



Länsstyrelsen
Värmland

SNÖ I ETT FRAMTIDA KLIMAT

Värmlands län



Publ nr 2021:09
ISSN 0284–6845

Foton: Länsstyrelsen
Rapporten är sammanställd av Veronica Tikka och Karin de Beer

Länsstyrelsen Värmland, 651 86 Karlstad
010-224 70 00, www.lansstyrelsen.se/varmland

Sammanfattning

Pågående klimatförändringar resulterar bland annat i att vintrarna blir mildare och att snötäcket minskar i varaktighet och i tjocklek. Minskningarna blir allt större mot slutet av seklet och är som allra störst vid fortsatt höga koldioxidutsläpp.

- Medelsnödjupet förväntas att minska framöver i nästan hela Värmland under hela snöperioden, från november till april (september, oktober och maj är redan idag i det närmaste snöfritt). Med undantag främst för områden i Torsby i det lägre utsläppsscenarioet RCP 4,5.
- Under ett medelår i Sysslebäck och Åmotfors ökar medelsnödjupet från slutet av hösten fram till ett maximum runt februari och avtar sedan. Under vårvintern väntas stora minskningar.
- Det minimala snödjupet är redan 0–3 cm i nästan hela Värmland under referensperioden. Torsby har ett högre minimalt snödjup under referensperioden och detta förväntas att minska mot slutet av seklet.
- Det maximala snödjupet förväntas att minska i nästan hela länet under hela snöperioden (november, januari, mars). Samtidigt förväntas ett fåtal mindre områden i norra Torsby få ett högre maximalt snödjup i slutet av seklet i det lägre utsläppsscenarioet RCP 4,5.
- Antalet dagar per år med snötäcke över 40 respektive 60 mm vatteninnehåll (ca 20–40 cm respektive 40–60 cm snö) förväntas minska kraftigt framöver i nästan hela Värmland. Under referensperioden är det en stor spridning mellan norra och södra Värmland. I slutet av seklet förväntas endast den norra delen av länet ha 20–40 cm snö i över än en månad. Högst antal dagar med 40–60 cm snö förväntas att sjunka från över 200 dagar till 160–180 dagar i nordvästra Värmland i slutet av seklet.
- Antalet dagar per år med snödjup över 5 cm respektive 50 cm förväntas att sjunka markant i både Sysslebäck och Åmotfors. I det högre utsläppsscenarioet RCP 8,5 är medelvärdet 0 dagar med ett snödjup över 50 cm för båda platserna. Antalet dagar med ett snödjup över 5 cm minskar också betydligt i slutet av seklet för båda utsläppsscenarierna. Från 100 dagar till 70 respektive 30 dagar i Åmotfors samt från drygt 170 dagar till 150 respektive 120 i Sysslebäck.
- I Sysslebäck förväntas en ökning av antalet växlingar från dygn med minusgrader till dygn med plusgrader för båda utsläppsscenarierna. Samtidigt förväntas antalet växlingar att minska i Åmotfors.
- Snöns medeldensitet väntas generellt att minska. I Sysslebäck och Åmotfors förväntas snöns densitet i slutet av seklet att vara lägre än under referensperioden, med undantag för vårvintern i Sysslebäck i det lägre utsläppsscenarioet RCP 4,5. Främst bedöms denna skillnad bero på att snötäcket är tunnare än under referensperioden och att tillkommande fluffig nysnö blir en större andel av snötäcket.

Innehållsförteckning

Inledning	1
Bakgrund	1
Syfte	1
Avgränsningar	1
Metod	2
Tidsperioder	2
Dataunderlag	2
Analysmetod.....	2
Klimatindex	4
Snöförhållanden i Värmlands län	5
Snödjup.....	5
Antal dagar med olika snömängd.....	13
Antal växlingar från dygn med minusgrader till dygn med plusgrader.....	17
Snödensitet	18
Referenser	19

Inledning

Klimatet förändras. Årsmedeltemperaturen i Värmland beräknas att öka med cirka 3–5 grader, med lägre temperaturer i de norra delarna och varmare i de södra delarna. Årsmedelnederbörd förväntas att öka med cirka 20 %, med störst ökning vintertid.¹ Pågående klimatförändringar resulterar bland annat i att vintrarna blir mildare och efterhand allt mer snöfattiga. En konsekvens av ett varmare klimat är att snötäcket minskar i varaktighet och i tjocklek. Förändringar i snösäsongen påverkar bland annat besöksnäring, areella näringar och aktörer med ansvar för vägar likväl möjligheter till olika snöaktiviteter.

Bakgrund

År 2015 presenterade SMHI länsvisa klimatanalyser² med beräkningar som beskriver meteorologiska och hydrologiska förhållanden i ett framtida klimat. I det arbetet ingick några indikatorer som beskriver framtida snöförhållanden. Länsstyrelserna i Värmland, Dalarna, Gävleborg, Jämtland, Västernorrland, Västerbotten och Norrbotten har konstaterat att det finns behov av ökad kunskap om framtida snöförhållanden inom en mängd sektorer i samhället.

Under år 2019 efterfrågade Länsstyrelserna i de sju nordligaste länen utökade analyser av framtida snöförhållanden. I rapporten *Snö i framtida klimat – för de sju nordligaste länen*³ presenteras översiktligt resultaten för det hela studerade området. Framtagna kartor, grafer och tabeller finns hos respektive Länsstyrelse.

Syfte

Syftet med denna rapport är att presentera analyser av framtida snöförhållanden för Värmlands län.

Avgränsningar

Modellberäkningar för framtida klimat innebär stora osäkerheter. Snöförhållanden kan också variera kraftigt mellan olika år samt beroende på lokala terrängförhållanden. I denna rapport beskrivs medelvärden för snöförhållanden under 30 års-perioder och för områden med omkring 10–50 kvadratkilometers storlek. Resultaten ska därför ses som indikatorer på framtida förhållanden utifrån dagens kunskapsläge.

¹ Länsstyrelsen Värmland. (2020). Klimat- och sårbarhetsanalys: Värmland i ett förändrat klimat. Rapport 2020:24.

² SMHI. (2015). Framtidsklimat i Sveriges län – enligt RCP-scenarier <https://www.smhi.se/klimat/framtids-klimat/framtidsklimat-i-sveriges-lan-enligt-rcp-scenarier-1.95384> [2021-04-06]

³ SMHI. (2020). Snö i framtida klimat – för de sju nordligaste länen, SMHI rapport nr 2020–29.

Metod

Tidsperioder

För att beskriva förhållanden under såväl historiskt som framtida klimat har beräkningar gjorts för perioden 1963–2098. I vissa analyser har dessa specifika tidsperioder studerats:

- Historisk referensperiod: 1963–1992.
- Mitten av (nuvarande) sekel: 2021–2050.
- Slutet av (nuvarande) sekel: 2069–2098.

Dataunderlag

Denna rapport baseras på resultat från den hydrologiska modellen S-HYPE. Beräkningar av snöförhållanden har gjorts med S-HYPE genom att använda resultat i form av nederbörd och temperatur från nio datorbaserade klimatmodeller, utvecklade för att beräkna hur klimatet kan förändras på sikt. I denna rapport används genomgående medelvärden från dessa nio klimatmodeller.

Varje klimatmodell har även körts för två utsläppsscenarioer från FN:s klimatpanel som beskriver olika halter av växthusgaser i atmosfären fram till år 2100:

- RCP 4,5: kraftfull klimatpolitik, utsläppen av koldioxid ökar något och kulminerar omkring 2040.
- RCP 8,5: ingen tillkommande klimatpolitik, fortsatt höga utsläpp av koldioxid.⁴

Resultaten för snödjup har justerats då resultaten för referensperioden inte stämde överens med uppmätt snödjup. För detaljerade beskrivningar av metoden hänvisas till *Snö i framtida klimat – för de sju nordligaste länen*⁵.

Analysmetod

Beräknade snöförhållanden presenteras i form av kartor, grafer och tabeller:

- Kartorna har anpassats för att endast visa Värmlands län. Kartorna baseras på resultaten i den hydrologiska modellens delavrinningsområden. Data beskriver medelvärden över angiven säsong och tidsperiod, samt de klimatscenarier som ligger till grund för beräkningarna. Kartorna ägs av

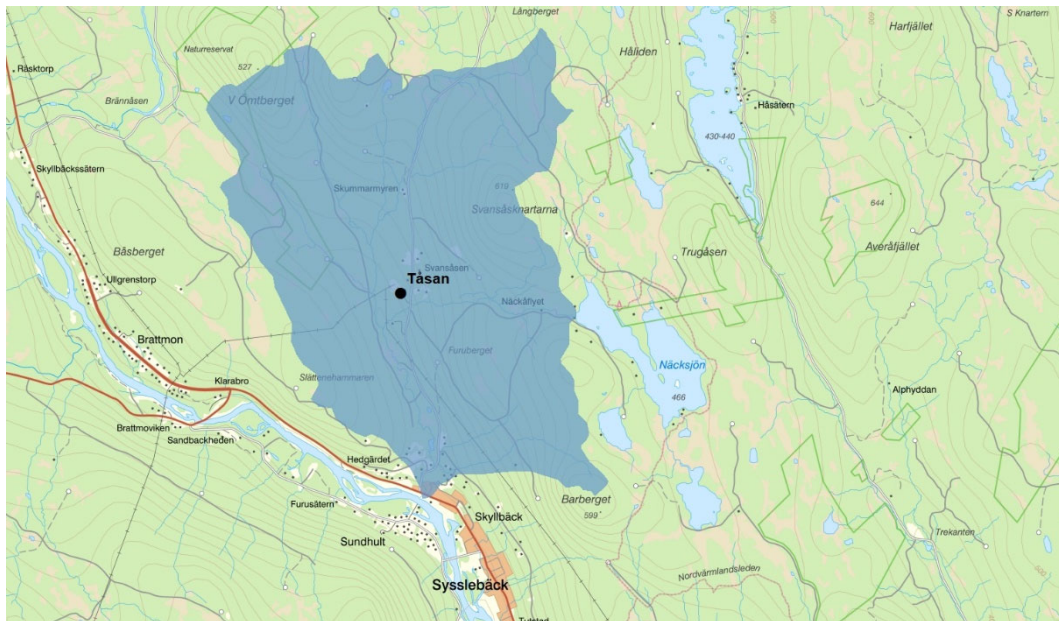
⁴ SMHI. (2018). Vad är RCP? [<https://www.smhi.se/klimat/framtidens-klimat/vagledning-klimatscenarier/vad-ar-rcp-1.80271> 2021-04-06]

⁵ SMHI. (2020). Snö i framtida klimat – för de sju nordligaste länen, SMHI rapport nr 2020–29.

Länsstyrelsen Värmland och informationen på kartorna är producerad av SMHI samt Lantmäteriet.

- Graferna presenteras dels i form av stapeldiagram där en stapel representerar ett medelvärde under en tidsperiod, dels som årscykel med månadsmedelvärden för respektive tidsperiod.
- Tabellerna visar medelvärden över en given tidsperiod.

Grafer och tabeller har tagits fram för specifika studier av två delavrinningsområden i Värmlands län där SMHI har mätstationer för snödjup, Tåsan (vid Sysseleback) och Myre (vid Åmotfors), se Figur 1 och 2. I rapporten används ortnamnen Sysseleback och Åmotfors.



Figur 1. Tåsan mätstation och delavrinningsområdet.



Figur 2. Myre mätstation och delavrinningsområdet.

Klimatindex

Snödjup, månadsmedel

Visar den geografiska utbredningen av snön månadsvis efter tre statistiska mått: medelvärde över en 30-årsperiod, minsta värdet under en 30-årsperiod och största värdet under en 30-årsperiod.

Snödjup, årscykel

Beskriver snödjupets variation över året idag och i slutet av seklet.

Antal dagar med vatteninnehåll över 40 och 60 mm

Visar medelvärdet av antal dagar under ett år då snön har ett vatteninnehåll på minst 40 och 60 mm. 40 mm motsvarar 20–40 cm snödjup och 60 mm motsvarar 40–60 cm snödjup. Kan översättas direkt till vattenmängd vid avsmältning.

Antal dagar med snödjup över 5 och 50 cm

Beskriver ett medelvärde över given tidsperiod för antal dagar per år med ett givet snödjup, över 5 cm respektive 50 cm.

Antal växlingar mellan dygn med plusgrader och dygn med minusgrader

Beskriver mellandygnsvariationen, d.v.s. då dygnsmedeltemperaturen växlar mellan plus- och minusgrader. En förenkling av indexet ”nollgenomgångar”, som beskriver inomdygnsvariationen i temperatur.

Snöns densitet, årscykel

Visar förändringen av snöns densitet över året i dagens och framtidens klimat.

Tabell 1. Klimatindex och i vilken form resultaten av klimatindex presenteras.

Klimatindex	Kartor	Grafer	Tabeller
Snödjup, månadsmedel	X		
Snödjup, årscykel		X	
Antal dagar med vatteninnehåll över 40 och 60 mm	X		
Antal dagar med snödjup över 5 och 50 cm		X	
Antal växlingar mellan dygn med plusgrader och dygn med minusgrader			X
Snöns densitet, årscykel		X	

Snöförhållanden i Värmlands län

Snödjup

I denna rapport visas ett urval av kartorna (november, januari, mars). Alla kartor för september till maj finns i Länsstyrelsens WebbGIS⁶ och i Länsstyrelsernas geodatakatalog⁷.

Snödjup: medel under en 30-årsperiod

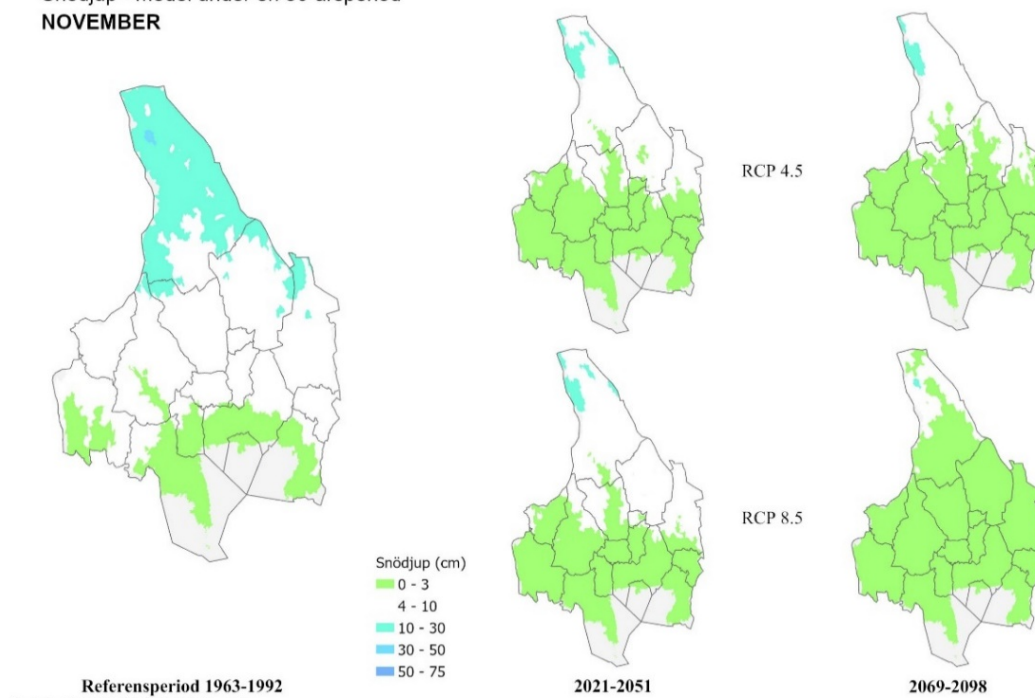
För *medelsnödjup i november* visas i Figur 3 resultat för referensperioden, mitten av seklet samt vid slutet av seklet.

Under referensperioden har den större delen av norra Värmland ett medelsnödjup på 10–30 cm, några mindre områden 4–10 cm och ett område i norra Torsby över 30 cm. Mellersta Värmland har generellt ett snödjup på 4–10 cm och de allra sydligaste delarna av länet 0–3 cm. Mot slutet av seklet minskar utbredningen av snön. I slutet av seklet förväntas ett medelsnödjup över 10 cm att finnas inom ett allt mindre område i den nordligaste delen av länet, runt 4–10 cm återfinns i den norra delen av länet, samtidigt som resten av länet förväntas att ha ett medelsnödjup på ett fåtal centimeter eller vara helt snöfritt i november. I det högre utsläppsscenarioet RCP 8,5 förväntas november vara in princip snöfritt i nästan hela länet, med undantag för delar av Torsby.

⁶ [Planeringsunderlag Värmland \(lansstyrelsen.se\)](https://lansstyrelsen.se/planeringsunderlag-Varmland)

⁷ [GeodataKatalogen \(lansstyrelsen.se\)](https://lansstyrelsen.se/geodatakatalogen)

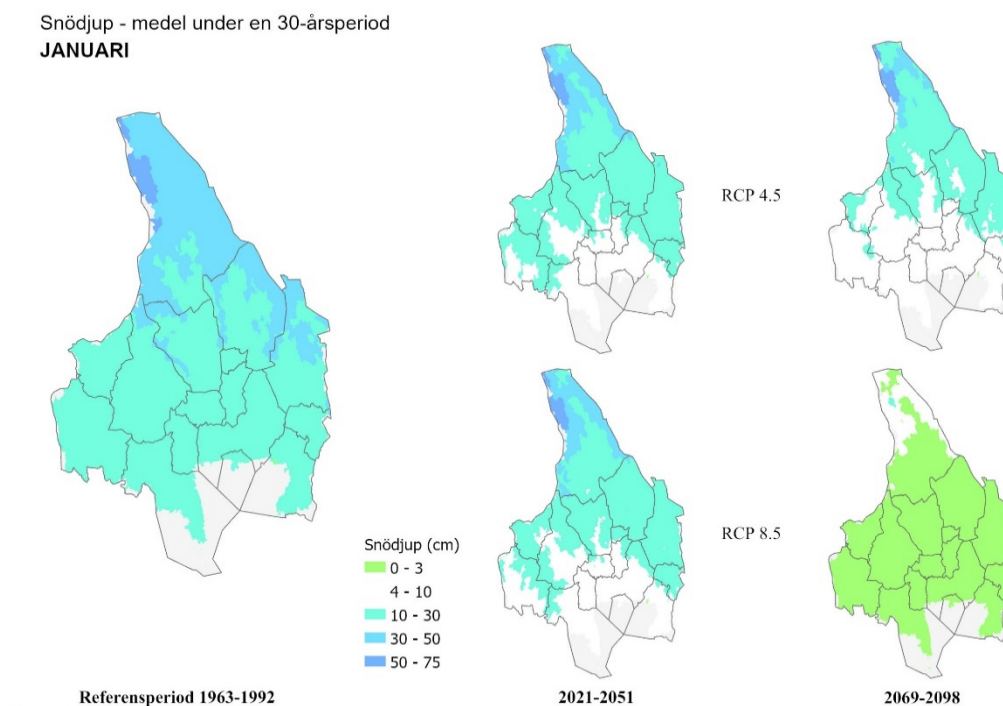
Snödjup - medel under en 30-årsperiod
NOVEMBER



Figur 3. Medelsnödjup i november månad under en 30-årsperiod för referensperioden (1963–1992), mitten av seklet (2021–2051) och slutet av seklet (2069–2098).

För *medelsnödjup i januari* visas i Figur 4 resultat för referensperioden, mitten av seklet samt vid slutet av seklet.

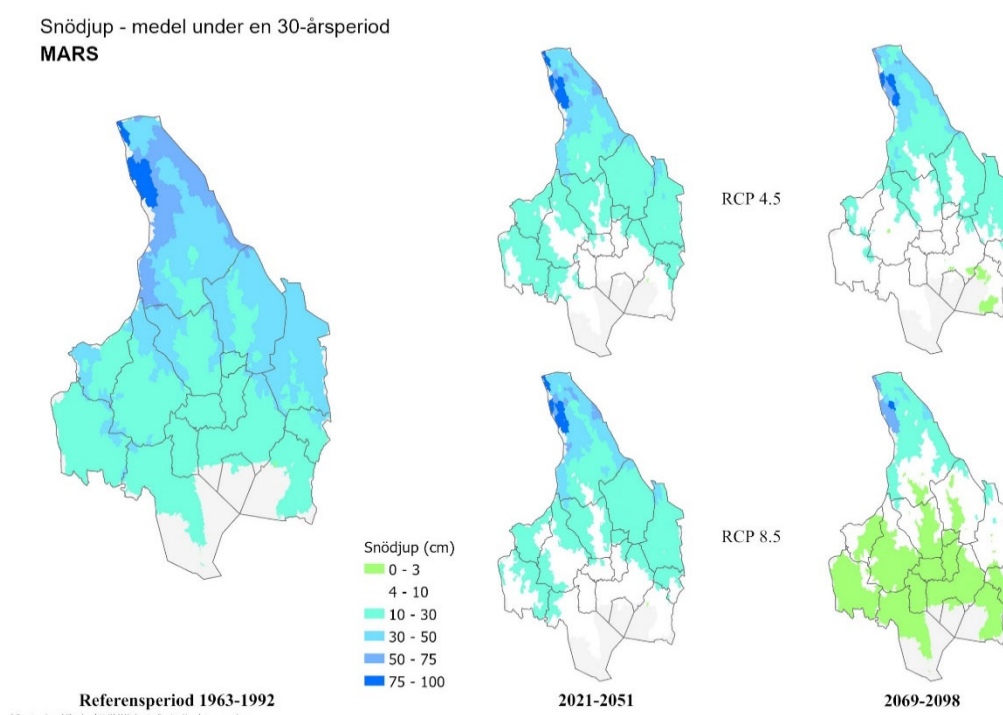
Under referensperioden har hela Värmland ett medelsnödjup över 10 cm och upp mot 75 cm i januari. Södra delen av länet har ett snödjup på 10–30 cm, norra delen av länet 30–50 cm och områden i nordväst 50–75 cm. I slutet av seklet för det lägre utsläppsscenarioet RCP 4,5 har endast den norra delen av Värmland ett medelsnödjup över 10 cm, med områden i norra Torsby med ett snödjup på 30–50 cm och 50–75 cm. Områden med ett medelsnödjup över 30 cm minskar betydligt. I det högre utsläppsscenarioet RCP 8,5 förväntas nästan hela Värmland ha ett medelsnödjup på 0–3 cm, med undantag för delar av Torsby som förväntas att ha ett medelsnödjup runt 10 cm och 10–30 cm i ett litet område. Det är en tydlig skillnad på medelsnödjet i januari beroende på utsläppsscenario. Nästan hela länet kan vara nära snöfritt i utsläppsscenario 8,5 eller ha ett medelsnödjup på 4–75 cm i utsläppsscenario 4,5 i slutet av seklet.



Figur 4. Medelsnödjup i januari månad under en 30-årsperiod för referensperioden (1963–1992), mitten av seklet (2021–2051) och slutet av seklet (2069–2098).

För *medelsnödjup i mars* visas i Figur 5 resultat för referensperioden, mitten av seklet samt vid slutet av seklet.

Under referensperioden har hela Värmland ett medelsnödjup över 10 cm och upp mot 100 cm i mars. Mot slutet av seklet gäller detta endast för de nordligaste delarna av länet, även om medelsnödjupet minskar även där. I slutet av seklet förväntas den södra delen av länet att ha ett medelsnödjup under 10 cm i det lägre utsläppsscenarioet RCP 4,5 och under 4 cm i det högre utsläppsscenarioet RCP 8,5. Områden som under referensperioden har ett medelsnödjup på 50–75 cm förväntas att ha ett snödjup på 4–30 cm. Det högsta snödjupet 75–100 cm återfinns i norra Torsby, men i ett mindre område beroende på tidsperiod och utsläppsscenario.



Figur 5. Medelsnödjup i mars månad under en 30-årsperiod för referensperioden (1963–1992), mitten av seklet (2021–2051) och slutet av seklet (2069–2098).

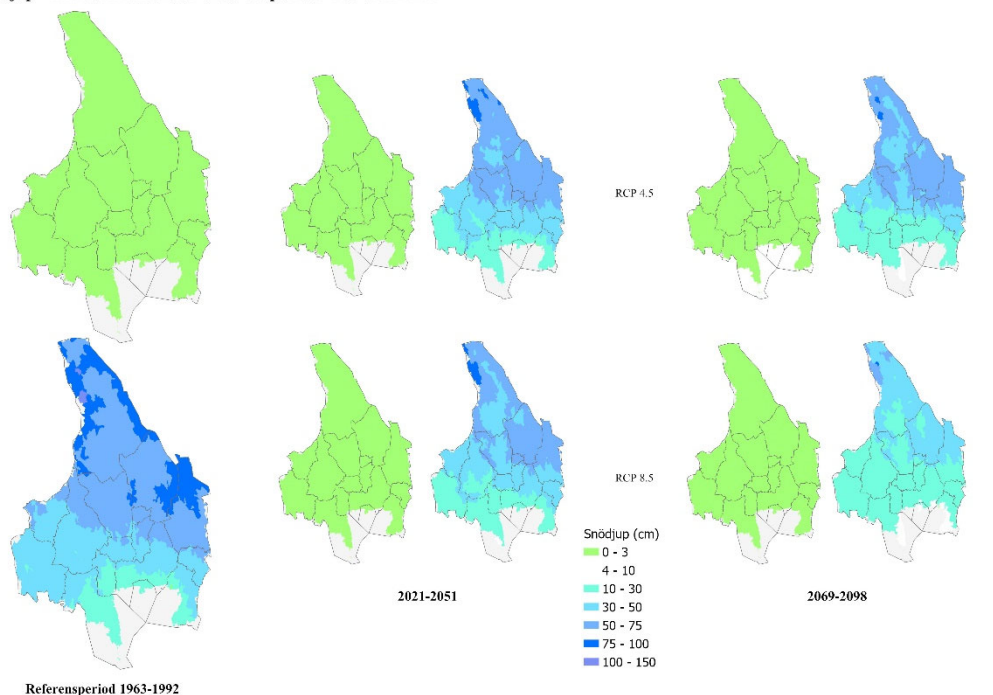
Snödjup: minimum och maximum under en 30-årsperiod

För *minimala och maximala snödjup i november* visas i Figur 6 resultat för referensperioden, mitten av seklet samt vid slutet av seklet.

Under referensperioden likväl som för båda utsläppsscenarierna är det minimala snödjupet 0–3 cm i hela Värmland i november. Men det går att utläsa förändringar i det maximala snödjupet under de olika tidsperioderna och för båda utsläppsscenarierna. Det allra högsta maximala snödjupet under referensperioden, 100–150 cm, finns i två områden i nordvästra Torsby. Det maximala snödjupet i dessa områden förväntas att minska till så mycket som 30–50 cm respektive 75–100 cm i det högre utsläppsscenariot RCP 8,5. I övrigt förväntas ett maximalt snödjup kring 30–75 cm i slutet av seklet i norra Värmland. Södra Värmland förväntas att ha ett maximalt snödjup på 10–30 cm, med undantag för de allra sydligaste delarna som i slutet av seklet har ett snödjup på 4–10 cm.

Den största skillnaden mellan utsläppsscenarierna för november är att större delen av området med ett maximalt snödjup på 50–75 cm i det lägre utsläppsscenariot RCP 4,5 minskar till 30–50 cm i det högre utsläppsscenariot RCP 8,5.

Snödjup - min och max under en 30-årsperiod - NOVEMBER

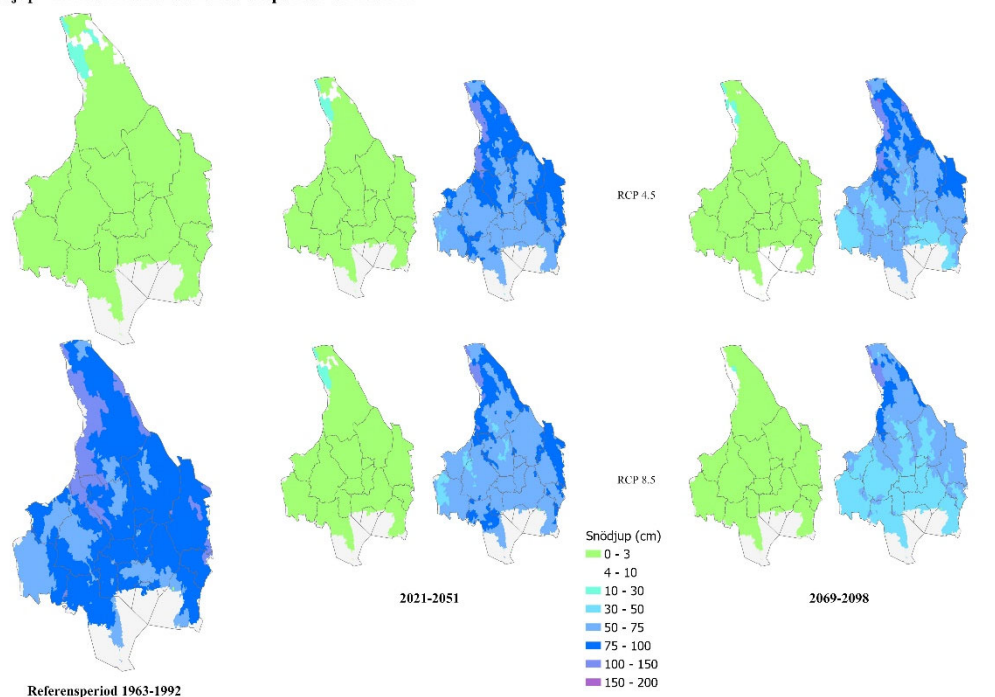


Figur 6. Minimala och maximala snödjup i november månad under en 30-årsperiod för referensperioden (1963–1992), mitten av seklet (2021–2051) och slutet av seklet (2069–2098).

För *minimala och maximala snödjup i januari* visas i Figur 7 resultat för referensperioden, mitten av seklet samt vid slutet av seklet.

Det minimala snödjupet i januari är liknande för tidsperioderna, 0–3 cm, förutom i områden i norra Torsby som under referensperioden har ett minimalt snödjup på 4–30 cm som minskar i utbredning och djup mot slutet av seklet. Under referensperioden är det maximala snödjupet i länet omkring 50–150 cm i januari. Mot slutet av seklet sjunker spannet till 30–75 cm i södra delen av Värmland. Samtidigt som det i slutet av seklet i det lägre utsläppsscenarioet RCP 4,5 är ett litet område i nordvästra Torsby som får ett högre snödjup, 150–200 cm, jämfört med 100–150 cm under referensperioden. Ett maximalt snödjup på 75–100 cm, som i referensperioden återfanns i nästan hela länet, hittas i norra Värmland i det högre utsläppsscenarioet RCP 8,5 och i mindre än halva länet i det lägre utsläppsscenarioet RCP 4,5. I övrigt kommer området med ett maximalt snödjup på 100–150 cm att minska i omfattning vid länets nordvästra gräns.

Snödjup - min och max under en 30-årsperiod - JANUARI

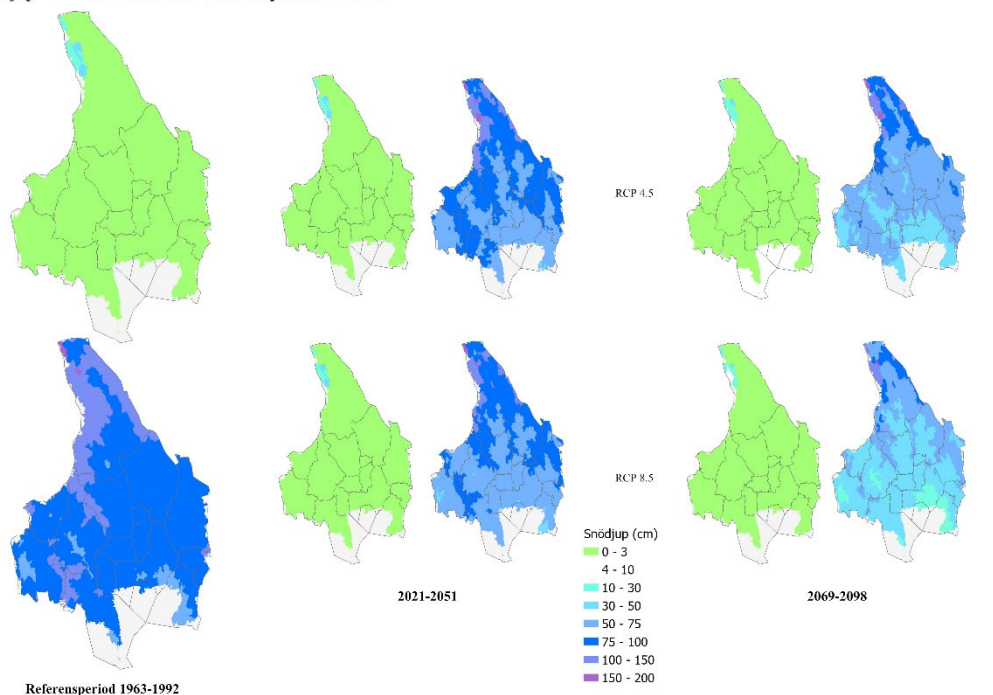


Figur 7. Minimala och maximala snödjup i januari månad under en 30-årsperiod för referensperioden (1963–1992), mitten av seklet (2021–2051) och slutet av seklet (2069–2098).

För *minimala och maximala snödjup i mars* visas i Figur 8 resultat för referensperioden, mitten av seklet samt vid slutet av seklet.

Det minimala snödjupet i mars är 0–3 cm i nästan hela Värmland, med undantag för nordvästra Torsby som har områden med ett minimalt snödjup på 30–50, 10–30 och 4–10 cm. Under referensperioden är det maximala snödjupet för den större delen av länets yta 75–100 cm. Detta område förväntas att minska till 50–75 cm i det lägre utsläppsscenarioet RCP 4,5 och till 30–50 cm i det högre utsläppsscenarioet RCP 8,5. Under referensperioden finns det två områden i Torsby som har ett maximalt snödjup på 150–200. Dessa förväntas att bestå i det lägre utsläppsscenarioet RCP 4,5 och gälla även ett ytterligare område. I det högre utsläppsscenarioet RCP 8,5 minskar utbredningen till ett litet område. I slutet av seklet återfinns ett maximalt snödjup över 75 cm endast i den norra delen av länet i det högre utsläppsscenarioet RCP 8,5 och i några andra utspridda områden i det lägre utsläppsscenarioet RCP 4,5.

Snödjup - min och max under en 30-årsperiod - MARS



Figur 8. Minimala och maximala snödjup i mars månad under en 30-årsperiod för referensperioden (1963–1992), mitten av seklet (2021–2051) och slutet av seklet (2069–2098).

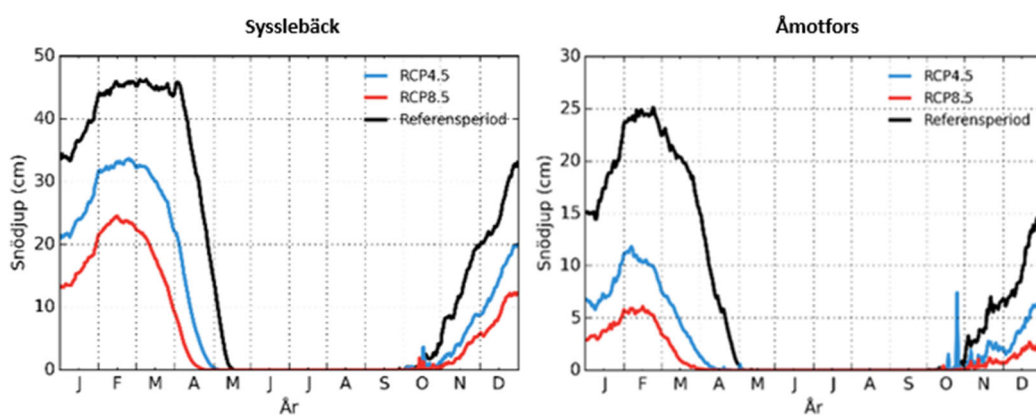
Snödjup: medelsnödjupen under ett medelår

Resultat för *medelsnödjupen för varje enskild årsdag* (januari-december) visas i Figur 9 för Sysseleback och Åmotfors under referensperioden samt vid slutet av seklet.

Medelsnödjupet i Sysseleback och Åmotfors ökar från slutet av hösten fram till ett maximum runt februari och avtar sedan. Medelsnödjupet väntas mot slutet av seklet att minska under hela snöperioden, med större minskningar för det högre utsläppsscenarioet RCP 8,5.

I Sysseleback väntas det största medelsnödjupet för en specifik dag minska från drygt 47 cm ned till 34 cm respektive 22 cm enligt det högre respektive det lägre utsläppsscenarioet RCP 4,5. Under vårvintern väntas minskningarna bli ytterligare något större, med ett medelsnödjup under 10 i slutet av seklet i mars eller början av april för respektive utsläppsscenario.

I Åmotfors väntas det största medelsnödjupet för en specifik dag minska från runt 25 cm ned till 12 cm respektive 6 cm vid slutet av seklet för de två utsläppsscenarioerna. Mars och april väntas vara i det närmaste snöfria. I det lägre utsläppsscenarioet RCP 4,5 är medelsnödjupet mestadels under 10 cm under ett medelår. I det högre utsläppsscenarioet RCP 8,5 är motsvarande siffra runt 5 cm.



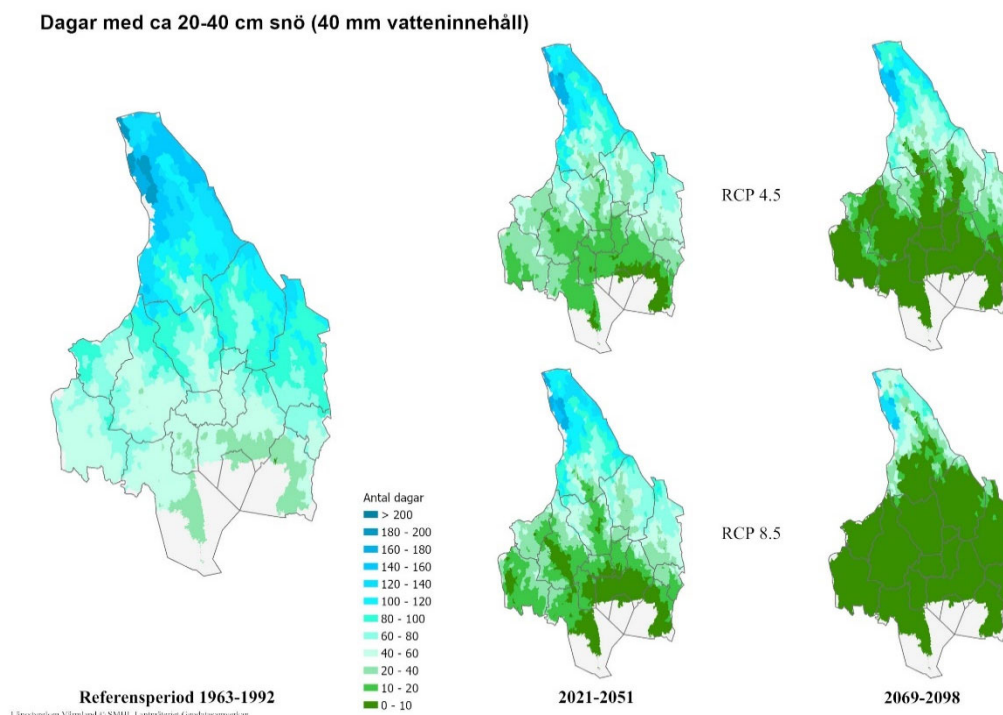
Figur 9. Snödjup under ett medelår (månader på x-axeln) i Sysseleback respektive Åmotfors. Medelvärden har beräknats för varje enskild dag på året under referensperioden (1963–1992) samt för RCP4,5 och RCP8,5 vid slutet av seklet (2069–2098).

Antal dagar med olika snömängd

Antal dagar per år med snötäcke över 40 respektive 60 mm vatteninnehåll

Resultat för *medelvärden av antal dagar per år med snötäcke över 40 mm vatteninnehåll (ca 20–40 cm snö)* visas i Figur 10 för referensperioden, mitten av seklet samt vid slutet av seklet.

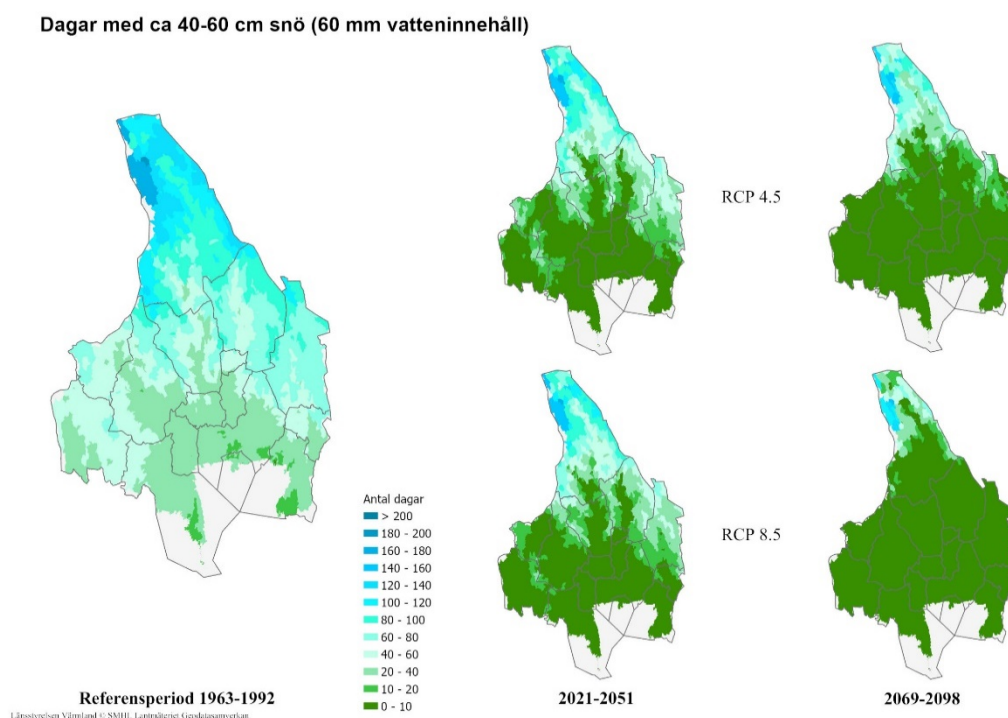
Under referensperioden har Värmland en stor spridning på antalet dagar per år med snötäcke över 40 mm vatteninnehåll. I södra Värmland är det runt 20–80 dagar, i mellersta Värmland omkring 60–100 dagar och i norra Värmland handlar det om 80 till över 200 dagar. I slutet av seklet förväntas södra delen av länet, och även mellersta Värmland i det högre utsläppsscenarioet RCP 8,5 att minska antalet dagar med 20–40 cm snö till 0–10 dagar. Områden med över 200 dagar med 20–40 cm snö finns inte med i det högre utsläppsscenarioet RCP 8,5 och återfinns i ett litet område i nordvästra Torsby i det lägre utsläppsscenarioet RCP 4,5. I övrigt är det endast norra Värmland som förväntas att ha 20–40 cm snö i över än en månad.



Figur 10. Medelvärden av antal dagar per år med ca 20–40 cm snö (40 mm vatteninnehåll) för referensperioden (1963–1992), mitten av seklet (2021–2051) och slutet av seklet (2069–2098).

Resultat för *medelvärden av antal dagar per år med snötäcke över 60 mm vatteninnehåll (ca 40–60 cm snö)* visas i Figur 11 för referensperioden, mitten av seklet samt vid slutet av seklet.

Under referensperioden är det en stor spridning mellan norra och södra Värmland, med allt från 0–10 dagar till över 200 dagar med 40–60 cm snö. Mot slutet av seklet förväntas denna spridning att finnas endast i norra delen av länet, då större delen av Värmland förväntas att ha 0–10 dagar med 40–60 cm snö. Högst antal dagar med 40–60 cm snö förväntas att sjunka till 160–180 dagar och återfinns i nordvästra Värmland i slutet av seklet.



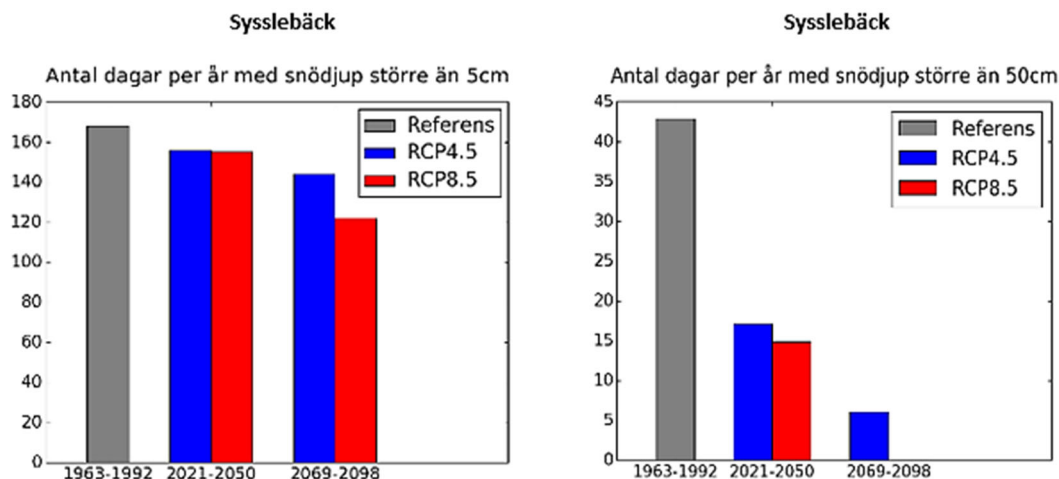
Figur 11. Medelvärden av antal dagar per år med ca 40–60 cm snö (60 mm vatteninnehåll) för referensperioden (1963–1992), mitten av seklet (2021–2051) och slutet av seklet (2069–2098).

Snödjup över 5 cm respektive 50 cm

Resultat för *snödjup över 5 cm respektive 50 cm* i Sysslebäck visas i Figur 12 för referensperioden, mitten av seklet samt vid slutet av seklet.

Under referensperioden har Sysslebäck ett medelvärde på nästan 170 dagar per år med snödjup över 5 cm. I slutet av seklet förväntas medelvärdet för antalet dagar med snödjup över 5 cm att minska till drygt 150 dagar i det lägre utsläppsscenarioet RCP 4,5 och till 120 dagar i det högre utsläppsscenarioet RCP 8,5.

Medelvärdet för antalet dagar med snödjup över 50 cm förväntas också att minska till betydligt färre dagar. I Sysslebäck väntas en minskning från 43 dagar under referensperioden till drygt 6 dagar i det lägre utsläppsscenarioet RCP 4,5 och till 0 dagar per år i det högre utsläppsscenarioet RCP 8,5 vid slutet av seklet. Det är en markant skillnad i medelvärdet för antalet dagar med ett snödjup över 50 cm.

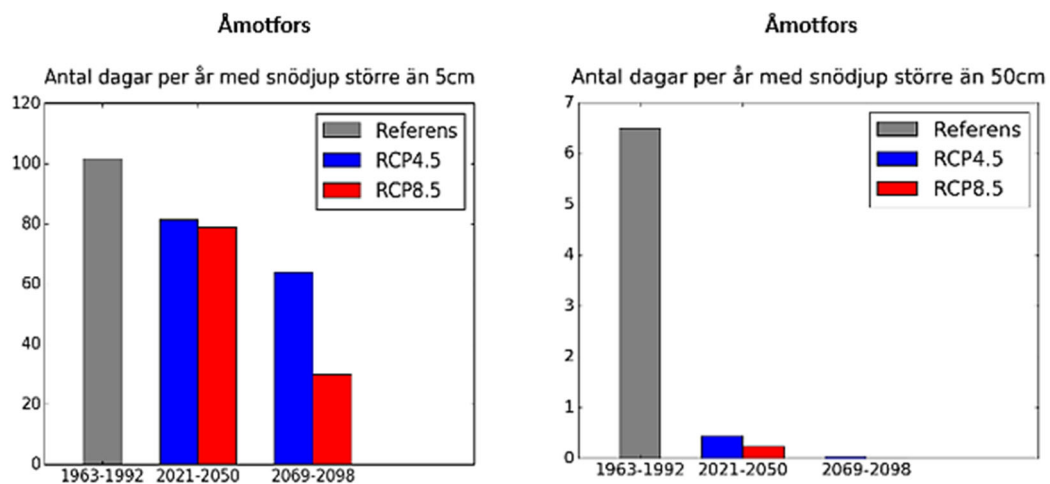


Figur 12. Medelvärde för antal dagar per år med snödjup över 5 cm respektive 50 cm för referensperioden (1963–1992), mitten av seklet (2021–2050) samt för slutet av seklet (2069–2098) i Sysslebäck.

Resultat för *snödjup över 5 cm respektive 50 cm* i Åmotfors visas i Figur 13 för referensperioden, mitten av seklet samt vid slutet av seklet.

I Åmotfors är medelvärdet för snödjup över 5 cm runt 100 dagar per år under referensperioden. Medelvärdet för antalet dagar förväntas att sjunka ner till under 70 dagar i det lägre utsläppsscenarioet RCP 4,5 och till drygt 30 dagar i det högre utsläppsscenarioet RCP 8,5 vid slutet av seklet. Det är en betydlig minskning av antalet dagar med ett snödjup över 5 cm i slutet av seklet för det högre utsläppsscenarioet RCP 8,5.

Även medelvärdet för antalet dagar med snödjup över 50 cm kommer att minska i Åmotfors från 6–7 dagar till knappt 1 dag under mitten av seklet och till 0 dagar för båda utsläppsscenarierna i slutet av seklet.



Figur 13. Medelvärde för antal dagar per år med snödjup över 5 cm respektive 50 cm för referensperioden (1963–1992), mitten av seklet (2021–2050) samt för slutet av seklet (2069–2098) i Åmotfors.

Antal växlingar från dygn med minusgrader till dygn med plusgrader

Resultatberäkningar av *antal växlingar från dygn med minusgrader* (dygnsmedeltemperatur under noll grader) *till direkt efterföljande dygn med plusgrader* (dygnsmedeltemperatur över noll grader) redovisas nedan i tabell 2 och 3 för Sysslebäck respektive Åmotfors.

I Sysslebäck förväntas en ökning av antalet växlingar från dygn med minusgrader till dygn med plusgrader. Från 13 växlingar under referensperioden ökar antalet växlingar till 15 i slutet av seklet för båda utsläppsscenarierna.

Tabell 2: Medelvärde av antal växlingar från dygn med minusgrader till dygn med plusgrader för Sysslebäck, för referensperioden (1963–1992) samt vid mitten (2021–2050) respektive slutet av seklet (2069–2098) för såväl RCP4,5 som RCP8,5.

Sysslebäck	Referensperiod	Mitten av seklet	Slutet av seklet
RCP 4,5	13	14	15
RCP 8,5	13	14	15

Samtidigt förväntas antalet växlingar från dygn med minusgrader till dygn med plusgrader att minska i Åmotfors. I det lägre utsläppsscenariot RCP 4,5 minskar antalet växlingar från 16 under referensperioden till 14 i slutet av seklet. I det högre utsläppsscenariot RCP 8,5 minskar antalet växlingar från 16 till 12 växlingar i slutet av seklet.

Tabell 3: Medelvärde av antal växlingar från dygn med minusgrader till dygn med plusgrader för Åmotfors, för referensperioden (1963–1992) samt vid mitten (2021–2050) respektive slutet av seklet (2069–2098) för såväl RCP4,5 som RCP8,5.

Åmotfors	Referensperiod	Mitten av seklet	Slutet av seklet
RCP 4,5	16	15	14
RCP 8,5	16	15	12

Snödensitet

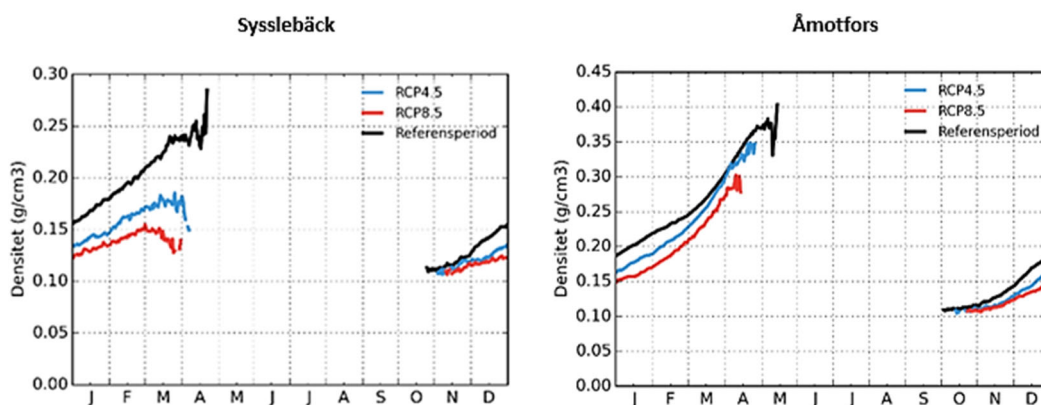
Den fluffiga nysnön i början av vintern kompakteras successivt av vind och temperaturvariationer under vintern. Typiska densiteter för olika snötyper visas i tabell 4.

Tabell 4: Typiska densiteter för olika snötyper.

Snötyp	Densitet [g/cm ³]
Mycket fluffig snö	<0,03
Nyfallen torr nysnö	0,03–01
Våt nysnö	0,1–0,2
Vindpackad nysnö	0,2
Packad senvinter snö	0,2–0,3
Vårnsnö under avsmältningens slutskede	0,4

Resultat för *snöns medeldensitet* över ett år visas i Figur 14 för Sysseleback och Åmotfors.

I Sysseleback och Åmotfors förväntas snöns densitet i slutet av seklet att vara lägre under hela perioden för båda utsläppsscenarierna. Förutom i Sysseleback efter mars i det lägre utsläppsscenarioet RCP 4,5 då densiteten är snarlik referensperioden.



Figur 14. Snöns densitet under ett medelår (månader på x-axeln) i Sysseleback respektive Åmotfors. Medelvärden har beräknats för varje enskild dag på året under ett medelår för referensperioden (1963–1992) samt för RCP4,5 och RCP8,5 vid slutet av seklet (2069–2098).

Att densiteten är lägre beror delvis på att snön kommer senare och vid ett specifikt datum därmed inte har hunnit kompakteras under lika lång tid som för referensperioden. Främst bedöms dock denna skillnad bero på att snötäcket är tunnare än under referensperioden och att tillkommande fluffig nysnö blir en större andel av snötäcket. Som en följd minskar densiteten i större utsträckning än under referensperioden. Vidare kan metoden för kompaktering av snön i S-HYPE-modellen vara sämre anpassad för att beskriva mildare vintrar med snabba växlingar mellan nysnö och töväder.

Referenser

Länsstyrelsen Värmland. (2020). Klimat- och sårbarhetsanalys: Värmland i ett förändrat klimat, Rapport 2020:24.

Länsstyrelsen Värmland. Planeringsunderlag Värmland: Externt webbGIS
Länsstyrelsen Värmland [<https://ext-geoportal.lansstyrelsen.se/standard/?appid=ffef1d636c3f4874bca1adb2be062a55>]

Länsstyrelserna. GeodataKatalogen. [<https://lst-geodatakatalog-forvalta.lansstyrelsen.se/GeodataKatalogen/>]

SMHI. (2015). Framtidsklimat i Sveriges län – enligt RCP-scenarier
[<https://www.smhi.se/klimat/framtidens-klimat/framtidsklimat-i-sveriges-lan-enligt-rcp-scenarier-1.95384> 2021-04-06]

SMHI. (2018). Vad är RCP? [<https://www.smhi.se/klimat/framtidens-klimat/vagledning-klimatscenarier/vad-ar-rcp-1.80271> 2021-04-06]

SMHI. (2020). Snö i framtida klimat – för de sju nordligaste länen, SMHI rapport nr 2020–29.



Länsstyrelsen
Värmland

Länsstyrelsen Värmland, 651 86 Karlstad, 010-224 70 00
www.lansstyrelsen.se/varmland