

30-årssnö

Bakgrund

I detta PM visas kartor över snöns vatteninnehåll med 30 års återkomsttid (i fortsättningen kallat 30-årssnö) i både historiskt och framtida klimat. Kartorna har tagits fram av SMHI på uppdrag av Svenska Kraftnät i samband med Svenska Kraftnäts regeringsuppdrag 2022–2023 att kartlägga och analysera klimatförändringars påverkan på dammsäkerheten. Metoderna skiljer sig något för framtagande av kartorna för historiskt och framtida klimat, vilka beskrivs nedan.

Metod historiskt klimat

Arbetet gjordes i samband med att SMHI tog fram snölaster för byggnader åt Boverket. För beräkningarna har den hydrologiska modellen SHYPE (Lindström m.fl. 2010) använts, version SHYPE2016G. Modellen beskriver de hydrologiska förhållandena i hela Sverige, i hög rumslig upplösning för cirka 40 000 områden. Resultaten från modellen har kontrollerats och anpassats mot mätdata från ett stort antal vattenföringsstationer, snödjupsstationer, och även mätningar av snömängd (snöns vattenekvivalent i smält form) och snöns densitet. Densitetsmätningarna har sedan 2013 utförts åt Boverket vid 22 av SMHI:s meteorologiska mätstationer.

För beräkning av 30-årssnö har det största snövärdet varje år för åren 1961–2020 anpassats till en Gumbelfördelning. Skattningen av Gumbelfördelningens parametrar gjordes med momentmetoden. Resultatet presenteras som absoluta värden för 1961–1990 och 1991–2020 samt förändringen från 1961–1990 till 1991–2020.

För några delavrinningsområden i fjälltrakterna, främst i Kalixälvens och Luleälvens avrinningsområden, smälter inte snön bort helt vissa somrar och därför byggs snötäcknet på mer och mer. Dessa områden maskades bort och finns inte med i kartorna i Figur 1 och 2 nedan.

Metod framtida klimat

För framtida klimat har resultat från beräkningarna som ligger till grund för data i SMHI:s klimatscenariotjänst använts (SMHI, 2023a). Även där användes modellen S-HYPE, men en tidigare version SHYPE2016E. Den senare versionen av modellen, SHYPE 2016G, är mer noggrant kalibrerad mot de cirka 300 vattenföringsstationer som ingår i det så kallade grundnätet. Detta förbättrar även beskrivningen av snö i modellen, men skillnaderna i resultat mellan modellversionerna är dock inte så stora.

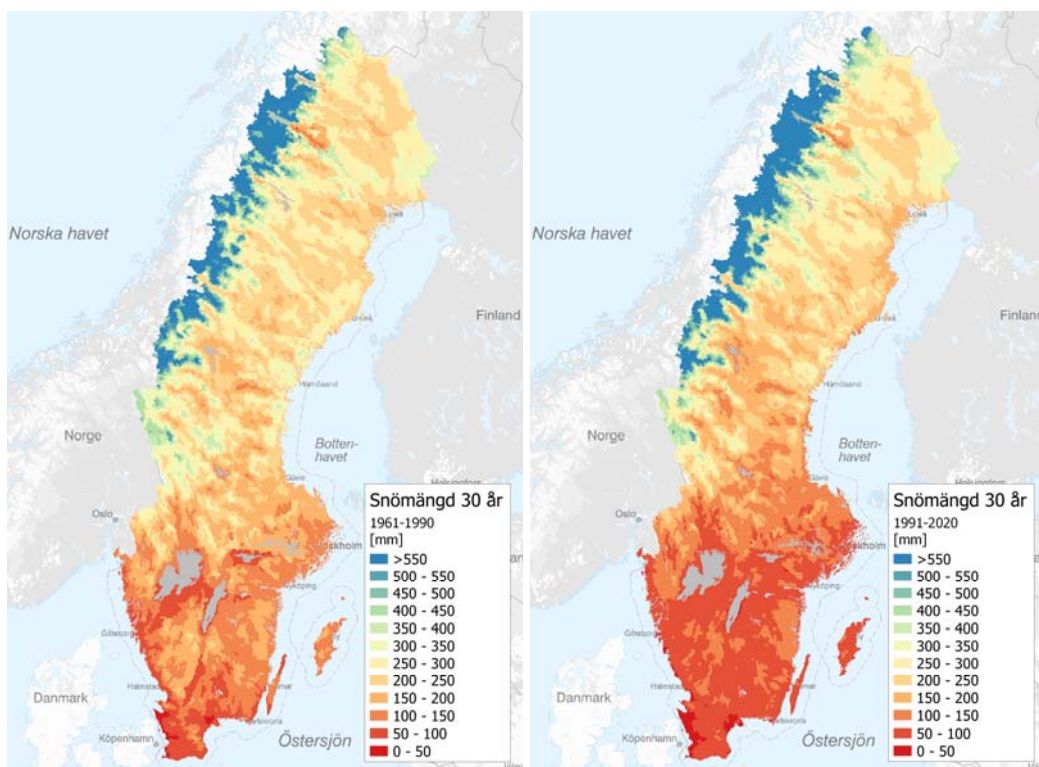
Hur beräkningarna för framtida klimat har gjorts finns beskrivet på SMHI:s hemsida (SMHI 2023b). Resultat har tagits fram för tre olika utsläppsscenarioer, RCP2.6, RCP4.5 och RCP8.5.

- RCP2,6 innebär en kraftfull klimatpolitik som gör att växthusgasutsläppen kulminerar år 2020, strålningsdrivningen når 2,6 W/m² år 2100. Detta scenario är det som ligger närmast ambitionerna i Klimatavtalet från Paris.
- RCP4,5 innebär strategier för reducerade växthusgasutsläpp medför att strålningsdrivningen stabiliseras vid 4,5 W/m² före år 2100.
- RCP8,5 innebär ökande växthusgasutsläpp som medför att strålningsdrivningen når 8,5 W/m² år 2100.

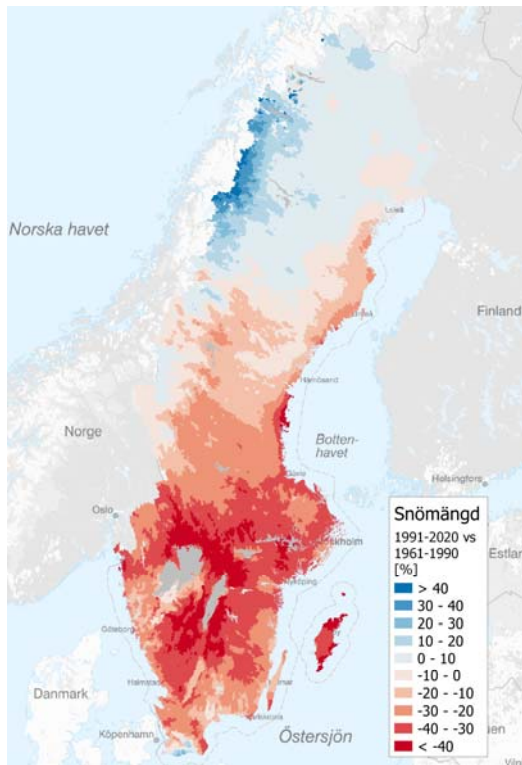
Det största snövatteninnehållet för varje år i varje delområde i S-HYPE har tagits fram. För beräkning av 30-årssnö har dessa värden sedan anpassats till en Gumbelfördelning för åren 1972–2001, 2011–2040, 2041–2070 samt 2071–2100. Skattningen av Gumbelfördelningens parametrar gjordes med maximum likelihood-metoden. Resultatet presenteras som förändringen i procent från referensperioden 1972–2001 till de olika framtidsperioderna.

Resultat

I Figur 1 visas 30-årssnöen i mm för perioderna 1961–1990 och 1991–2020 och i figur 2 visas förändringen i % från perioden 1961–1990 till perioden 1991–2020. Resultaten visar en minskning av 30-årssnöen i stora delar av landet, men en ökning i norra Norrland. Störst är ökningen i norra Norrlands fjälltrakter. Ökningen bedöms vara en följd av att nederbörden i norra Norrland har ökat, speciellt under vinter och vår (SMHI 2023c).

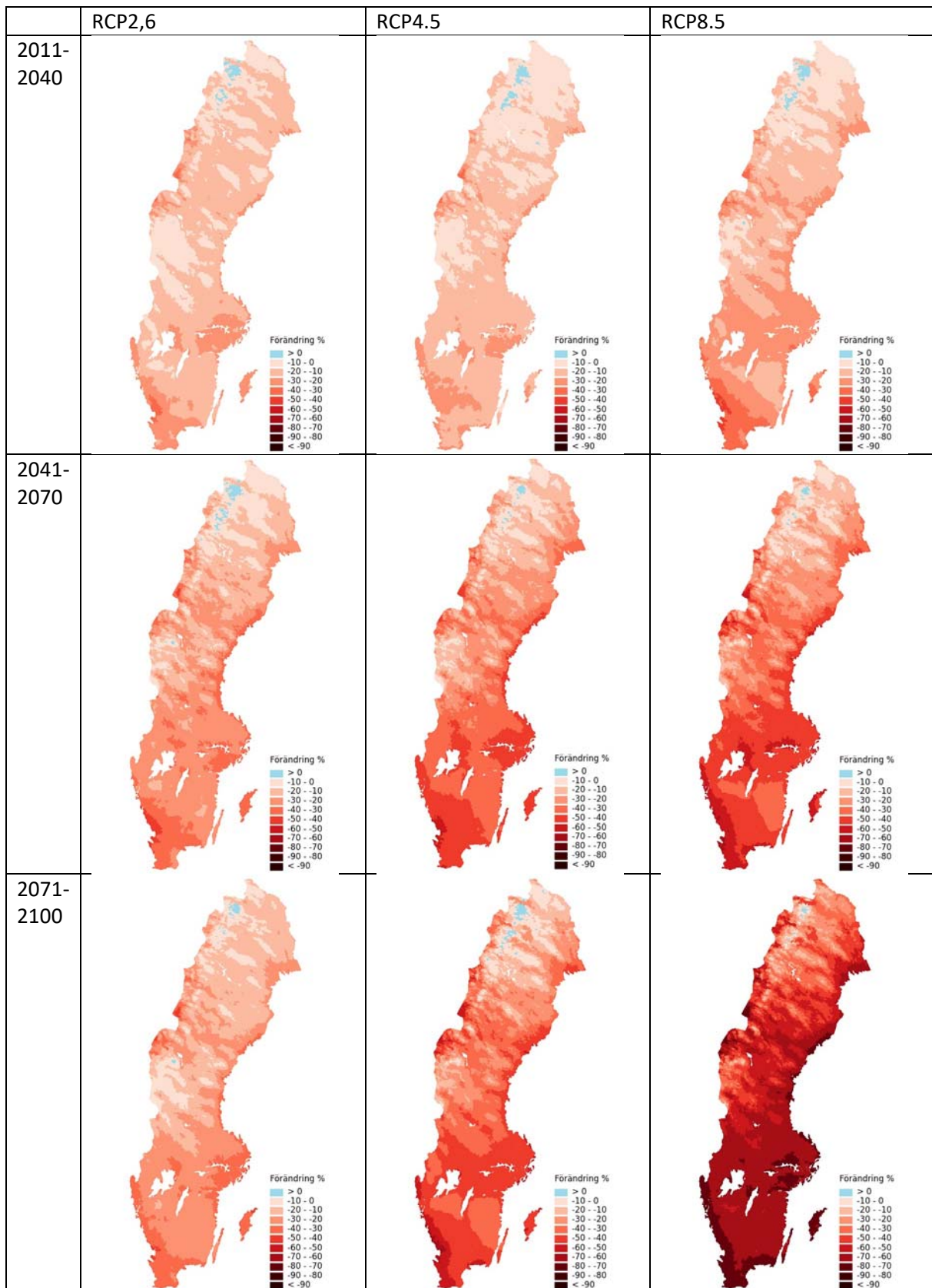


Figur 1. Snöns vatteninnehåll med återkomsttid 30 år i mm för perioderna 1961–1990 och 1991–2020.



Figur 2. Förändringen i snöns vatteninnehåll med återkomsttid 30 år från perioden 1961–1990 till 1991–2020. Positiva värden innebär en ökning och negativa värden innebär en minskning.

Resultaten för framtida klimat (Figur 3) visar en minskande 30-årssnö till framtidsperioderna i nästan hela landet. Det finns några mindre områden i fjälltrakterna i Kalixälvens, Luleälvens och Piteälvens övre delar som visar en ökning. Det kan vara en följd av att snön i några delavrinningsområden inte smälter bort helt på sommaren och därför byggs på mer och mer, men det kan också vara en följd av att nederbörden ökar vintertid. Detta kommer att undersökas mer.



Figur 3. Förändring i 30-årssnö från perioden 1972–2001 till tre framtidsperioder och för tre olika utsläppsscenarioer. Negativa värden innebär en minskning av 30-årssnön och positiva innebär en ökning.

Referenser

Lindström, G., Pers, C.P., Rosberg, R., Strömqvist, J., and Arheimer, B. (2010): Development and test of the HYPE (Hydrological Predictions for the Environment) model – A water quality model for different spatial scales. Hydrology Research 41.3-4:295-319.

SMHI (2023a) Fördjupad klimatscenariotjänst på SMHI:s hemsida.

<https://www.smhi.se/klimat/framtidens-klimat/fordjupade-klimatscenarioer/met/sverige/medeltemperatur/rcp45/2071-2100/year/anom>

SMHI (2023b) Om den fördjupade klimatscenariotjänsten på SMHI:s hemsida, hydrologi.

<https://www.smhi.se/klimat/framtidens-klimat/om-klimatscenariotjansten/hydrologiska-klimatmodeller-1.177374>

SMHI (2023c) Månads- årstids- och årskartor för normal nederbörd på SMHI:s hemsida.

<https://www.smhi.se/data/meteorologi/kartor/normal/arstidsmedelnederbord-normal/var>