



Workshop Uppsala, 29 november 2018

## **KLIMATFÖRÄNDRINGARS PÅVERKAN PÅ VATTENRESURSER I UPPSALA LÄN**

*Anna Johansson, projektledare SMHI*

## Projektdeltagare SMHI:

Utredning:

Anna Edman, senior konsult inom ytvattenmiljö, hydrodynamik, klimat

Utredning och projektledning:

Anna Johansson, konsult inom projektledning, hydraulik och hydrologi

Granskning:

Joel Dahné, konsult hydrologi, torcka, grundvatten, klimat



## **Syfte:**

- Hur påverkas vattenresurserna i länet ur ett dricksvattenperspektiv i framtida klimat?
- Finns variationer i framtida klimat mellan olika typområden i länet?
- Underlag till regional vattenförsörjningsplan

## **Metodik**

- Genomgång av befintligt material
- Indelning av länet i typområde efter klimatpåverkan och effekter
- Analys av klimatförändringarnas påverkas på dricksvattenresurserna per typområde.

# Framtida klimat - vad händer med klimatet i slutet av detta sekel?

## RCP4,5

- Utsläppen av koldioxid ökar något och kulminerar omkring år 2040
- Befolkningsmängd något under 9 miljarder i slutet av seklet
- Lågt arealbehov för jordbruksproduktion, bland annat till följd av större skördar och förändrade konsumtionsmönster
- Omfattande skogsplanteringsprogram
- Låg energiintensitet
- Kraftfull klimatpolitik

## RCP8,5

- Koldioxidutsläppen är tre gånger dagens vid år 2100 och metanutsläppen ökar kraftigt
- Jordens befolkning ökar till 12 miljarder vilket leder till ökade anspråk på betes- och odlingsmark för jordbruksproduktion
- Teknikutvecklingen mot ökad energieffektivitet fortsätter, men långsamt
- Stort beroende av fossila bränslen
- Hög energiintensitet
- Ingen tillkommande klimatpolitik

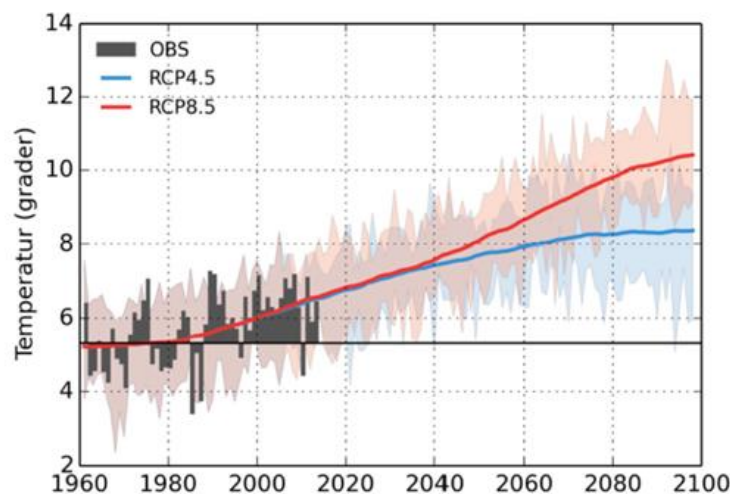
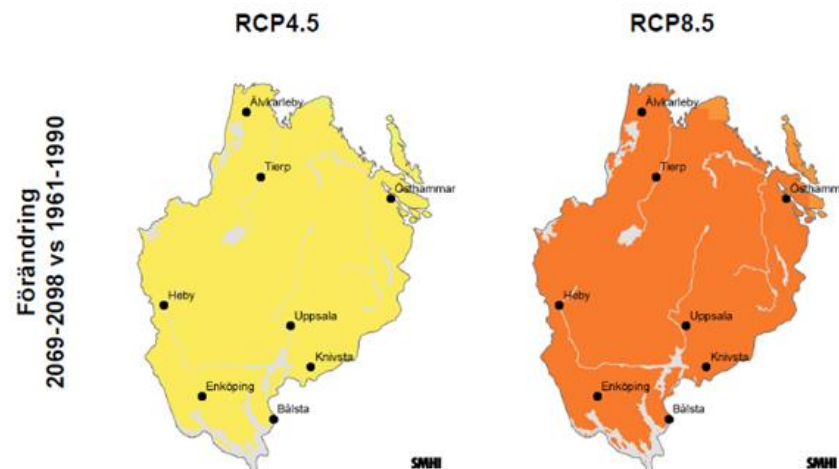
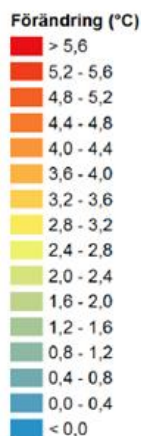
---

## **Beskrivning av framtida klimat:**

- **Lufttemperatur**
- **Nederbörd**
  - Långtidsnederbörd
  - Korttidsnederbörd/Skyfall
- **Vegetationsperiod**
- **Avdunstning, Markfuktighet och Torka**
- **Flöde (total tillrinning)**
- **Grundvattennivåer**
- Erosion, Ras och Skred
- Vattentemperatur och Is
- Kemiska processer/Vattenkvalitet
- Havsnivå

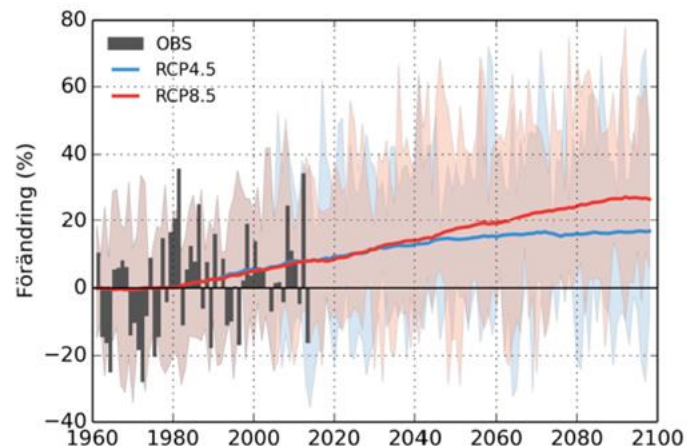
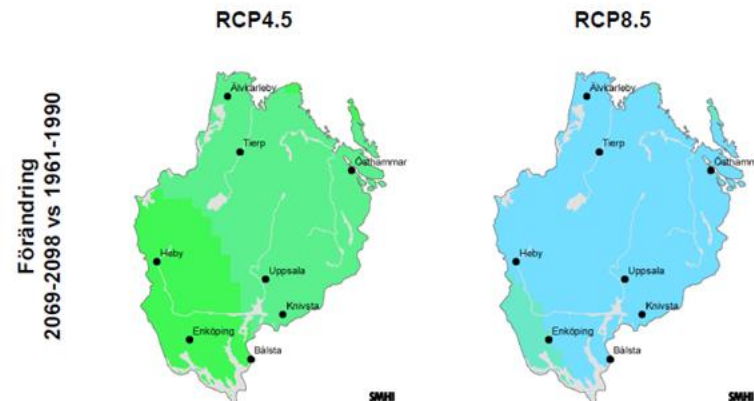
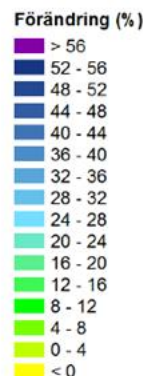
# Lufttemperatur

- Högre temp: 3-5 °C i genomsnitt
- Kortare och mildare vintrar (+4-6 °C)
- Fortsatt varmare i Mälardalen och Kustområdet under vintern
- Längre sommar
- Alla årstider blir varmare



# Långtidsnederbörd

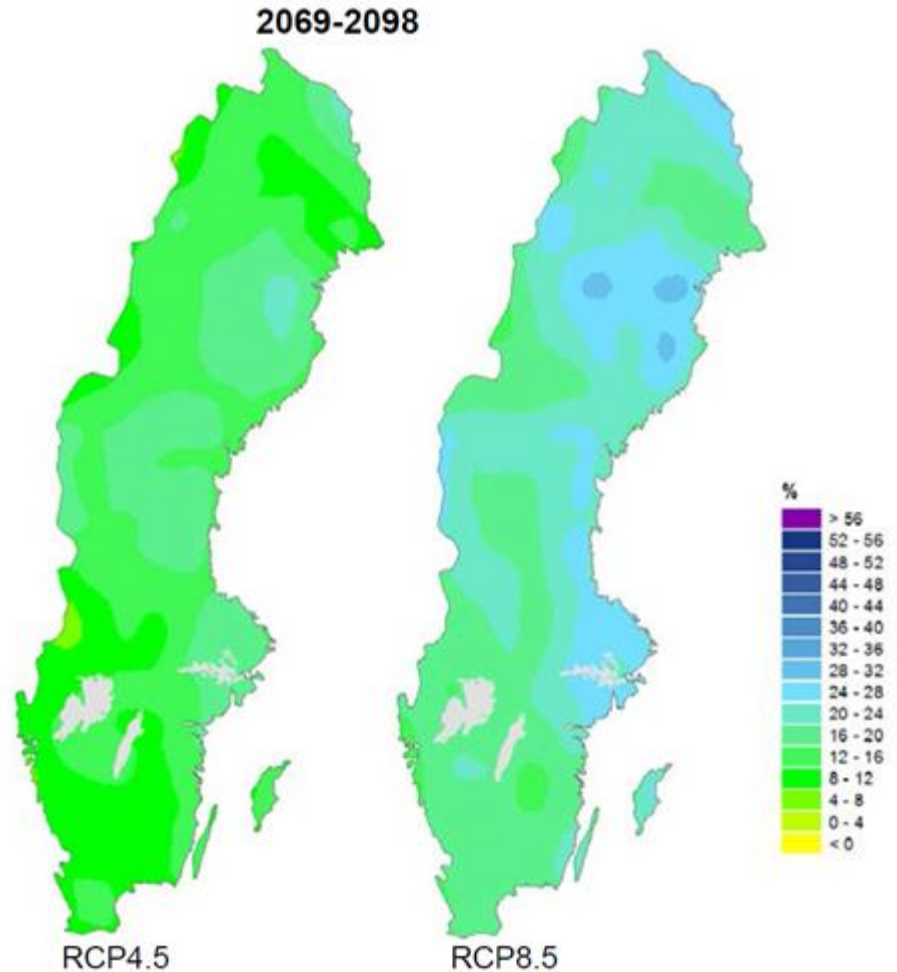
- Ökad nederbörd 20-30%
- Inte lika hög ökning i sydvästra länet
- Ökning under alla årstider
- Högst absoluta nederbördsmängder i norra delarna av länet
- Färre tillfällen med snö
- Störst nederbördsmängder på sommaren





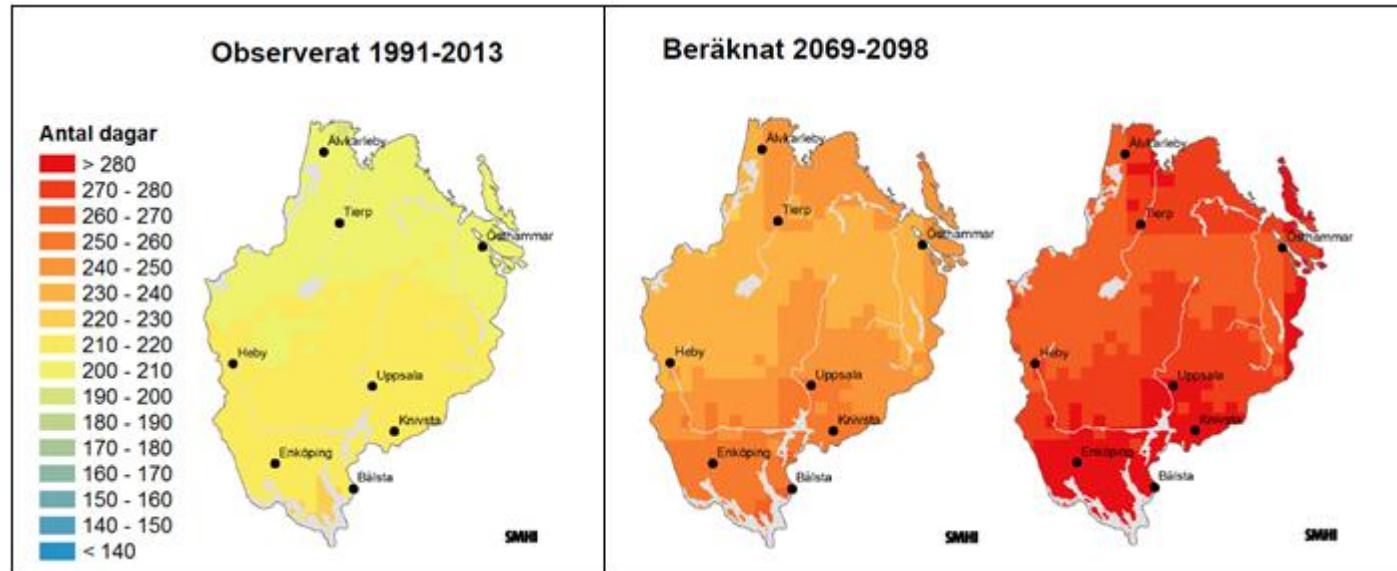
## Korttidsnederbörd

- Maxdygnsnederbörd är bra mått på risk för skyfall
- Max dygnsnederbörd ökar upp emot 25% (bland de största förändringarna i Sverige)



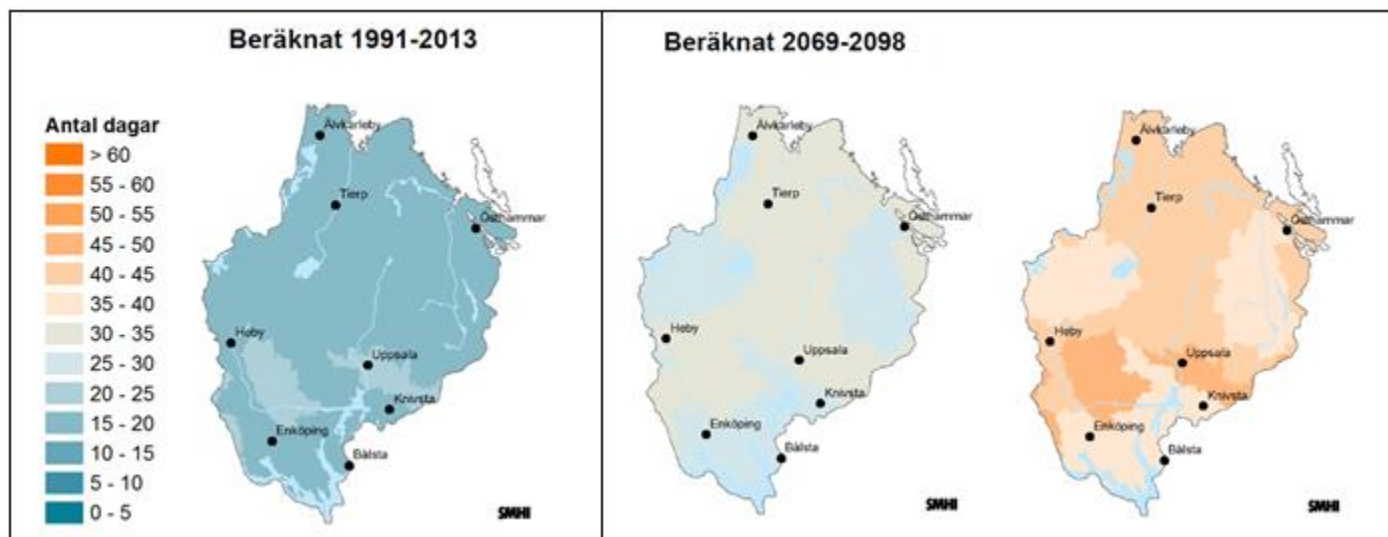
# Vegetationsperiod

- Dygnsmedeltemp  $> 5^{\circ}\text{C}$
- Längre period: från dagens ca 6-6,5 månader till 8-9 månader, dvs ca 2-3 månader längre
- Fortsatt längst period i Mälardalen



# Avdunstning, markfuktighet och torka

- Fler dagar med marktorka
- från dagens 15-20 dagar till 25-45 dagar i framtiden
- För lokal bedömning: tag hänsyn till jordart, jordlager och markanvändning

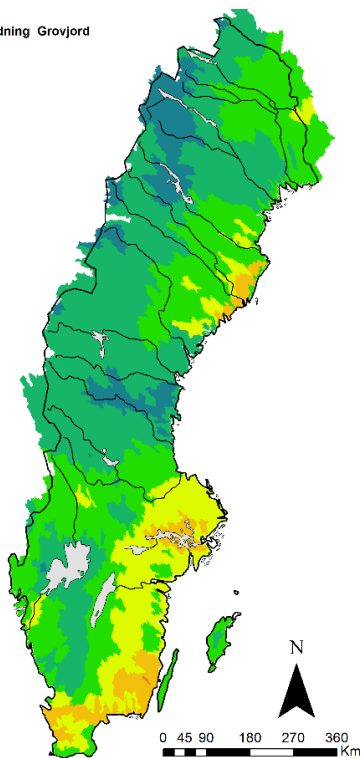
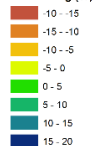


# Grundvattennivåer

## SRES A1b

Grundvattenbildning Grovjord

Förändring (%)



SMHI/U.U. 2009

Framtida förändring för *långsam-reagerande* grundvattenmagasin:

- Sänkta årsmedelnivåer
- Nivåfluktuationerna beräknas öka

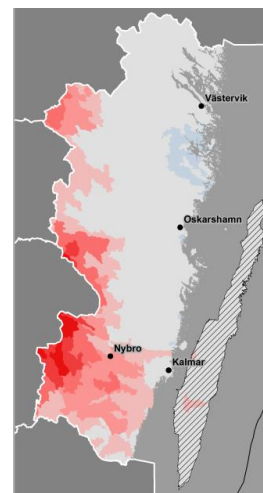
RCP 8.5  
2069-2098



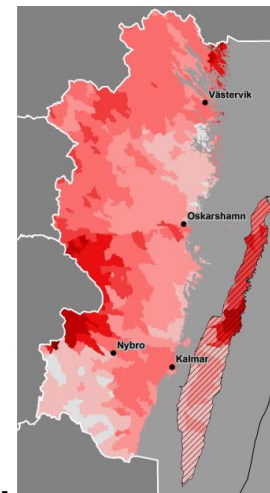
SGU 2015

Exempel:  
Studie i Kalmar län, låga nivåer  
RCP8.5

Frekvens



Varaktighet



Ökande



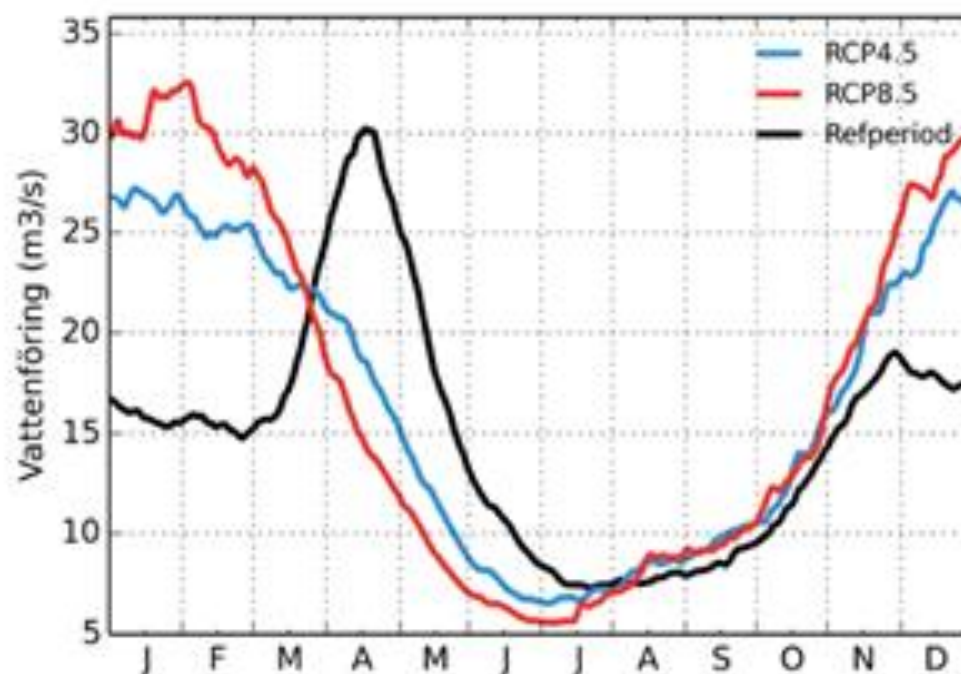
Minskade

SMHI 2018

# Flöde, Fyrisån

## Fyrisån Ekoln

- Ökning av flödet med ca 10% (lägre vid Tämnrån)
- Störst ökning under vintern
- Minskat flöde under vår och sommar (20-25%)
- Ändrad årsdynamik



# Total tillrinning Dalälven

- Behåller mycket av dynamiken fast mindre amplitud.
- Högre medelflöde i framtidsscenarierna

