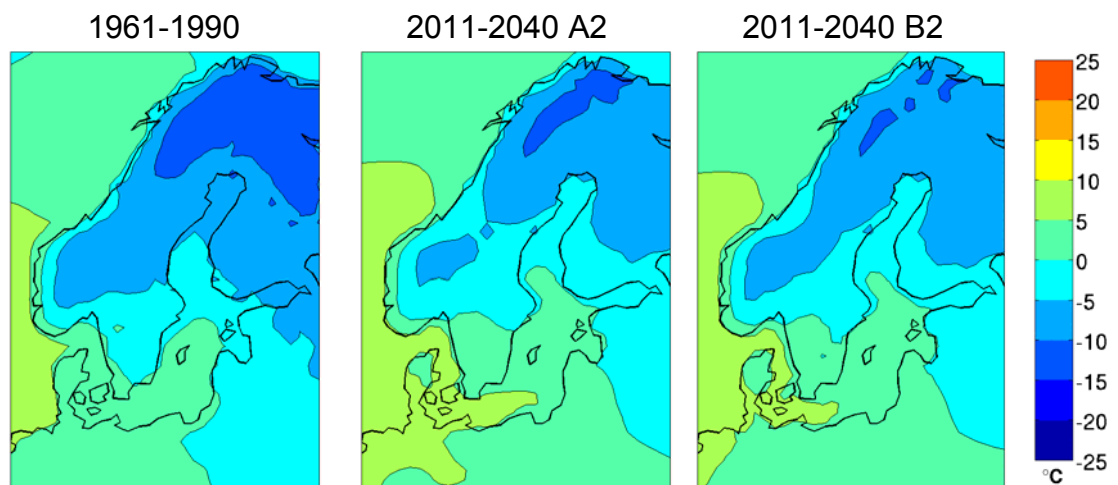
Heating Degree Days (HDD17) på årsbasis 1961-1990 visar stora skillnader över landet och HDD17 är ca 30% större i Östersund jämfört med Stockholm och ca 60% större jämfört med Malmö (Tabell 9). Minskningen på årsbasis 2011-2040 är ungefär lika stor för Stockholm och Malmö men mindre för Östersund. Sommartid 1961-1990 är HDD17 nästan 3 gånger större i Östersund jämfört med Stockholm och närmare 5 gånger större för 2011-2041. HDD17 minskar med ca 20% vintertid för Malmö och ca 10% för Stockholm och Östersund. För sommaren innebär beräkningarna för framtiden ungefär en halvering för Malmö och Stockholm, men i absoluta tal är HDD17 litet jämfört med vinterbehovet (Tabell 8, Figur 14-15).

REFERENSER

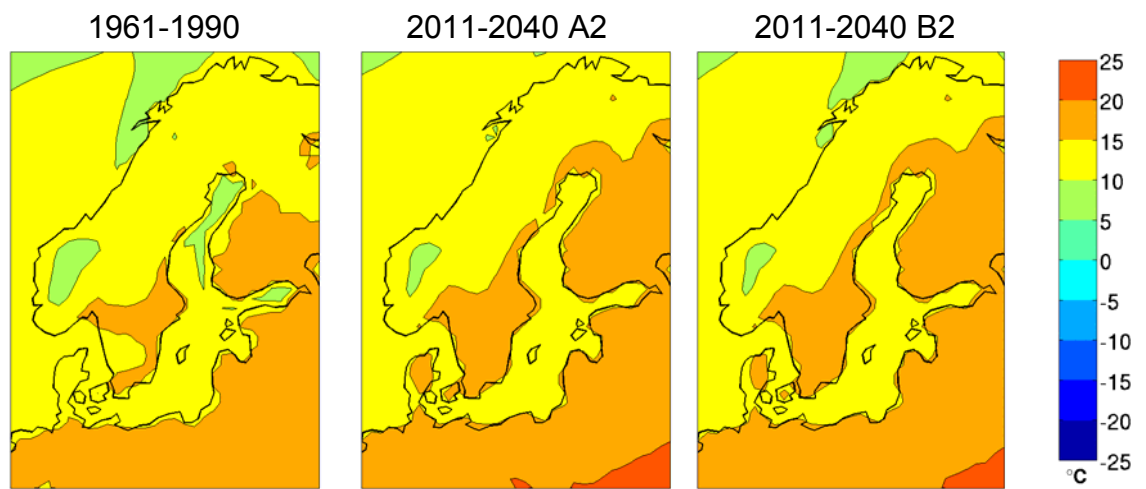
- IPCC 2007. *Climate Change 2007: The Physical Basis. Summary for Policymakers*. Contribution of Working Group I to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Tillgänglig från www.ipcc.ch . 21pp. (En svensk översättning av rapporten är utgiven av Naturvårdsverket, Rapport 5677.)
- Kjellström E. 2004. Recent and future signatures of climate change in Europe. *Ambio* vol XXXIII, no 4-5. p193-198.
- Kjellström E., Bärring L., Gollvik S., Hansson U., Jones C., Samuelsson P., Rummukainen M., Ullerstig A., Willén U. and Wyser K. 2005. A 140-year simulation of European climate with the new version of the Rossby Centre regional atmospheric climate model (RCA3). *Reports Meteorology and Climatology No 108*. SMHI, Norrköping, 54 pp.
- Nakićenović, N. & Swart, R. (ed.), 2000: *Special report on emissions scenarios*. A special report of Working Group III of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Cambridge University Press. 612 pp.
- Ruosteenoja K., Carter T. R., Jylhä K. and Tuomenvirta H. 2003, Future world regions: an intercomparison of model-based projections for the new IPCC emissions scenarios. *Finnish Environment Institute 644*. Helsinki, 83 pp.



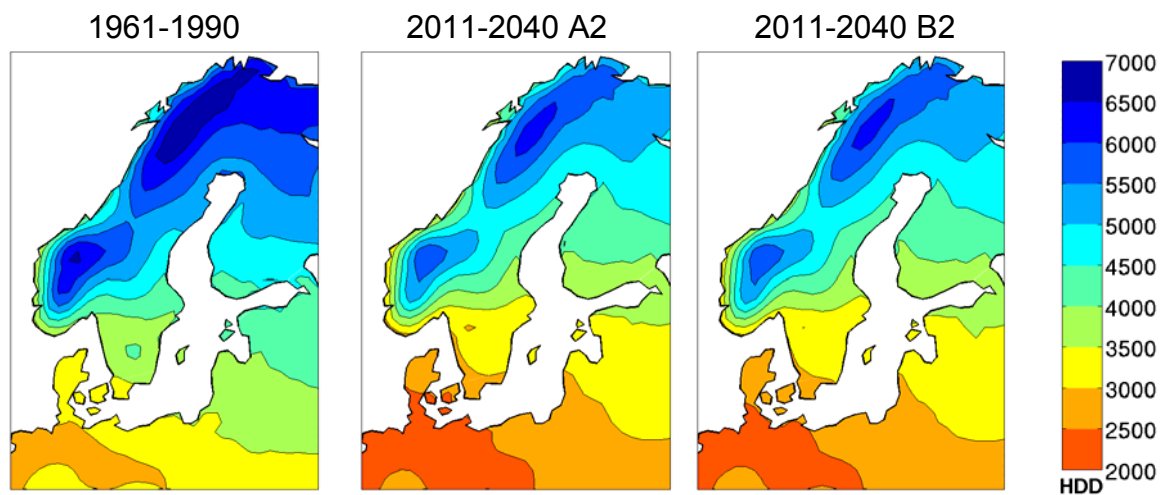
Figur 1. Skillnad i dygnsmedeltemperatur (°C) för vinter (december-februari) och sommar (juni-augusti), klimatscenarierna A2 och scenario B2. Skillnaden som visas är förändringen 2011-2040 jämfört med 1961-1990.



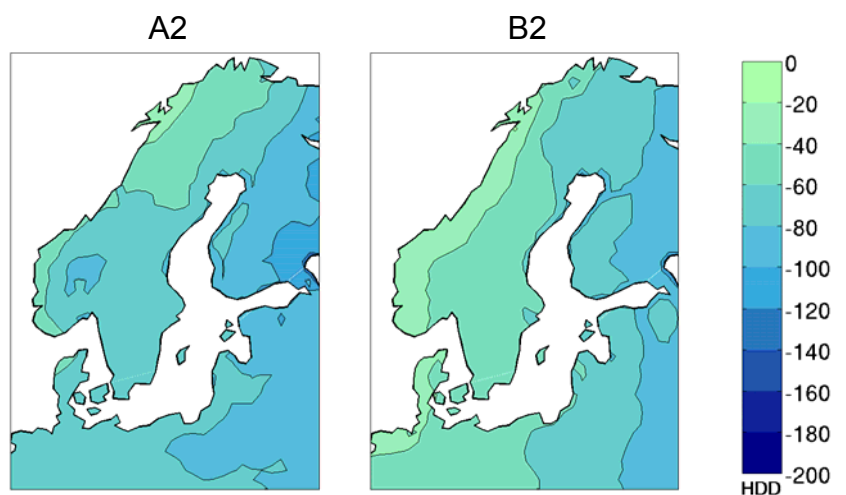
Figur 2. Dygnsmedeltemperatur (°C) i januari perioden 1961-1990 (vänster) och 2011-2040 med scenario A2 (mitten), och scenario B2 (höger).



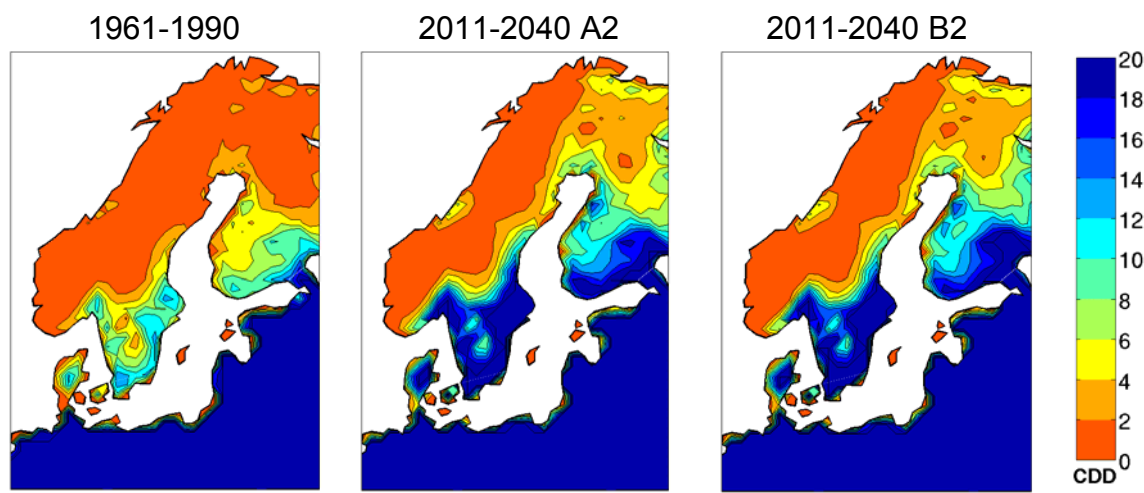
Figur 3. Dygnsmedeltemperatur (°C) i juli perioden 1961-1990 (vänster) och 2011-2040 med scenario A2 (mitten), och scenario B2 (höger).



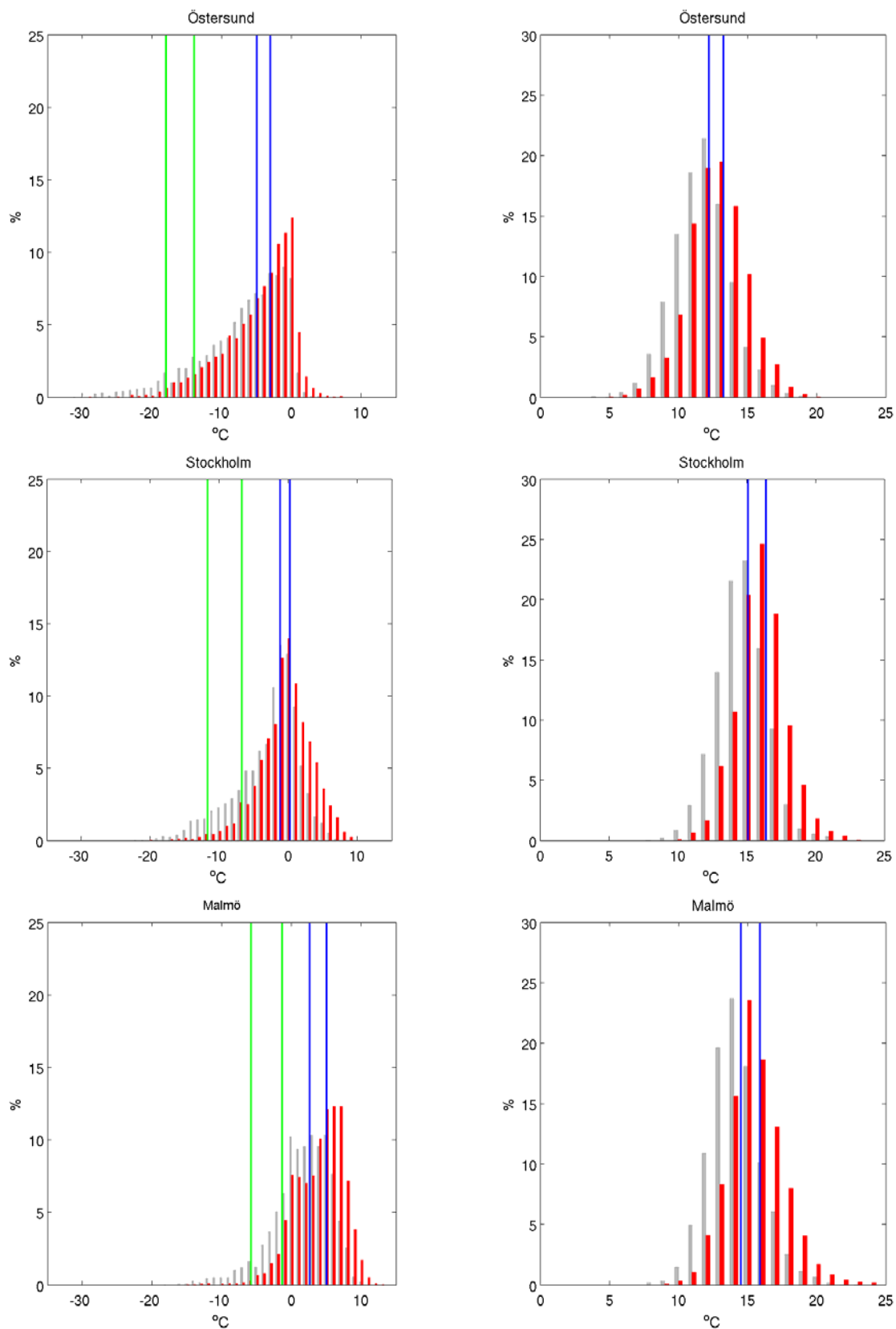
Figur 4. Heating degree days (HDD) på årsbasis för 1961-1990 (vänster) och 2011-2040, scenario A2 i mitten och scenario B2 till höger.



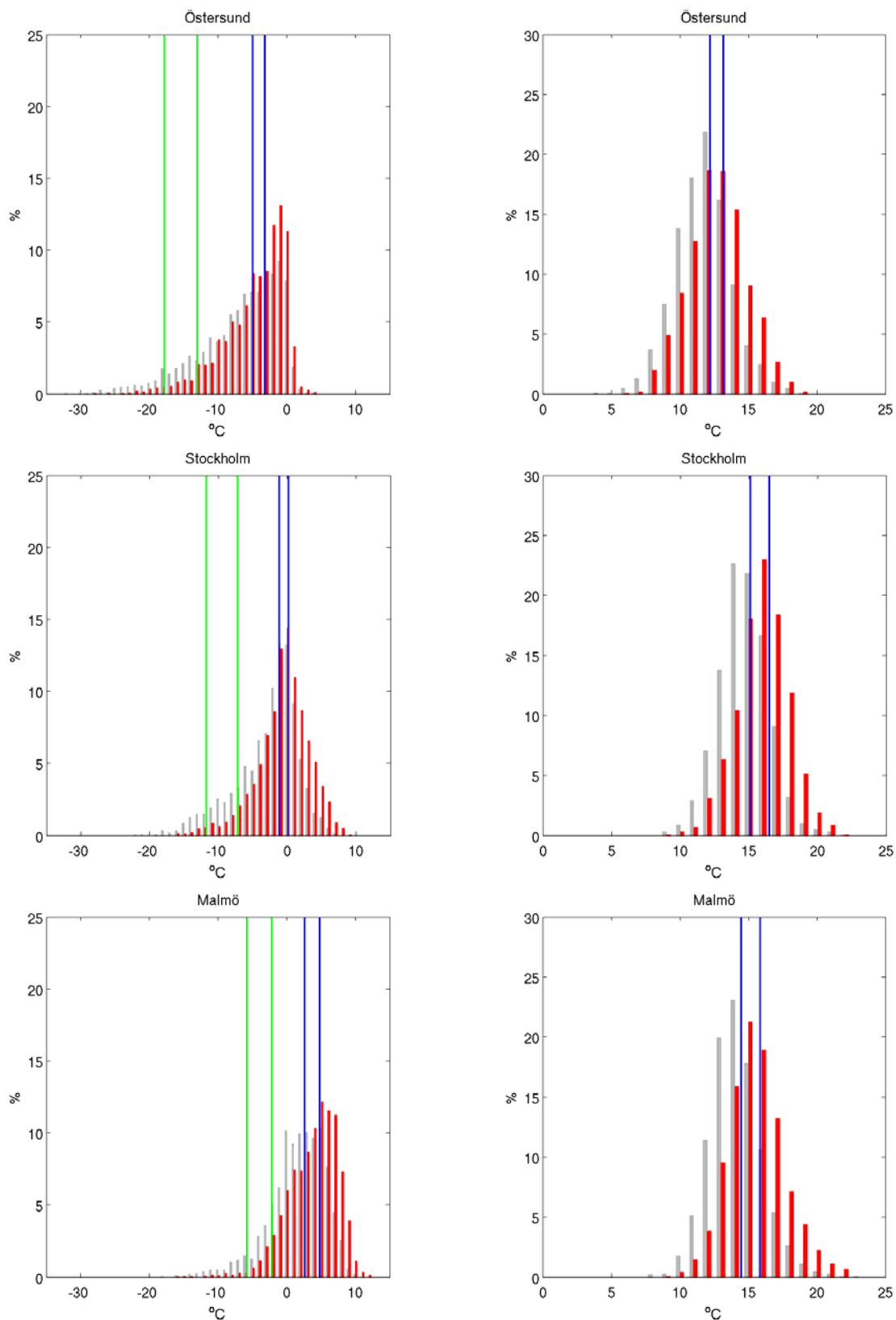
Figur 5. Minskning i heating degree days (HDD) för januari. Perioden 2011-2040 jämförs med 1961-1990. Till vänster scenario A2 och till höger scenario B2.



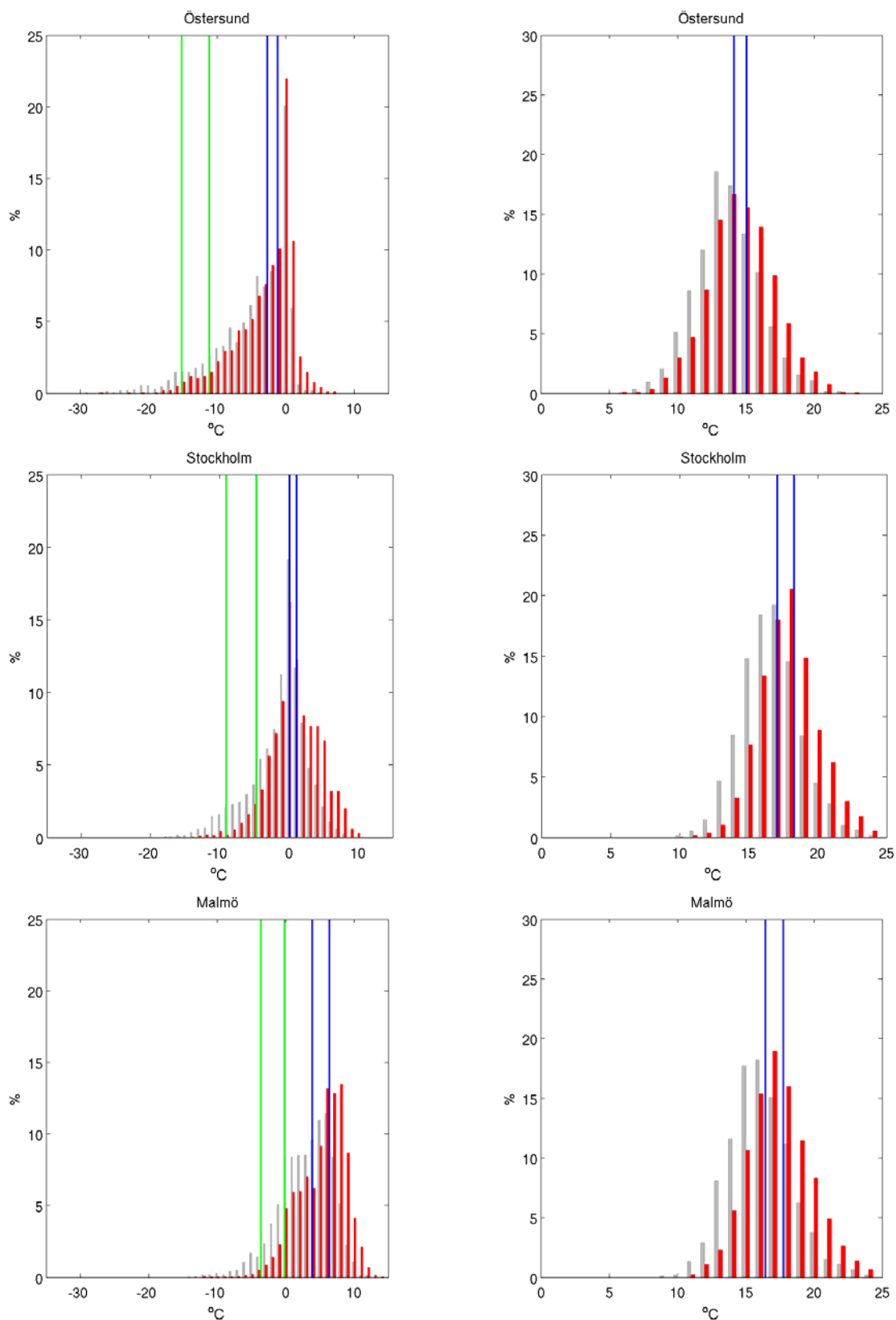
Figur 6. Cooling degree days (CDD) på årsbasis för 1961-1990 (vänster) och 2011-2040, scenario A2 i mitten och scenario B2 till höger.



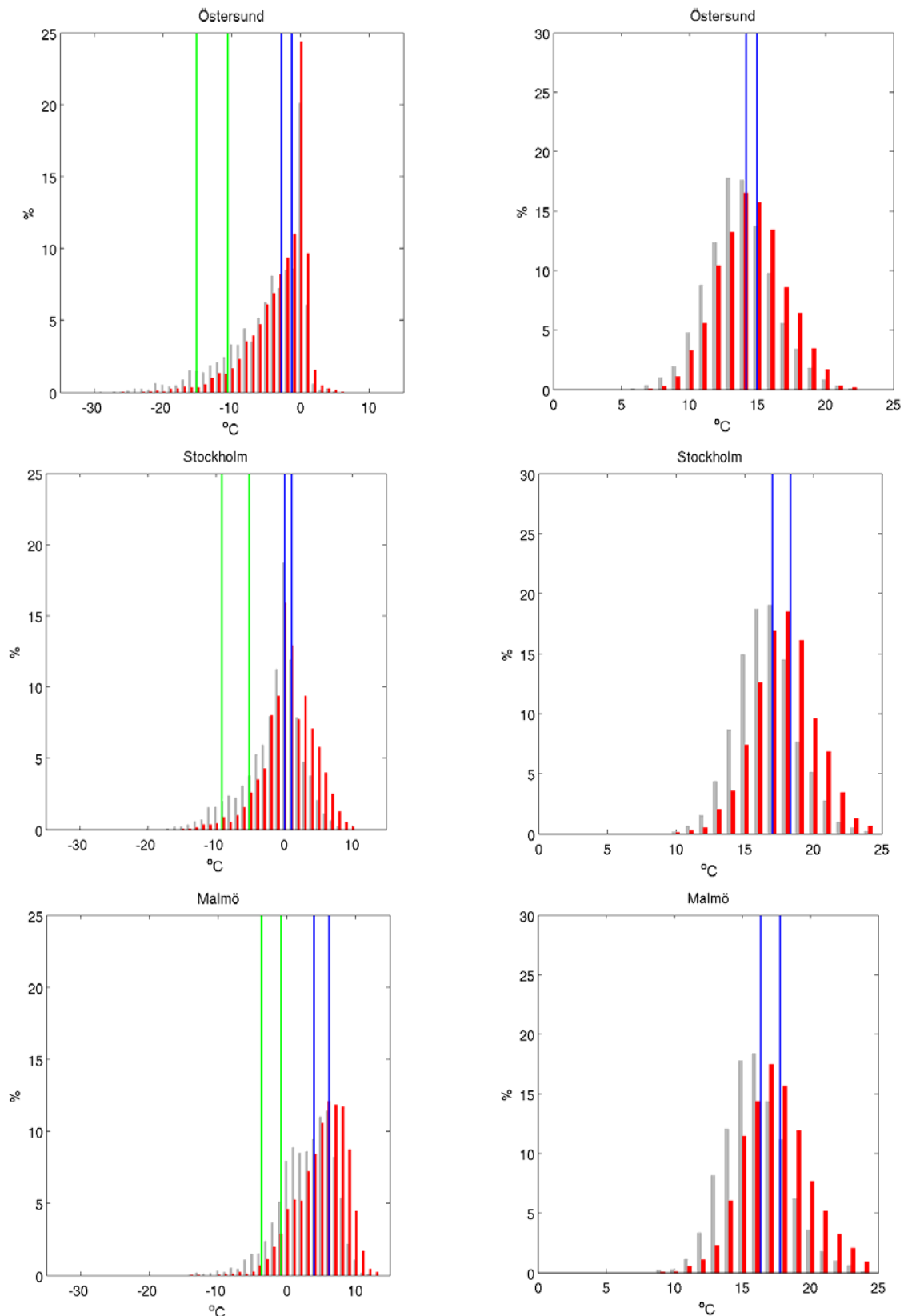
Figur 7. Dygnsmedeltemperatur (°C) för scenario A2. Vinter (vänster) och sommar (höger) för Östersund (överst), Stockholm (mitten) och Malmö (nederst). Perioden 1961-1990 markeras med grått och perioden 2011-2040 med rött. Blå linjer markerar respektive medianer. Gröna linjer anger de respektive 5:e percentilerna.



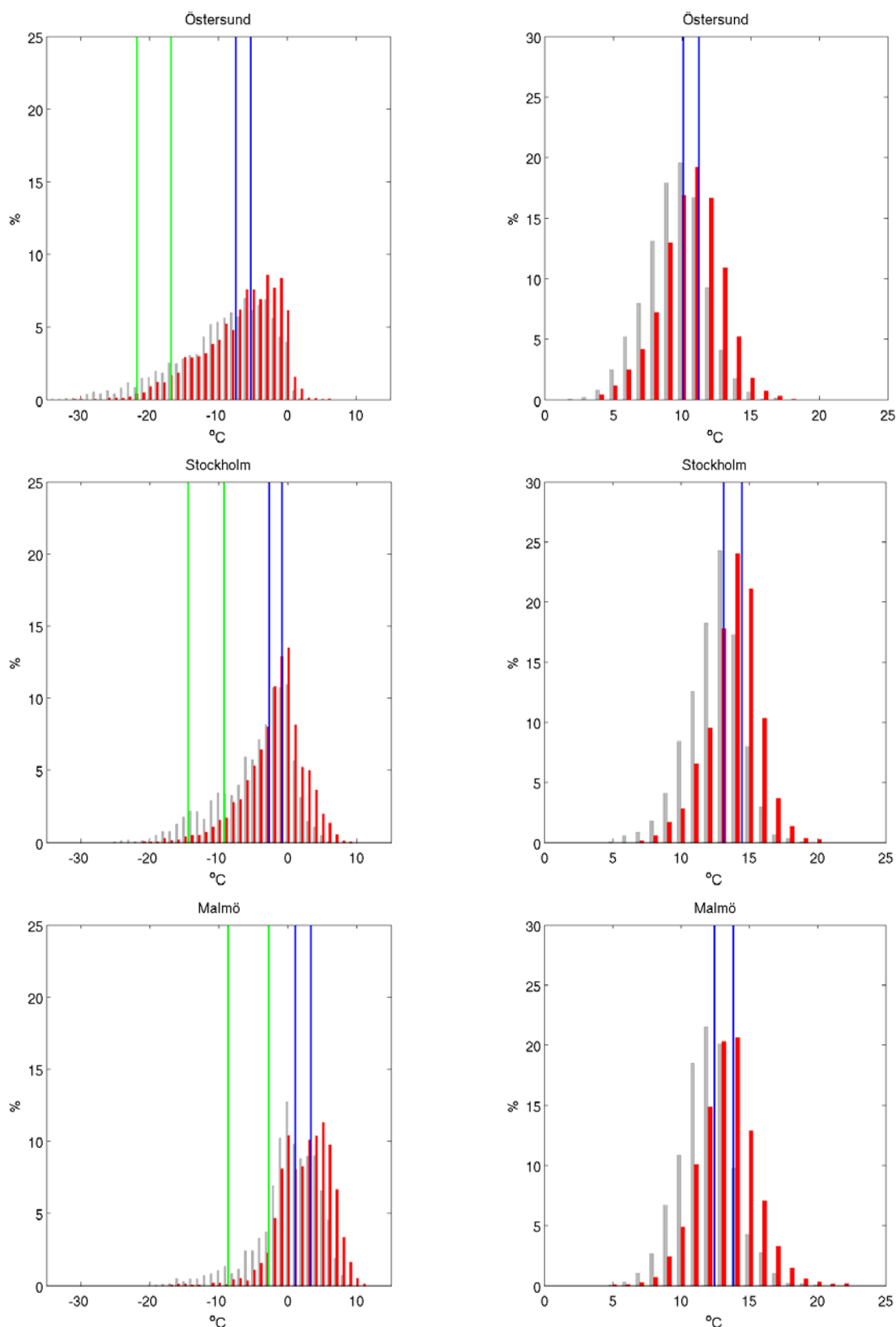
Figur 8. Dygnsmedeltemperatur (°C) för scenario B2. Vinter (vänster) och sommar (höger) för Östersund (överst), Stockholm (mitten) och Malmö (nederst). Perioden 1961-1990 markeras med grått och perioden 2011-2040 med rött. Blå linjer markerar respektive medianer. Gröna linjer anger de respektive 5:e percentilerna.



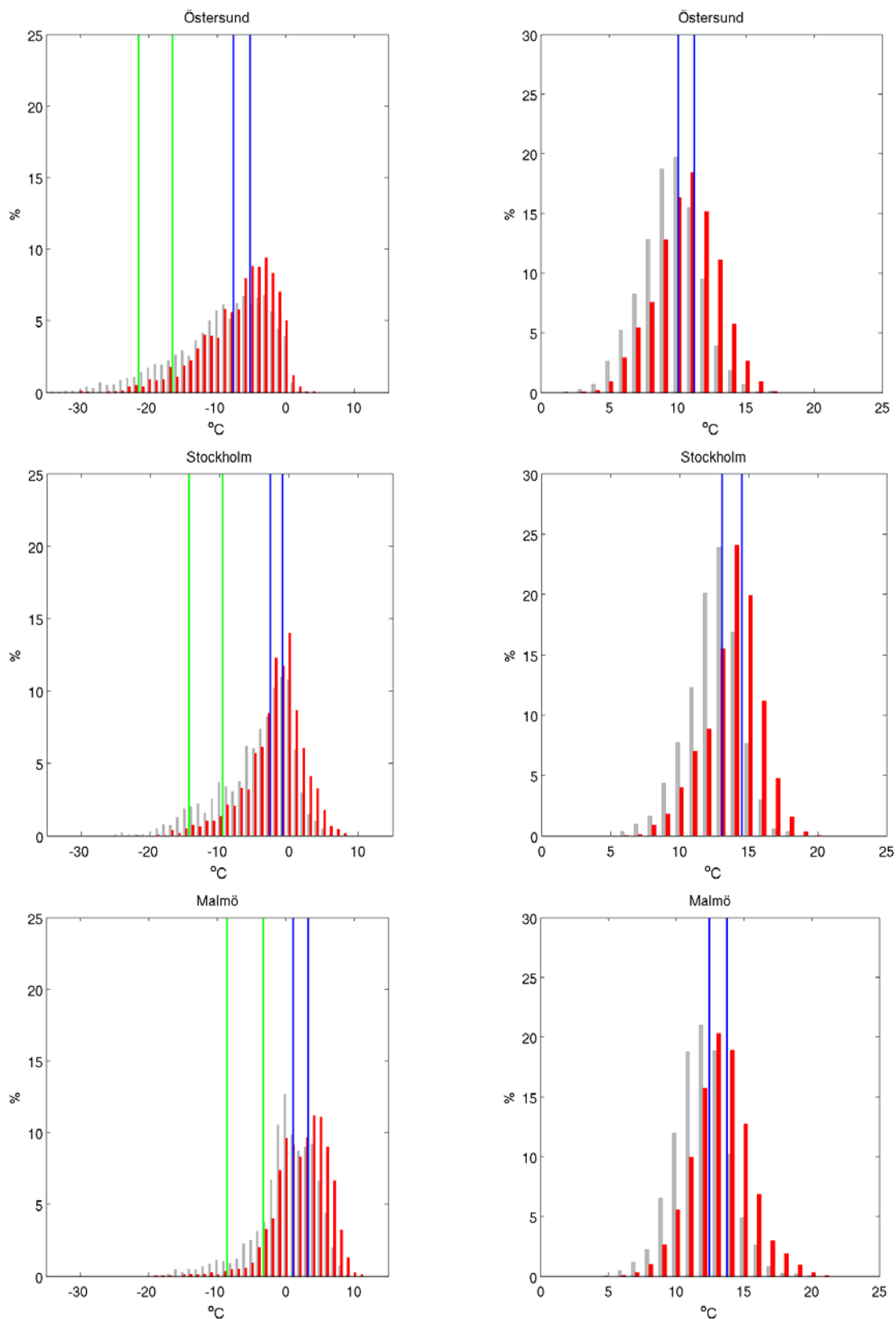
Figur 9. Dygnsmaximitemperatur (°C) för scenario A2. Vinter (vänster) och sommar (höger) för Östersund (överst), Stockholm (mitten) och Malmö (nederst). Perioden 1961-1990 markeras med grått och perioden 2011-2040 med rött. Blå linjer markerar respektive medianer. Gröna linjer anger de respektive 5:e percentilerna



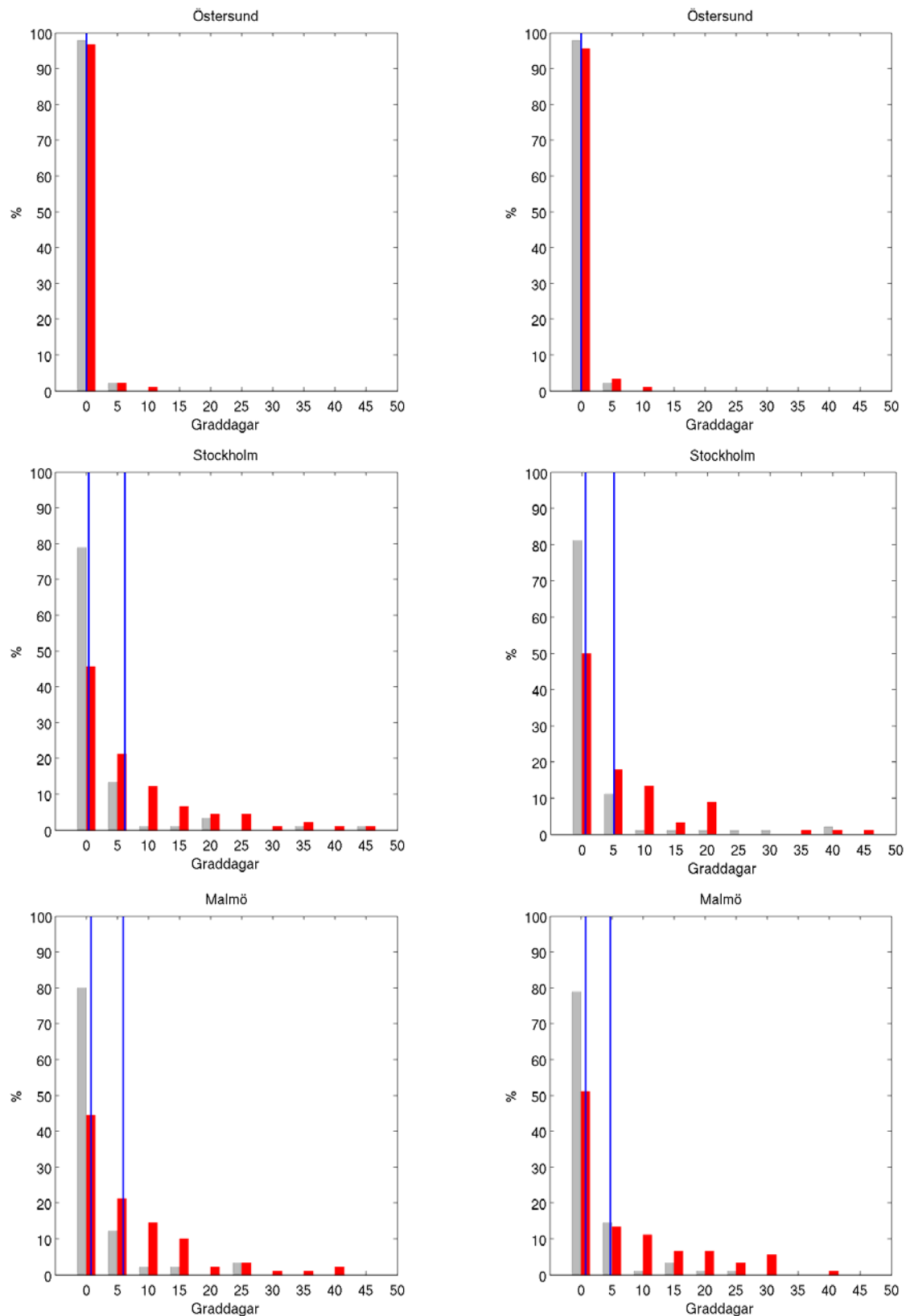
Figur 10. Dygnsmaximitemperatur (°C) för scenario B2. Vinter (vänster) och sommar (höger) för Östersund (överst), Stockholm (mitten) och Malmö (nederst). Perioden 1961-1990 markeras med grått och perioden 2011-2040 med rött. Blå linjer markerar respektive medianer. Gröna linjer anger de respektive 5:e percentilerna.



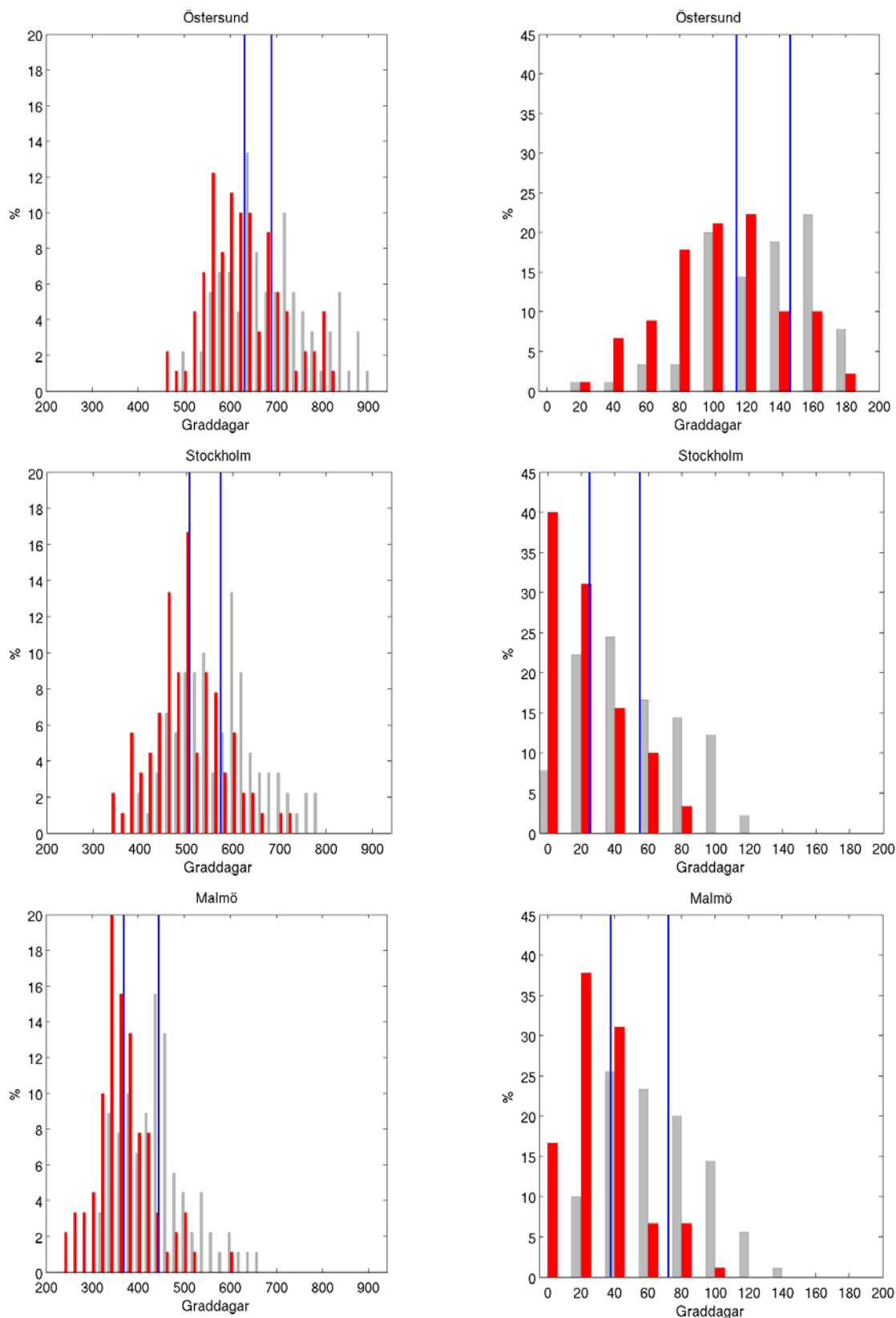
Figur 11. Dygnsminimitemperatur(°C) för scenario A2. Vinter (vänster) och sommar (höger) för Östersund (överst), Stockholm (mitten) och Malmö (nederst). Perioden 1961-1990 markeras med grått och perioden 2011-2040 med rött. Blå linjer markerar respektive medianer. Gröna linjer anger de respektive 5:e percentilerna.



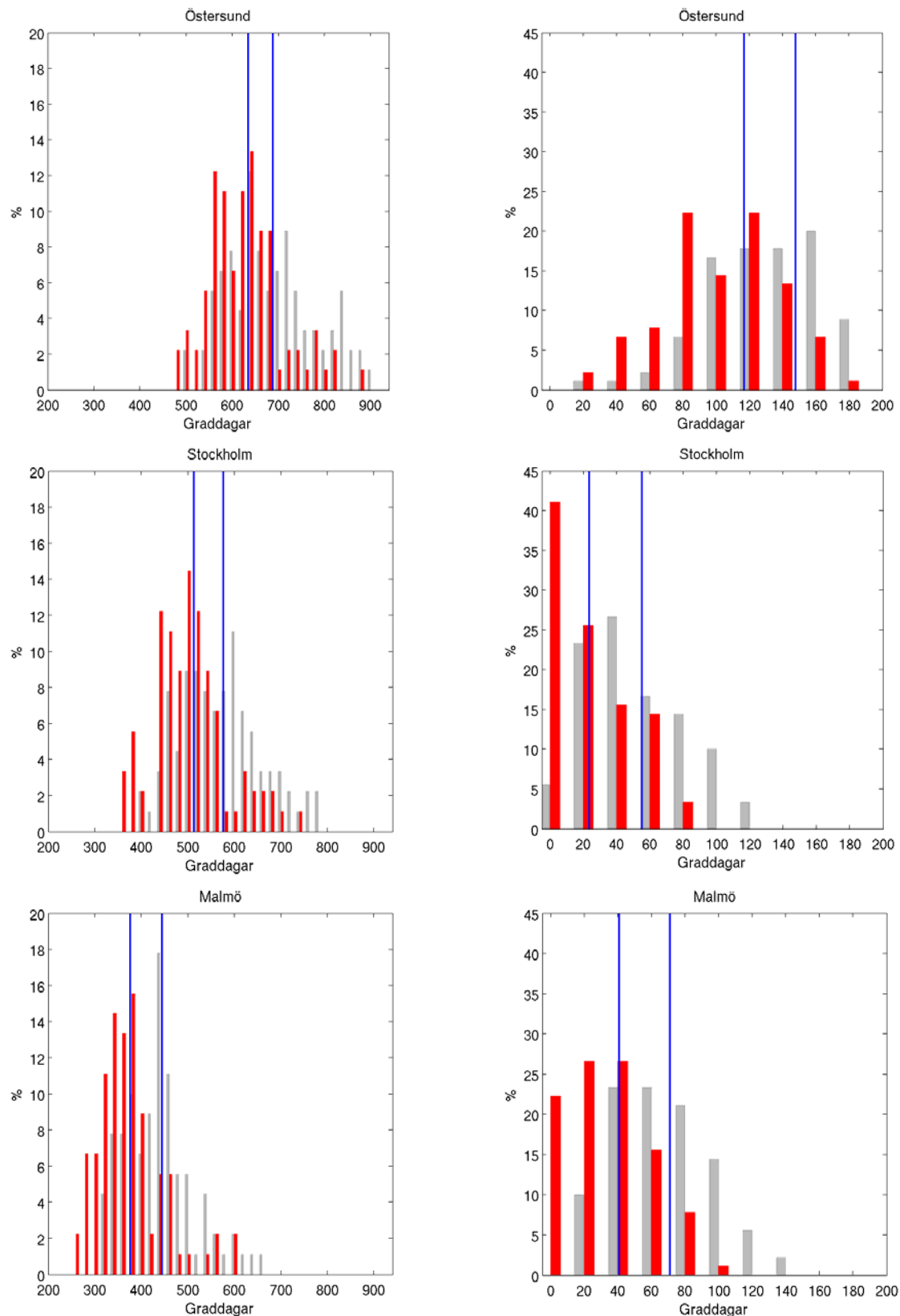
Figur 12. Dagnsminimitemperatur(°C) för scenario B2. Vinter (vänster) och sommar (höger) för Östersund (överst), Stockholm (mitten) och Malmö (nederst). Perioden 1961-1990 markeras med grått och perioden 2011-2040 med rött. Blå linjer markerar respektive medianer. Gröna linjer anger de respektive 5:e percentilerna.



Figur 13. Cooling degree days(°C), graddagar med dygnsmaximitemperatur över 20°C för sommaren uttryckt som graddagar/månad. Scenario A2 (vänster) och scenario B2 (höger) för Östersund (överst), Stockholm (mitten) och Malmö (nederst). Perioden 1961-1990 markeras med grått och perioden 2011-2040 med rött. Blå linjer markerar respektive medianer.



Figur 14. Heating degree days($^{\circ}\text{C}$), graddagar med dygnsmedeltemperatur under 17°C för scenario A2, uttryckt som graddagar/månad. Vinter (vänster) och sommar (höger) för Östersund (överst), Stockholm (mitten) och Malmö (nederst). Perioden 1961-1990 markeras med grått och perioden 2011-2040 med rött. Blå linjer markerar respektive medianer.



Figur 15. Heating degree days($^{\circ}\text{C}$), graddagar med dygnsmedeltemperatur under 17°C för scenario B2, uttryckt som graddagar/månad. Vinter (vänster) och sommar (höger) för Östersund (överst), Stockholm (mitten) och Malmö nederst). Perioden 1961-1990 markeras med grått och perioden 2011-2040 med rött. Blå linjer markerar respektive medianer.

Tabell 1. Dygnsmedeltemperatur (°C). Medianer för vinter (DJF) och sommar (JJA) perioderna 1961-1990 och 2011-2040. Klimatscenario A2 och B2.

Östersund medeltemperatur medianer		
	1961-1990	2011-2040
Vinter A2	– 4,9	– 3,0
Vinter B2	– 5,0	– 3,2
Sommar A2	12,2	13,2
Sommar B2	12,2	13,2
Stockholm medeltemperatur medianer		
	1961-1990	2011-2040
Vinter A2	– 1,2	0,2
Vinter B2	– 1,2	0,2
Sommar A2	15,1	16,4
Sommar B2	15,1	16,5
Malmö medeltemperatur medianer		
	1961-1990	2011-2040
Vinter A2	2,6	5,0
Vinter B2	2,6	4,8
Sommar A2	14,5	15,9
Sommar B2	14,5	15,9

Tabell 2. Dygnsmaximitemperatur (°C). Medianer för vinter (DJF) och sommar (JJA) perioderna 1961-1990 och 2011-2040. Klimatscenario A2 och B2.

Östersund maximitemperatur medianer		
	1961-1990	2011-2040
Vinter A2	– 2,7	– 1,2
Vinter B2	– 2,7	– 1,3
Sommar A2	14,1	15,0
Sommar B2	14,2	15,0
Stockholm maximitemperatur medianer		
	1961-1990	2011-2040
Vinter A2	0,1	1,1
Vinter B2	0,1	1,1
Sommar A2	17,1	18,3
Sommar B2	17,1	18,4
Malmö maximitemperatur medianer		
	1961-1990	2011-2040
Vinter A2	3,9	6,4
Vinter B2	3,9	6,1
Sommar A2	16,5	17,8
Sommar B2	16,4	17,8

Tabell 3. Dygnsminimitemperatur (°C). Medianer för vinter (DJF) och sommar (JJA) perioderna 1961-1990 och 2011-2040. Klimatscenario A2 och B2.

Östersund minimitemperatur medianer		
	1961-1990	2011-2040
Vinter A2	– 7,5	– 5,3
Vinter B2	– 7,6	– 5,2
Sommar A2	10,1	11,3
Sommar B2	10,1	11,2
Stockholm minimitemperatur medianer		
	1961-1990	2011-2040
Vinter A2	– 2,7	– 0,8
Vinter B2	– 2,7	– 0,9
Sommar A2	13,1	14,5
Sommar B2	13,1	14,5
Malmö minimitemperatur medianer		
	1961-1990	2011-2040
Vinter A2	1,1	3,4
Vinter B2	1,1	3,2
Sommar A2	12,5	13,8
Sommar B2	12,4	13,7

Tabell 4. Dygnsmedeltemperatur (°C). 5:e -percentiler för vinter (DJF) och sommar (JJA) perioderna 1961-1990 och 2011-2040. Klimatscenario A2 och B2.

Östersund medeltemperatur 5:e -percentiler		
	1961-1990	2011-2040
Vinter A2	– 18,0	– 14,0
Vinter B2	– 17,8	– 13,0
Sommar A2	9,0	9,8
Sommar B2	8,9	9,6
Stockholm medeltemperatur 5:e -percentiler		
	1961-1990	2011-2040
Vinter A2	– 11,7	– 6,8
Vinter B2	– 11,8	– 7,2
Sommar A2	12,1	13,5
Sommar B2	12,2	13,2
Malmö medeltemperatur 5:e -percentiler		
	1961-1990	2011-2040
Vinter A2	– 5,8	– 1,4
Vinter B2	– 5,8	– 2,2
Sommar A2	11,7	12,9
Sommar B2	11,6	12,9

Tabell 5. Dygnsmaximitemperatur (°C). 5:e -percentiler för vinter (DJF) och sommar (JJA) perioderna 1961-1990 och 2011-2040. Klimatscenario A2 och B2.

Östersund maximitemperatur 5:e -percentiler		
	1961-1990	2011-2040
Vinter A2	– 15,2	– 11,2
Vinter B2	– 15,1	– 10,6
Sommar A2	10,4	11,2
Sommar B2	10,4	11,1
Stockholm maximitemperatur 5:e -percentiler		
	1961-1990	2011-2040
Vinter A2	– 9,0	– 4,7
Vinter B2	– 9,1	– 5,2
Sommar A2	13,7	15,0
Sommar B2	13,7	14,8
Malmö maximitemperatur 5:e -percentiler		
	1961-1990	2011-2040
Vinter A2	– 3,6	– 0,2
Vinter B2	– 3,7	– 0,9
Sommar A2	13,1	14,4
Sommar B2	13,0	14,2

Tabell 6. Dygnsminimitemperatur (°C). 5:e -percentiler för vinter (DJF) och sommar (JJA) perioderna 1961-1990 och 2011-2040. Klimatscenario A2 och B2.

Östersund minimitemperatur 5:e -percentiler		
	1961-1990	2011-2040
Vinter A2	– 21,8	– 16,9
Vinter B2	– 21,5	– 16,6
Sommar A2	6,4	7,2
Sommar B2	6,3	7,2
Stockholm minimitemperatur 5:e -percentiler		
	1961-1990	2011-2040
Vinter A2	– 14,4	– 9,3
Vinter B2	– 14,4	– 9,6
Sommar A2	9,6	11,0
Sommar B2	9,6	10,6
Malmö minimitemperatur 5:e -percentiler		
	1961-1990	2011-2040
Vinter A2	– 8,6	– 2,8
Vinter B2	– 8,6	– 3,3
Sommar A2	9,2	10,4
Sommar B2	9,2	10,2

Tabell 7. Cooling degree days (CDD20); graddagar med dygnsmaximitemperatur över 20°C, uttryckt som graddagar/månad. Medianer sommar (JJA) perioderna 1961-1990 och 2011-2040. Klimatscenario A2 och B2.

Östersund CDD20 medianer		
	1961-1990	2011-2040
Sommar A2	0,0	0,0
Sommar B2	0,0	0,0
Stockholm CDD20 medianer		
	1961-1990	2011-2040
Sommar A2	0,4	6,2
Sommar B2	0,6	5,1
Malmö CDD20 medianer		
	1961-1990	2011-2040
Sommar A2	0,8	5,9
Sommar B2	0,8	4,8

Tabell 8. Heating degree days (HDD17); graddagar med dygnsmedeltemperatur under 17°C, uttryckt som graddagar/månad. Medianer för vinter (DJF) och sommar (JJA) perioderna 1961-1990 och 2011-2040. Klimatscenario A2 och B2.

Östersund HDD17 medianer		
	1961-1990	2011-2040
Vinter A2	689	631
Vinter B2	688	634
Sommar A2	146	114
Sommar B2	148	117
Stockholm HDD17 medianer		
	1961-1990	2011-2040
Vinter A2	574	506
Vinter B2	577	513
Sommar A2	55	25
Sommar B2	55	23
Malmö HDD17 medianer		
	1961-1990	2011-2040
Vinter A2	444	369
Vinter B2	444	376
Sommar A2	72	37
Sommar B2	71	41

Tabell 9. Heating degree days (HDD17); graddagar med dygnsmedeltemperatur under 17°C, uttryckt som graddagar/år. Medianer för perioderna 1961-1990 och 2011-2040. Klimatscenario A2 och B2.

Östersund HDD17 medianer		
	1961-1990	2011-2040
År A2	5220	4650
År B2	5240	4650
Stockholm HDD17 medianer		
	1961-1990	2011-2040
År A2	4040	3360
År B2	4040	3350
Malmö HDD17 medianer		
	1961-1990	2011-2040
År A2	3270	2570
År B2	3250	2610

SMHIs publiceringar

SMHI ger ut sex 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 (Rapport Meteorologi och Klimatologi)	1974
RH (Rapport Hydrologi)	1990
RO (Rapport Oceanografi)	1986
METEOROLOGI	1985
HYDROLOGI	1985
OCEANOGRAFI	1985

I serien METEOROLOGI har tidigare utgivits:

- | | | |
|---|----|---|
| 1985 | 10 | Axelsson, G., Eklind, R. (1985)
Ovädret på Östersjön 23 juli 1985. |
| 1 Hagmarker, A. (1985)
Satellitmeteorologi. | 11 | Laurin, S., Bringfelt, B. (1985)
Spridningsmodell för kväveoxider i
gatumiljö. |
| 2 Fredriksson, U., Persson, Ch., Laurin, S.
(1985)
Helsingborgsluft. | 12 | Persson, Ch., Wern, L. (1985)
Spridnings- och depositionsberäkningar
för avfallsförbränningsanläggning i
Sofielund. |
| 3 Persson, Ch., Wern, L. (1985)
Spridnings- och depositionsberäkningar
för avfallsförbränningsanläggningar i
Sofielund och Högdalen. | 13 | Persson, Ch., Wern, L. (1985)
Spridnings- och depositionsberäkningar
för avfallsförbränningsanläggning i
Högdalen. |
| 4 Kindell, S. (1985)
Spridningsberäkningar för SUPRAs
anläggningar i Köping. | 14 | Vedin, H., Andersson, C. (1985)
Extrema köldperioder i Stockholm. |
| 5 Andersson, C., Kwick, T. (1985)
Vindmätningar på tre platser på Gotland.
Utvärdering nr 1. | 15 | Krieg, R., Omstedt, G. (1985)
Spridningsberäkningar för Volvos
planerade bilfabrik i Uddevalla. |
| 6 Kindell, S. (1985)
Spridningsberäkningar för Ericsson,
Ingelstafabriken. | 16 | Kindell, S. Wern, L. (1985)
Luftvårdsstudie avseende
industrikombinatet i Nynäshamn
(koncentrations- och luktberäkningar). |
| 7 Fredriksson, U. (1985)
Spridningsberäkningar för olika plymlyft
vid avfallsvärmeverket Sävenäs. | 17 | Laurin, S., Persson, Ch. (1985)
Beräknad formaldehydspridning och
deposition från SWEDSPANs
spånskivefabrik. |
| 8 Fredriksson, U., Persson, Ch. (1985)
NO _x - och NO ₂ -beräkningar vid
Vasaterminalen i Stockholm. | 18 | Persson, Ch., Wern, L. (1985)
Luftvårdsstudie avseende industri-
kombinatet i Nynäshamn – depositions-
beräkningar av koldamm. |
| 9 Wern, L. (1985)
Spridningsberäkningar för ASEA
transformers i Ludvika. | | |

- 19 Fredriksson, U. (1985)
Luktberäkningar för Bofors Plast i Ljungby, II.
 - 20 Wern, L., Omstedt, G. (1985)
Spridningsberäkningar för Volvos planerade bilfabrik i Uddevalla - energicentralen.
 - 21 Krieg, R., Omstedt, G. (1985)
Spridningsberäkningar för Volvos planerade bilfabrik i Uddevalla - kompletterande beräkningar för fabrikena.
 - 22 Karlsson, K.-G. (1985)
Information från Meteosat - forskningsrön och operationell tillämpning.
 - 23 Fredriksson, U. (1985)
Spridningsberäkningar för AB Åkerlund & Rausings fabrik i Lund.
 - 24 Färnlöf, S. (1985)
Radarmeteorologi.
 - 25 Ahlström, B., Salomonsson, G. (1985)
Resultat av 5-dygnsprognos till ledning för isbrytarverksamhet vintern 1984-85.
 - 26 Wern, L. (1985)
Avesta stadsmodell.
 - 27 Hultberg, H. (1985)
Statistisk prognos av ytemperatur.
- 1986
- 1 Krieg, R., Johansson, L., Andersson, C. (1986)
Vindmätningar i höga master, kvartalsrapport 3/1985.
 - 2 Olsson, L.-E., Kindell, S. (1986)
Air pollution impact assessment for the SABAH timber, pulp and paper complex.
 - 3 Ivarsson, K.-I. (1986)
Resultat av byggväderprognoser - säsongen 1984/85.
 - 4 Persson, Ch., Robertson, L. (1986)
Spridnings- och depositionsberäkningar för en sopförbränningsanläggning i Skövde.
 - 5 Laurin, S. (1986)
Bilavgaser vid intagsplan - Eskilstuna.
 - 6 Robertson, L. (1986)
Koncentrations- och depositionsberäkningar för en sopförbränningsanläggning vid Ryaverken i Borås.
 - 7 Laurin, S. (1986)
Luften i Avesta - föroreningsbidrag från trafiken.
 - 8 Robertson, L., Ring, S. (1986)
Spridningsberäkningar för bromcyan.
 - 9 Wern, L. (1986)
Extrema byvindar i Orrefors.
 - 10 Robertson, L. (1986)
Koncentrations- och depositionsberäkningar för Halmstads avfallsförbränningsanläggning vid Kristinehed.
 - 11 Törnevik, H., Ugnell (1986)
Belastningsprognoser.
 - 12 Joelsson, R. (1986)
Något om användningen av numeriska prognoser på SMHI (i princip rapporten till ECMWF).
 - 13 Krieg, R., Andersson, C. (1986)
Vindmätningar i höga master, kvartalsrapport 4/1985.
 - 14 Dahlgren, L. (1986)
Solmätning vid SMHI.
 - 15 Wern, L. (1986)
Spridningsberäkningar för ett kraftvärmeverk i Sundbyberg.
 - 16 Kindell, S. (1986)
Spridningsberäkningar för Uddevallas fjärrvärmecentral i Hovhult.
 - 17 Häggkvist, K., Persson, Ch., Robertson, L. (1986)
Spridningsberäkningar rörande gasutsläpp från ett antal källor inom SSAB Luleå-verken.
 - 18 Krieg, R., Wern, L. (1986)
En klimatstudie för Arlanda stad.
 - 19 Vedin, H. (1986)
Extrem arealnederbörd i Sverige.
 - 20 Wern, L. (1986)
Spridningsberäkningar för lösningsmedel i Tibro.
 - 21 Krieg, R., Andersson, C. (1986)
Vindmätningar i höga master - kvartalsrapport 1/1986.

- 22 Kvick, T. (1986)
Beräkning av vindenergitillgången på
några platser i Halland och Bohuslän.
- 23 Krieg, R., Andersson, C. (1986)
Vindmätningar i höga master - kvartals-
rapport 2/1986.
- 24 Persson, Ch. (SMHI), Rodhe, H.
(MISU), De Geer, L.-E. (FOA) (1986)
Tjernobylolyckan - En meteorologisk
analys av hur radioaktivitet spreds till
Sverige.
- 25 Fredriksson, U. (1986)
Spridningsberäkningar för Spendrups
bryggeri, Grängesberg.
- 26 Krieg, R. (1986)
Beräkningar av vindenergitillgången på
några platser i Skåne.
- 27 Wern, L., Ring, S. (1986)
Spridningsberäkningar, SSAB.
- 28 Wern, L., Ring, S. (1986)
Spridningsberäkningar för ny ugn,
SSAB II.
- 29 Wern, L. (1986)
Spridningsberäkningar för Volvo
Hallsbergverken.
- 30 Fredriksson, U. (1986)
SO₂-halter från Hammarbyverket kring ny
arena vid Johanneshov.
- 31 Persson, Ch., Robertson, L., Häggkvist, K.
(1986)
Spridningsberäkningar, SSAB - Luleå-
verken.
- 32 Kindell, S., Ring, S. (1986)
Spridningsberäkningar för SAABs
planerade bilfabrik i Malmö.
- 33 Wern, L. (1986)
Spridningsberäkningar för
svavelsyrafabrik i Falun.
- 34 Wern, L., Ring, S. (1986)
Spridningsberäkningar för Västhamns-
verket HKV1 i Helsingborg.
- 35 Persson, Ch., Wern, L. (1986)
Beräkningar av svaveldepositionen i
Stockholmsområdet.
- 36 Joelsson, R. (1986)
USAs månadsprognoser.
- 37 Vakant nr.
- 38 Krieg, R., Andersson, C. (1986)
Utemiljön vid Kvarnberget, Lysekil.
- 39 Häggkvist, K. (1986)
Spridningsberäkningar av freon 22 från
Ropstens värmepumpverk.
- 40 Fredriksson, U. (1986)
Vindklassificering av en plats på Hemsön.
- 41 Nilsson, S. (1986)
Utvärdering av sommarens (1986)
använda konvektionsprognoshjälpmedel.
- 42 Krieg, R., Kvick, T. (1986)
Vindmätningar i höga master.
- 43 Krieg, R., Fredriksson, U. (1986)
Vindarna över Sverige.
- 44 Robertson, L. (1986)
Spridningsberäkningar rörande gasutsläpp
vid ScanDust i Landskrona - bestämning
av cyanvätehalter.
- 45 Kvick, T., Krieg, R., Robertson, L. (1986)
Vindförhållandena i Sveriges kust- och
havsband, rapport nr 2.
- 46 Fredriksson, U. (1986)
Spridningsberäkningar för en planerad
panncentral vid Lindsdal utanför Kalmar.
- 47 Fredriksson, U. (1986)
Spridningsberäkningar för Volvo BMs
fabrik i Landskrona.
- 48 Fredriksson, U. (1986)
Spridningsberäkningar för ELMO-CALFs
fabrik i Svenljunga.
- 49 Häggkvist, K. (1986)
Spridningsberäkningar rörande gasutsläpp
från syrgas- och bensenupplag inom SSAB
Luleåverken.
- 50 Wern, L., Fredriksson, U., Ring, S. (1986)
Spridningsberäkningar för lösningsmedel i
Tidaholm.
- 51 Wern, L. (1986)
Spridningsberäkningar för Volvo BM ABs
anläggning i Braås.
- 52 Ericson, K. (1986)
Meteorological measurements performed
May 15, 1984, to June, 1984, by the
SMHI.

- 53 Wern, L., Fredriksson, U. (1986)
Spridningsberäkning för Kockums Plåtteknik, Ronneby.
- 54 Eriksson, B. (1986)
Frekvensanalys av timvisa temperaturobservationer.
- 55 Wern, L., Kindell, S. (1986)
Luktberäkningar för AB ELMO i Flen.
- 56 Robertson, L. (1986)
Spridningsberäkningar rörande utsläpp av NO_x inom Fagersta kommun.
- 57 Kindell, S. (1987)
Luften i Nässjö.
- 58 Persson, Ch., Robertson, L. (1987)
Spridningsberäkningar rörande gasutsläpp vid ScanDust i Landskrona - bestämning av cyanväte.
- 59 Bringfelt, B. (1987)
Receptorbaserad partikelmodell för gatumiljömodell för en gata i Nyköping.
- 60 Robertson, L. (1987)
Spridningsberäkningar för Varbergs kommun. Bestämning av halter av SO₂, CO, NO_x samt några kolväten.
- 61 Vedin, H., Andersson, C. (1987)
E 66 - Linderödsåsen - klimatförhållanden.
- 62 Wern, L., Fredriksson, U. (1987)
Spridningsberäkningar för Kockums Plåtteknik, Ronneby. 2.
- 63 Taesler, R., Andersson, C., Wallentin, C., Krieg, R. (1987)
Klimatkorrigering för energiförbrukningen i ett eluppvärmt villaområde.
- 64 Fredriksson, U. (1987)
Spridningsberäkningar för AB Åretå-Trycks planerade anläggning vid Kungens Kurva.
- 65 Melgarejo, J. (1987)
Mesoskalig modellering vid SMHI.
- 66 Häggkvist, K. (1987)
Vindlaster på kordahus vid Alviks Strand - numeriska beräkningar.
- 67 Persson, Ch. (1987)
Beräkning av lukt och föroreningshalter i luft runt Neste Polyester i Nol.
- 68 Fredriksson, U., Krieg, R. (1987)
En överskalig klimatstudie för Tornby, Linköping.
- 69 Häggkvist, K. (1987)
En numerisk modell för beräkning av vertikal momentumtransport i områden med stora råhetselement. Tillämpning på ett energiskogsområde.
- 70 Lindström, Kjell (1987)
Weather and flying briefing aspects.
- 71 Häggkvist, K. (1987)
En numerisk modell för beräkning av vertikal momentumtransport i områden med stora råhetselement. En koefficientbestämning.
- 72 Liljas, E. (1988)
Förbättrad väderinformation i jordbruket - behov och möjligheter (PROFARM).
- 73 Andersson, Tage (1988)
Isbildning på flygplan.
- 74 Andersson, Tage (1988)
Aeronautic wind shear and turbulence. A review for forecasts.
- 75 Kållberg, P. (1988)
Parameterisering av diabatiska processer i numeriska prognosmodeller.
- 76 Vedin, H., Eriksson, B. (1988)
Extrem arealnederbörd i Sverige 1881 - 1988.
- 77 Eriksson, B., Carlsson, B., Dahlström, B. (1989)
Preliminär handledning för korrektion av nederbördsmängder.
- 78 Liljas, E. (1989)
Torv-väder. Behovsanalys med avseende på väderprognoser och produktion av bränsletorv.
- 79 Hagmarker, A. (1991)
Satellitmeteorologi.
- 80 Lövblad, G., Persson, Ch. (1991)
Background report on air pollution situation in the Baltic states - a prefeasibility study. IVL Publikation B 1038.
- 81 Alexandersson, H., Karlström, C., Larsson-McCann, S. (1991)
Temperaturen och nederbörden i Sverige 1961-90. Referensnormaler.

- 82 Vedin, H., Alexandersson, H., Persson, M. (1991)
Utnyttjande av persistens i temperatur och nederbörd för vårfloëdesprognoser.
- 83 Moberg, A. (1992)
Lufttemperaturen i Stockholm 1756 - 1990. Historik, inhomogeniteter och urbaniseringseffekt.
Naturgeografiska Institutionen, Stockholms Universitet.
- 84 Josefsson, W. (1993)
Normalvärden för perioden 1961-90 av globalstrålning och solskenstid i Sverige.
- 85 Laurin, S., Alexandersson, H. (1994)
Några huvuddrag i det svenska temperatur-klimatet 1961 - 1990.
- 86 Fredriksson, U. och Ståhl, S. (1994)
En jämförelse mellan automatiska och manuella fältmätningar av temperatur och nederbörd.
- 87 Alexandersson, H., Eggertsson Karlström, C. och Laurin S. (1997).
Några huvuddrag i det svenska nederbörds-klimatet 1961-1990.
- 88 Mattsson, J., Rummukainen, M. (1998)
Växthuseffekten och klimatet i Norden - en översikt.
- 89 Kindbom, K., Sjöberg, K., Munthe, J., Peterson, K. (IVL)
Persson, C. Roos, E., Bergström, R. (SMHI). (1998)
Nationell miljöövervakning av luft- och nederbörds-kemi 1996.
- 90 Foltescu, V.L., Häggmark, L (1998)
Jämförelse mellan observationer och fält med griddad klimatologisk information.
- 91 Hultgren, P., Dybbroe, A., Karlsson, K.-G. (1999)
SCANDIA – its accuracy in classifying LOW CLOUDS
- 92 Hyvarinen, O., Karlsson, K.-G., Dybbroe, A. (1999)
Investigations of NOAA AVHRR/3 1.6 μm imagery for snow, cloud and sunglint discrimination (Nowcasting SAF)
- 93 Bennartz, R., Thoss, A., Dybbroe, A. and Michelson, D. B. (1999)
Precipitation Analysis from AMSU (Nowcasting SAF)
- 94 Appelqvist, Peter och Anders Karlsson (1999)
Nationell emissionsdatabas för utsläpp till luft - Förstudie.
- 95 Persson, Ch., Robertson L. (SMHI)
Thaning, L (LFOA). (2000)
Model for Simulation of Air and Ground Contamination Associated with Nuclear Weapons. An Emergency Preparedness Model.
- 96 Kindbom K., Svensson A., Sjöberg K., (IVL) Persson C., (SMHI) (2001)
Nationell miljöövervakning av luft- och nederbörds-kemi 1997, 1998 och 1999.
- 97 Diamandi, A., Dybbroe, A. (2001)
Nowcasting SAF
Validation of AVHRR cloud products.
- 98 Foltescu V. L., Persson Ch. (2001)
Beräkningar av moln- och dimdeposition i Sverigemodellen - Resultat för 1997 och 1998.
- 99 Alexandersson, H. och Eggertsson Karlström, C (2001)
Temperaturen och nederbörden i Sverige 1961-1990. Referensnormaler - utgåva 2.
- 100 Korpela, A., Dybbroe, A., Thoss, A. (2001)
Nowcasting SAF - Retrieving Cloud Top Temperature and Height in Semi-transparent and Fractional Cloudiness using AVHRR.
- 101 Josefsson, W. (1989)
Computed global radiation using interpolated, gridded cloudiness from the MESA-BETA analysis compared to measured global radiation.
- 102 Foltescu, V., Gidhagen, L., Omstedt, G. (2001)
Nomogram för uppskattning av halter av PM_{10} och NO_2
- 103 Omstedt, G., Gidhagen, L., Langner, J. (2002)
Spridning av förbränningsemissioner från småskalig biobränsleeldning – analys av $\text{PM}_{2.5}$ data från Lycksele med hjälp av två Gaussiska spridningsmodeller.
- 104 Alexandersson, H. (2002)
Temperatur och nederbörd i Sverige 1860 - 2001

- 105 Persson, Ch. (2002)
Kvaliteten hos nederbördskemiska mätdata som utnyttjas för dataassimilation i MATCH-Sverige modellen".
- 106 Mattsson, J., Karlsson, K-G. (2002)
CM-SAF cloud products feasibility study in the inner Arctic region
Part I: Cloud mask studies during the 2001 Oden Arctic expedition
- 107 Kärner, O., Karlsson, K-G. (2003)
Climate Monitoring SAF - Cloud products feasibility study in the inner Arctic region. Part II: Evaluation of the variability in radiation and cloud data
- 108 Persson, Ch., Magnusson, M. (2003)
Kvaliteten i uppmätta nederbördsmängder inom svenska nederbördskemiska stationsnät
- 109 Omstedt, G., Persson Ch., Skagerström, M (2003)
Vedeldning i småhusområden
- 110 Alexandersson, H., Vedin, H. (2003)
Dimensionerande regn för mycket små avrinningsområden
- 111 Alexandersson, H. (2003)
Korrektion av nederbörd enligt enkel klimatologisk metodik
- 112 Joro, S., Dybbroe, A.(2004)
Nowcasting SAF – IOP
Validating the AVHRR Cloud Top Temperature and Height product using weather radar data
Visiting Scientist report
- 113 Persson, Ch., Ressner, E., Klein, T. (2004)
Nationell miljöövervakning – MATCH-Sverige modellen
Metod- och resultatsammanställning för åren 1999-2002 samt diskussion av osäkerheter, trender och miljömål
- 114 Josefsson, W. (2004)
UV-radiation measured in Norrköping 1983-2003.
- 115 Martin, Judit, 2004
Var tredje timme – Livet som väderobservatör
- 116 Gidhagen, L., Johansson, C., Törnquist, L. (2004)
NORDIC – A database for evaluation of dispersion models on the local, urban and regional scale
- 117 Langner, J., Bergström, R., Klein, T., Skagerström, M. (2004)
Nuläge och scenarier för inverkan på marknära ozon av emissioner från Västra Götalands län – Beräkningar för 1999
- 118 Trolez, M., Tetzlaff, A., Karlsson, K-G. (2005)
CM-SAF Validating the Cloud Top Height product using LIDAR data
- 119 Rummukainen, M. (2005)
Växthuseffekten
- 120 Omstedt, G. (2006)
Utvärdering av PM₁₀ -mätningar i några olika nordiska trafikmiljöer
- 121 Alexandersson, H. (2006)
Vindstatistik för Sverige 1961-2004
- 122 Samuelsson, P., Gollvik, S., Ullerstig, A., (2006)
The land-surface scheme of the Rossby Centre regional atmospheric climate model (RCA3)
- 123 Omstedt, G. (2007)
VEDAIR – ett internetverktyg för beräkning av luftkvalitet vid småskalig biobränsleeldning
Modellbeskrivning och slutrapport mars 2007



Sveriges meteorologiska och hydrologiska institut
601 76 Norrköping · Tel 011-495 8000 · Fax 011-495 8001
www.smhi.se