



NVE

# HYDROLOGI I NORGE I ET ENDRET KLIMA

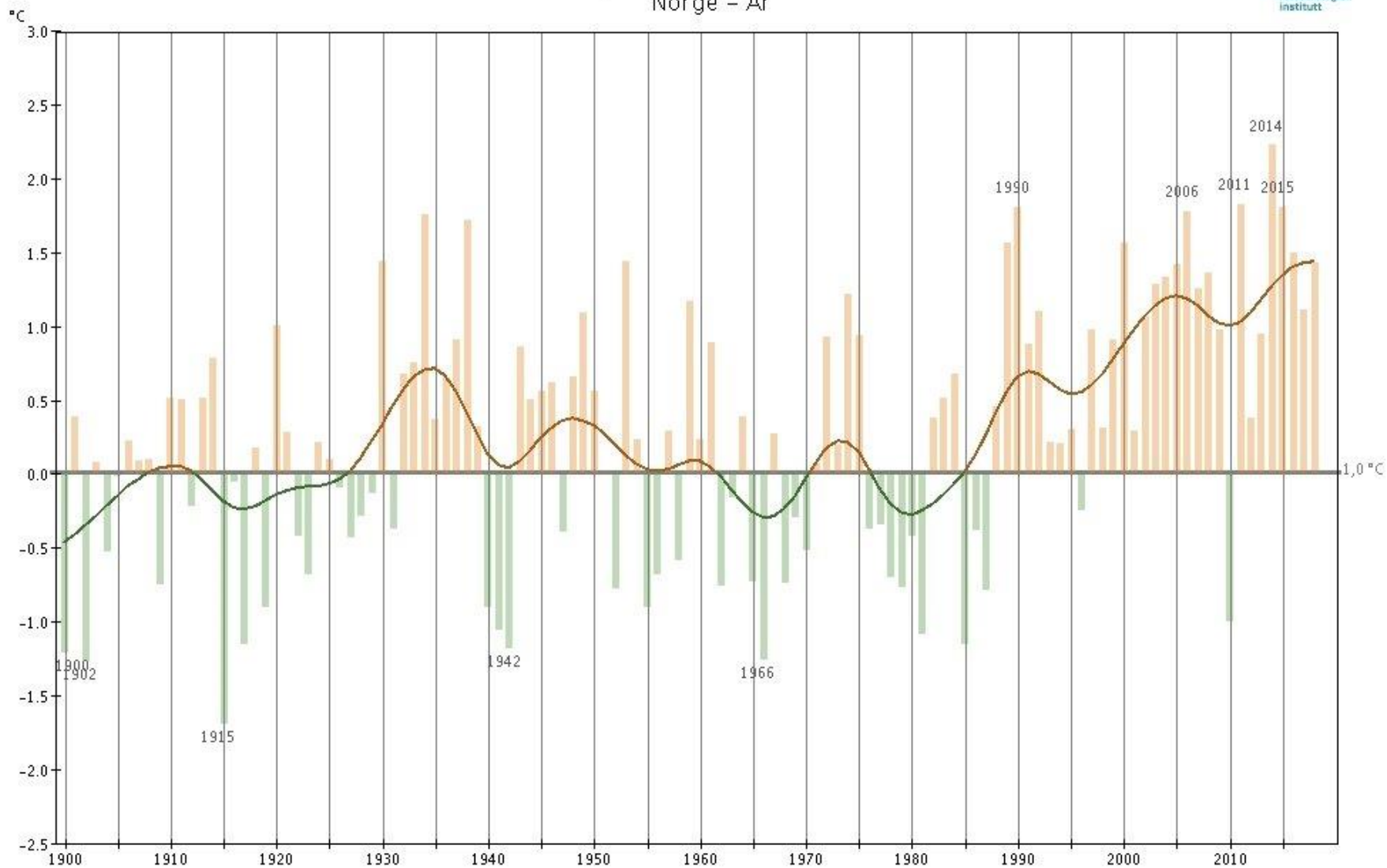
Wai Kwok Wong  
Hydrologisk avdeling, NVE



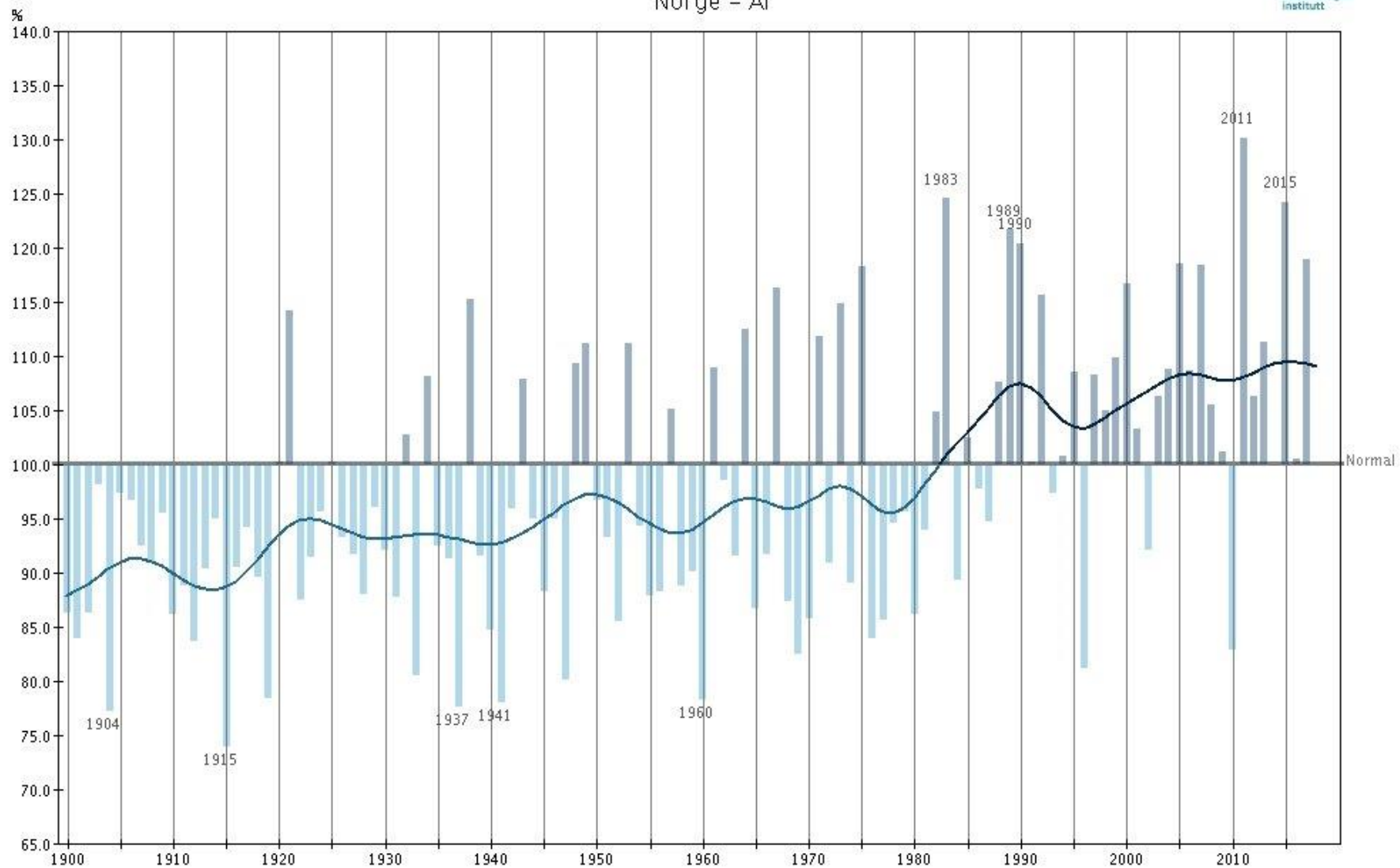
# Norsk klimaservicesenter



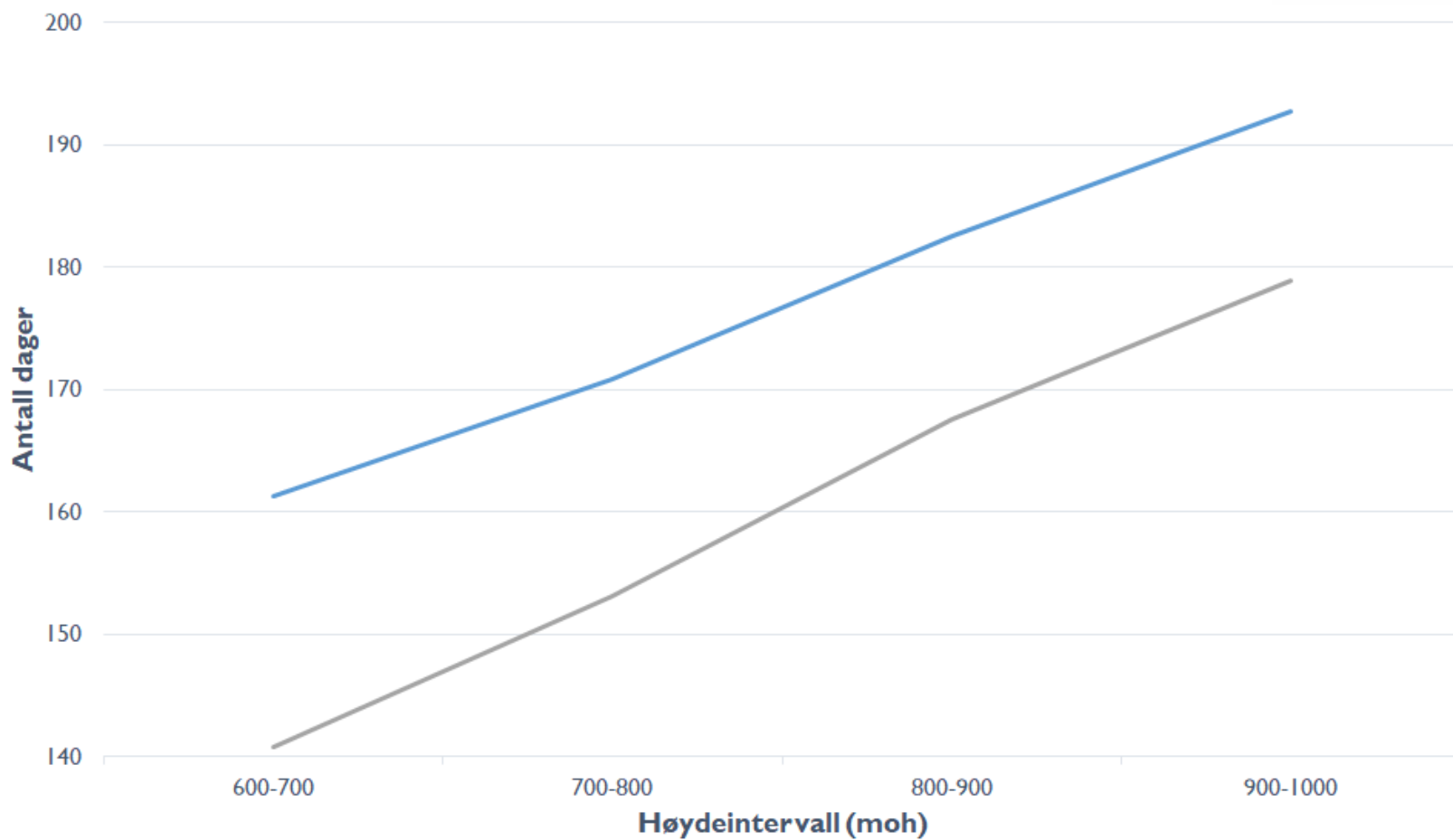
### Temperaturavvik fra normal Norge - År



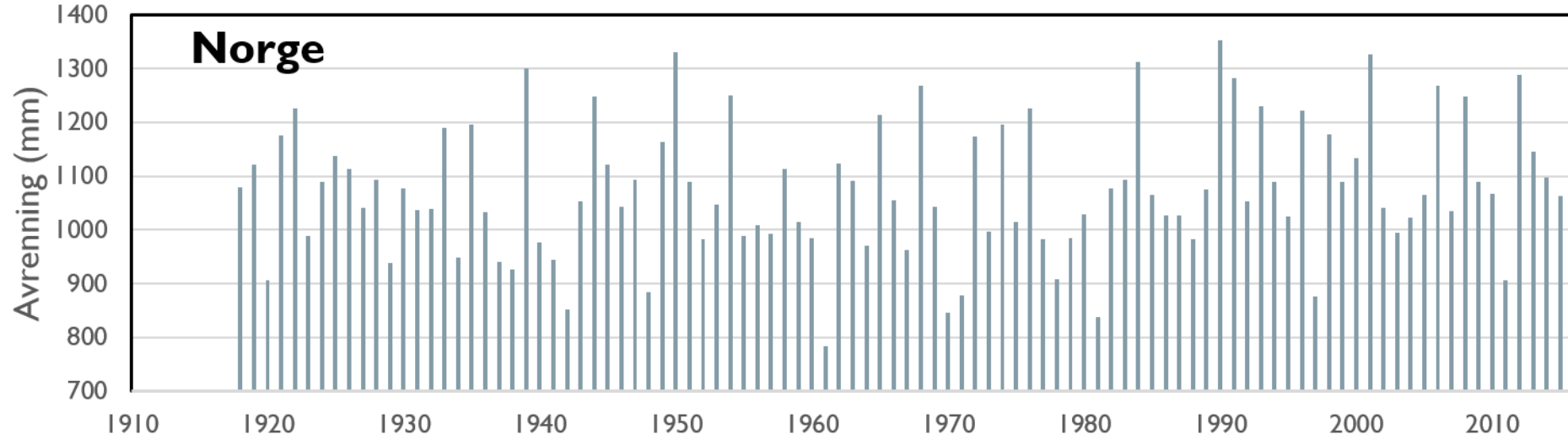
## Nedbør i % av normalen Norge - År



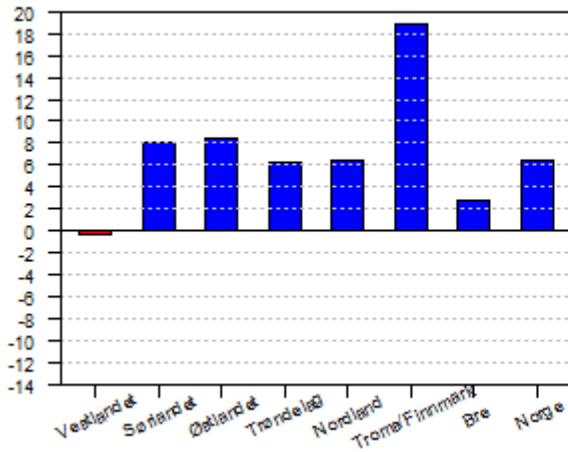
## Snøsesongens lengde i ulike høydenivåer i Sør-Norge (1961-90: Blå, 1989-2018: Grå)



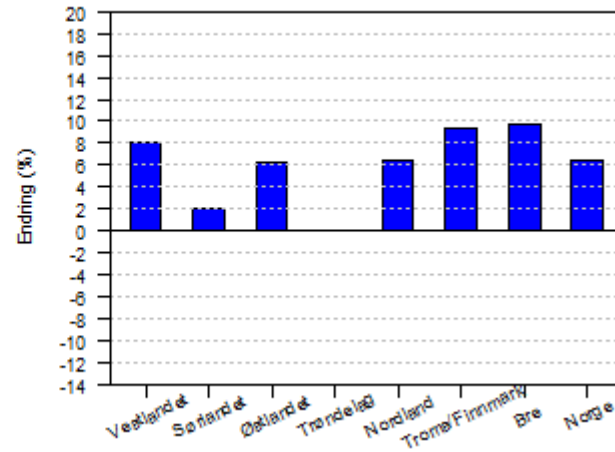
# Endring i sesong avrenning fra 1971-2000 til 1985-2014



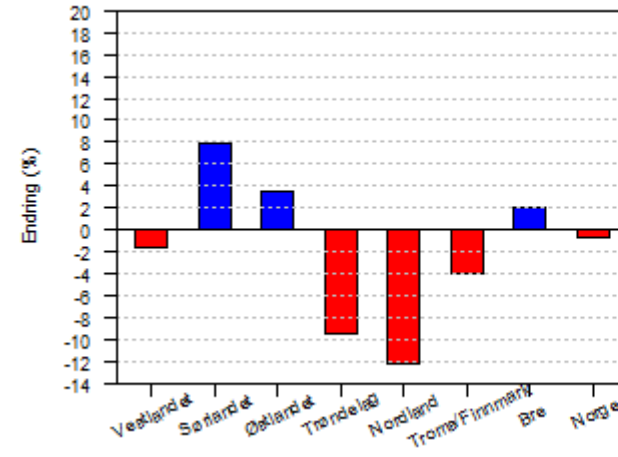
Vinter



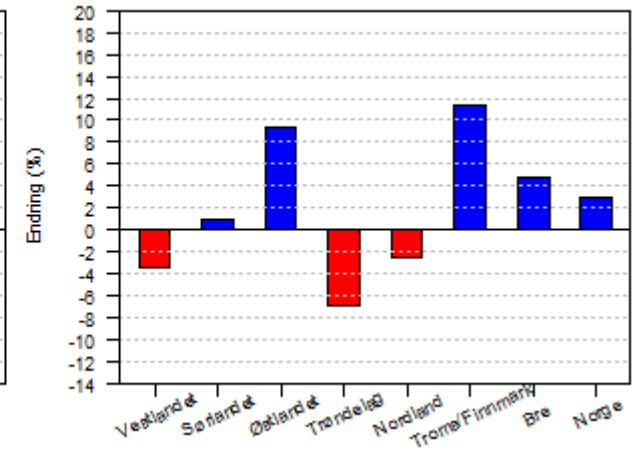
Vår



Sommer

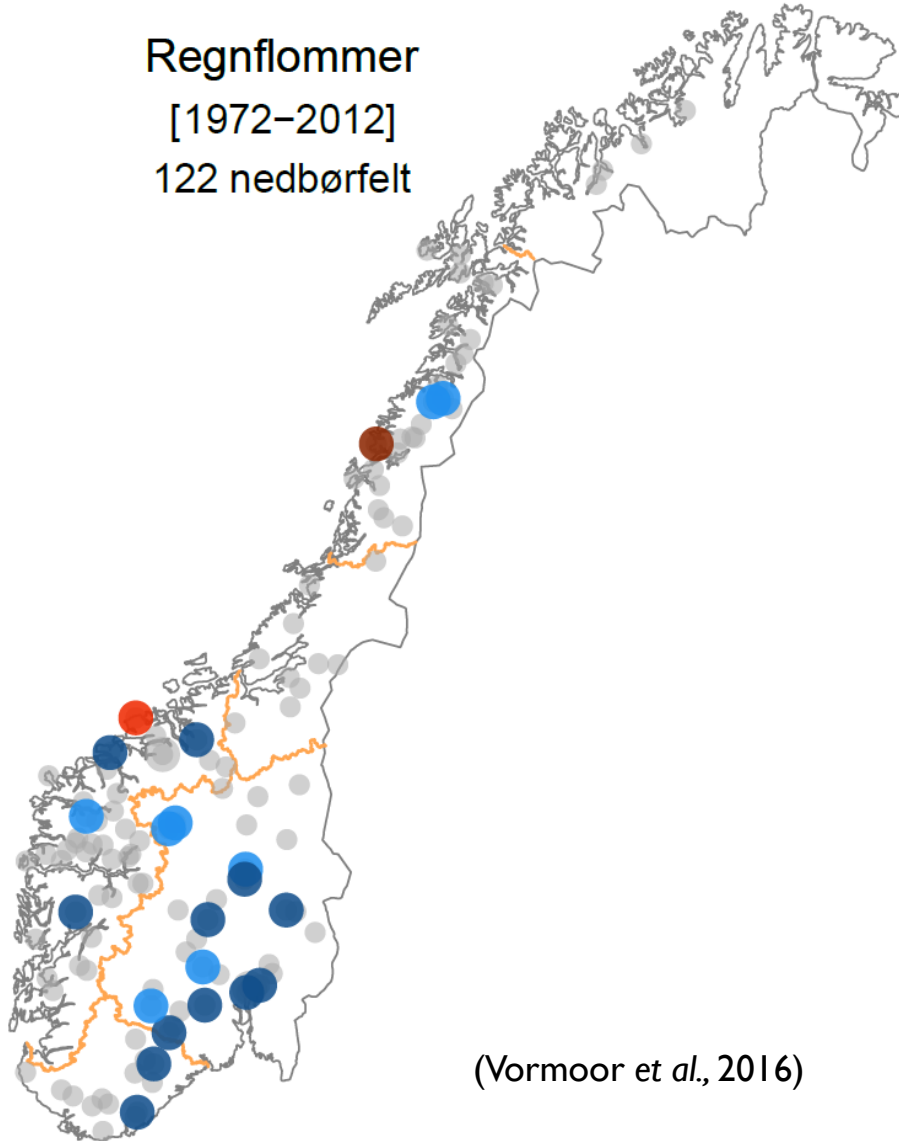


Høst



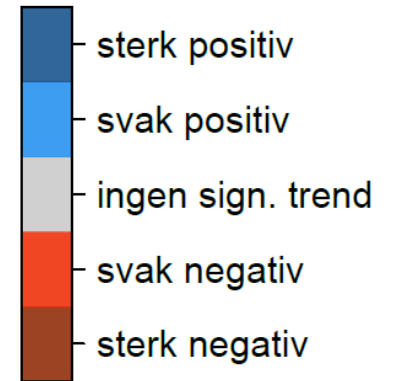
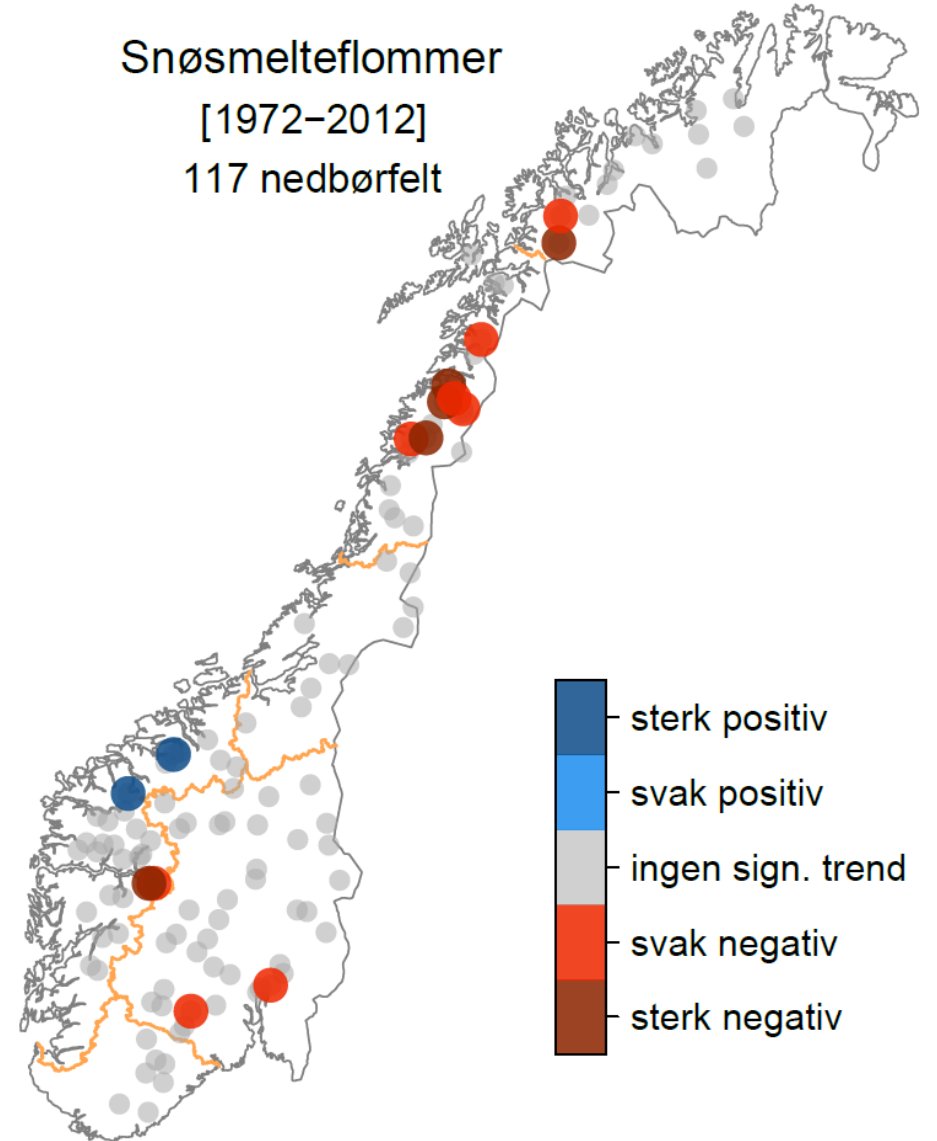
# Trender: flom

Regnflommer  
[1972–2012]  
122 nedbørfelt

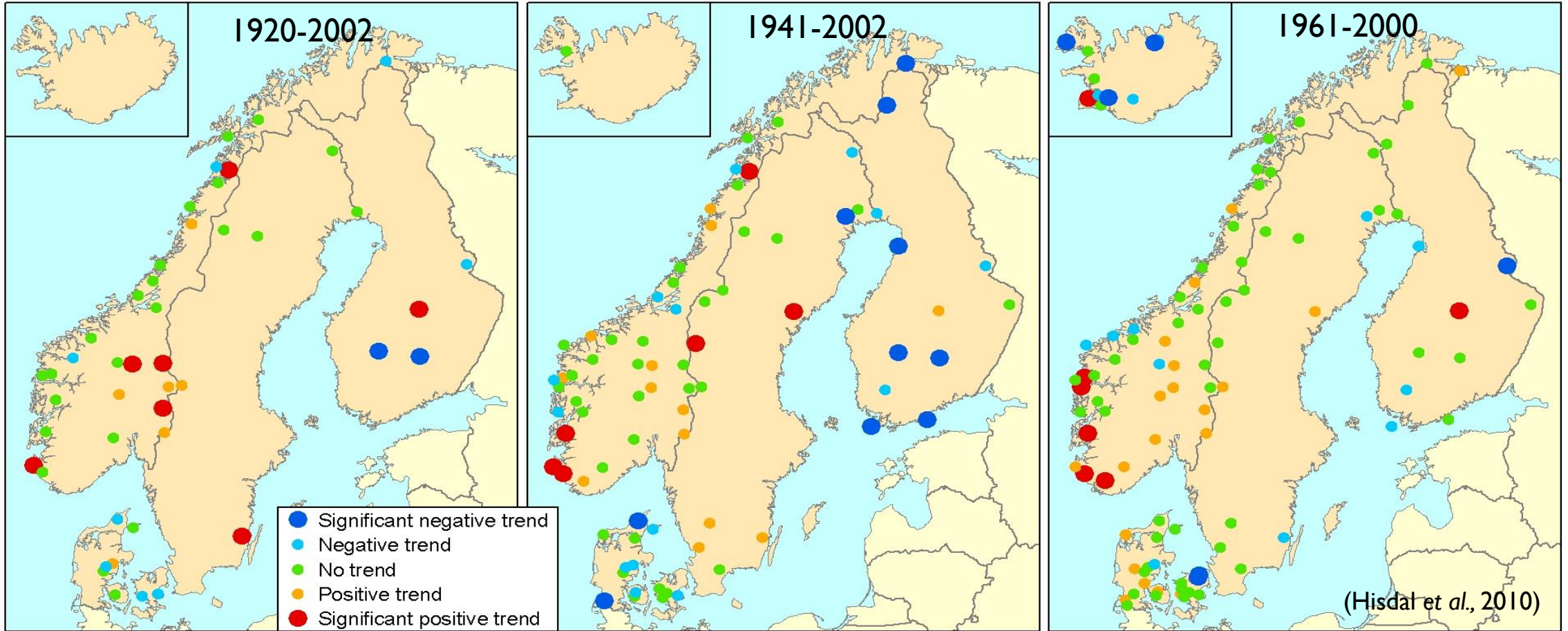


(Vormoor et al., 2016)

Snøsmelteflommer  
[1972–2012]  
117 nedbørfelt



# Trender: tørke



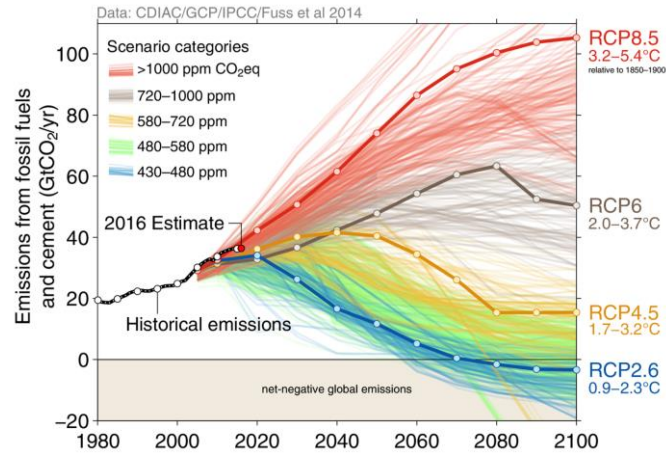


## Dette har vi observert:

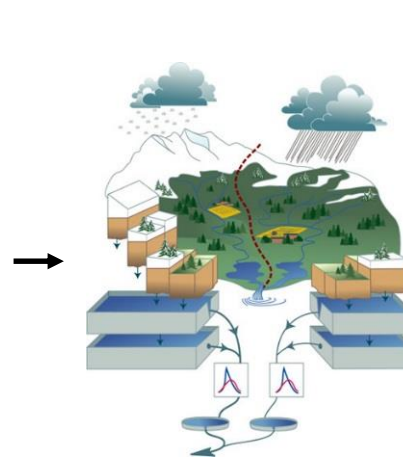
- Varmere, ca. 1°C siden 1900
- Våtere, ca. 20% økning siden 1900
- Kortere snøsesong, under 1000 m i Sør-Norge
- Flere regnflommer
- Færre snøsmelteflommer
- Vårflommer kommer stadig tidligere
- Tendens til mer alvorlig sommertørke i Sør-Norge



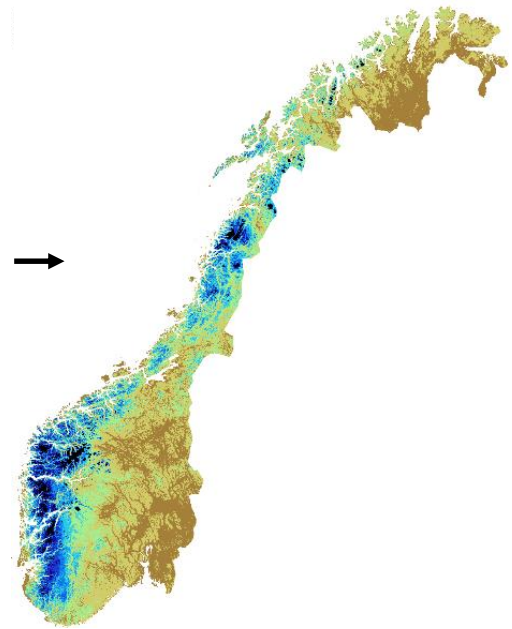
# Framtid ?



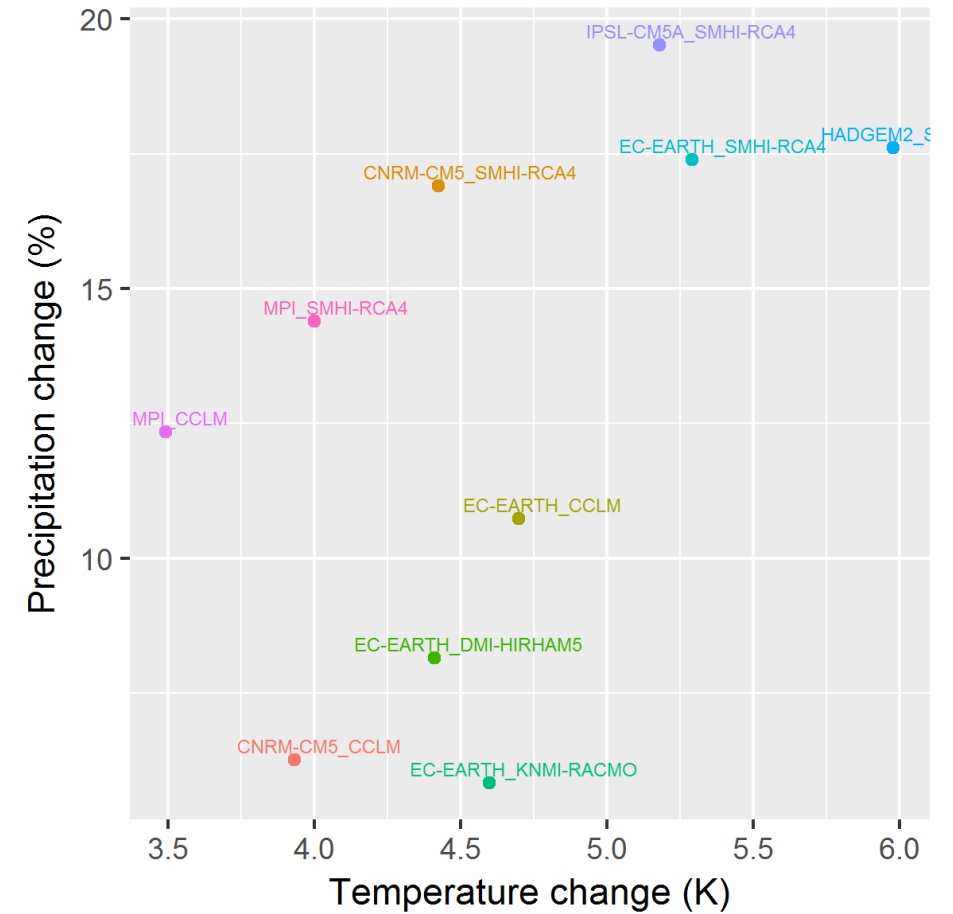
Source: SMHI



Source: SMHI

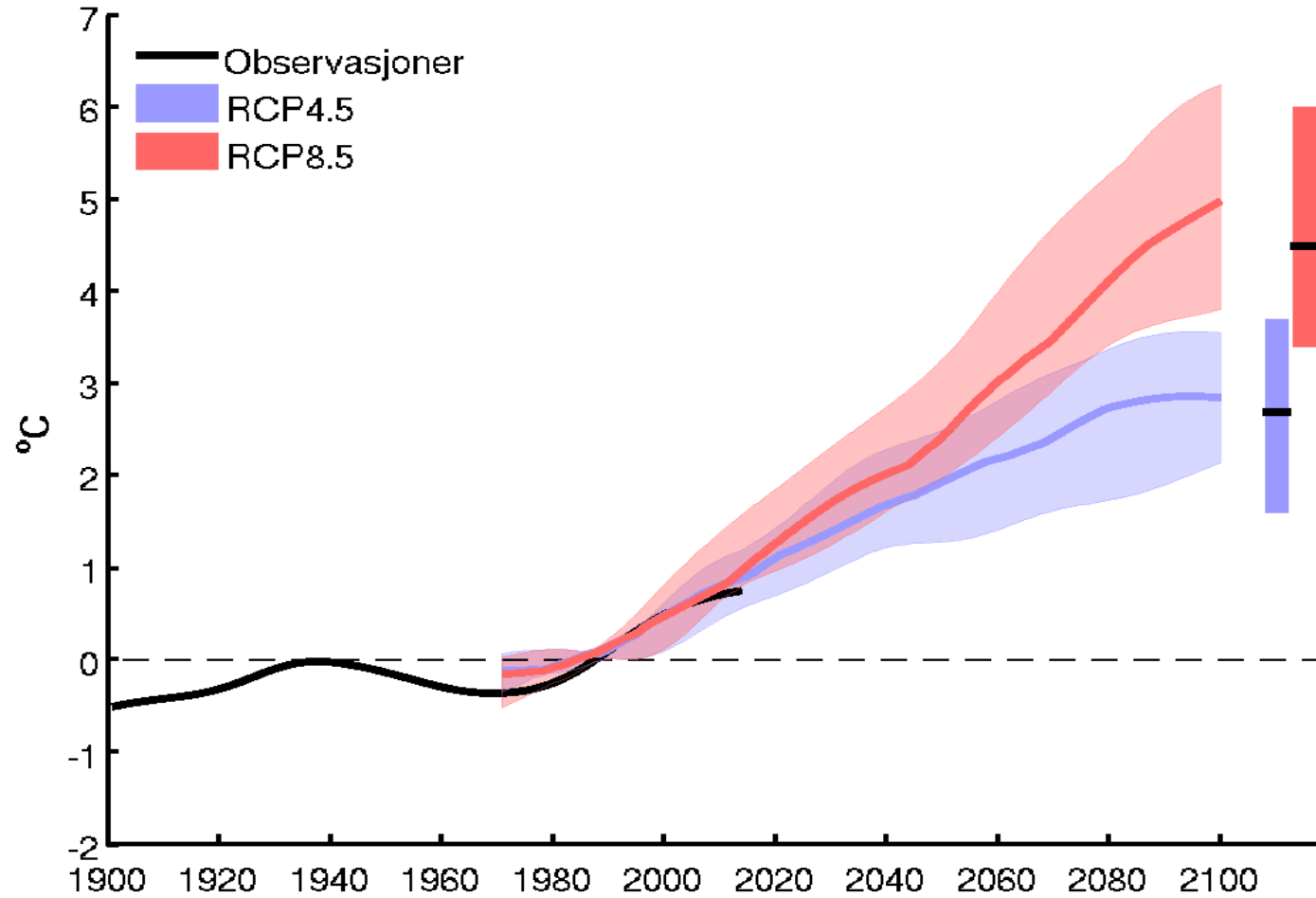


Global climate model	Regional climate model	Time period (analyses)	Institution
CNRM	CCLM	1971-2100	Climate Limited-area Modelling Community
CNRM	RCA	1971-2100	Swedish Meteorological and Hydrological Institute
EC-EARTH	CCLM	1971-2100	Climate Limited-area Modelling Community
EC-EARTH	HIRHAM	1971-2100	Danish Meteorological Institute
EC-EARTH	RACMO	1971-2100	Royal Netherlands Meteorological Institute
EC-EARTH	RCA	1971-2100	Swedish Meteorological and Hydrological Institute
HADGEM	RCA	1971-2100	Swedish Meteorological and Hydrological Institute
IPSL	RCA	1971-2100	Swedish Meteorological and Hydrological Institute
MPI	CCLM	1971-2100	Climate Limited-area Modelling Community
MPI	RCA	1971-2100	Swedish Meteorological and Hydrological Institute

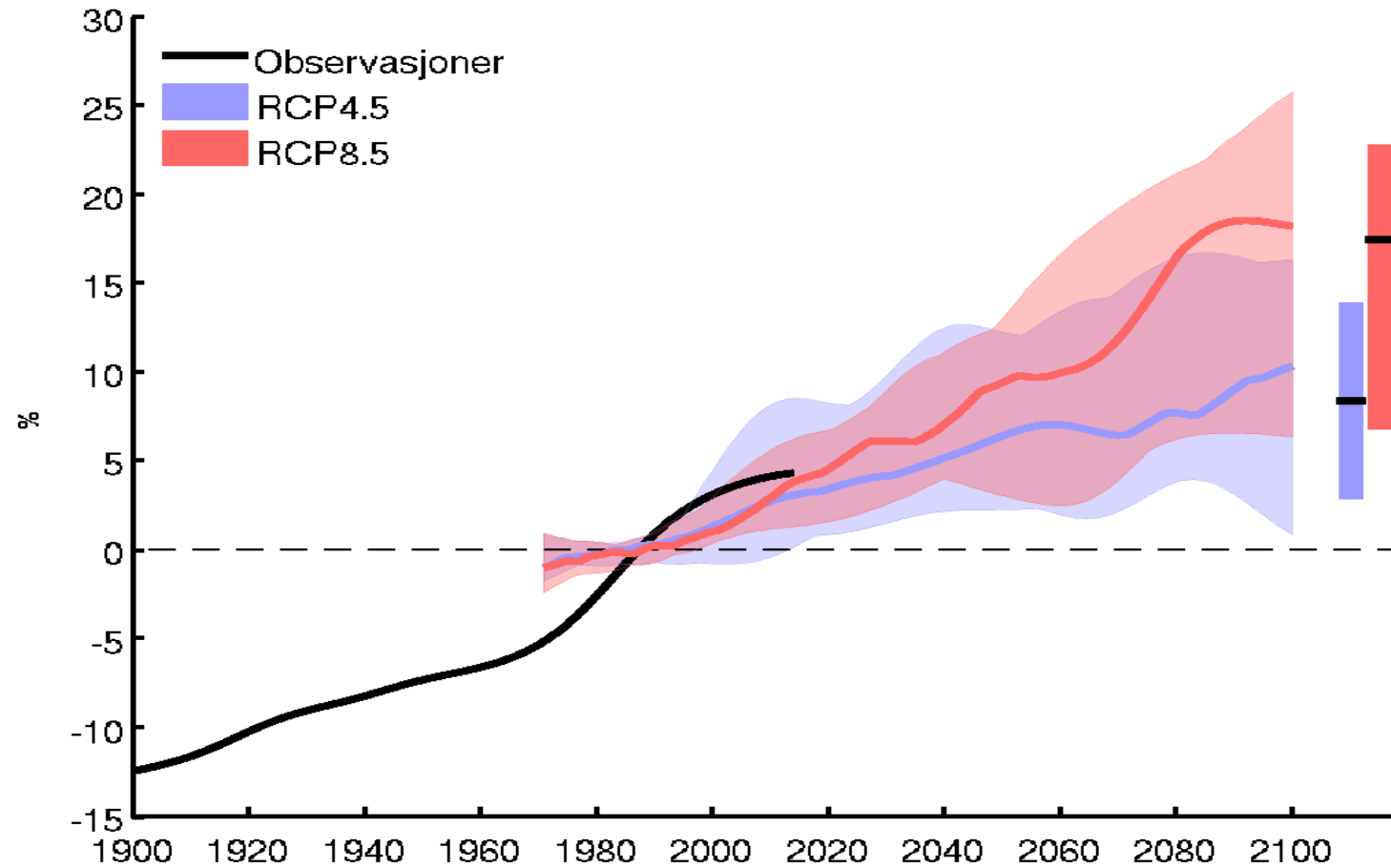


Source: Stephanie Eisner, NIBIO

# Temperaturrendring i Norge



# Nedbørendring i Norge

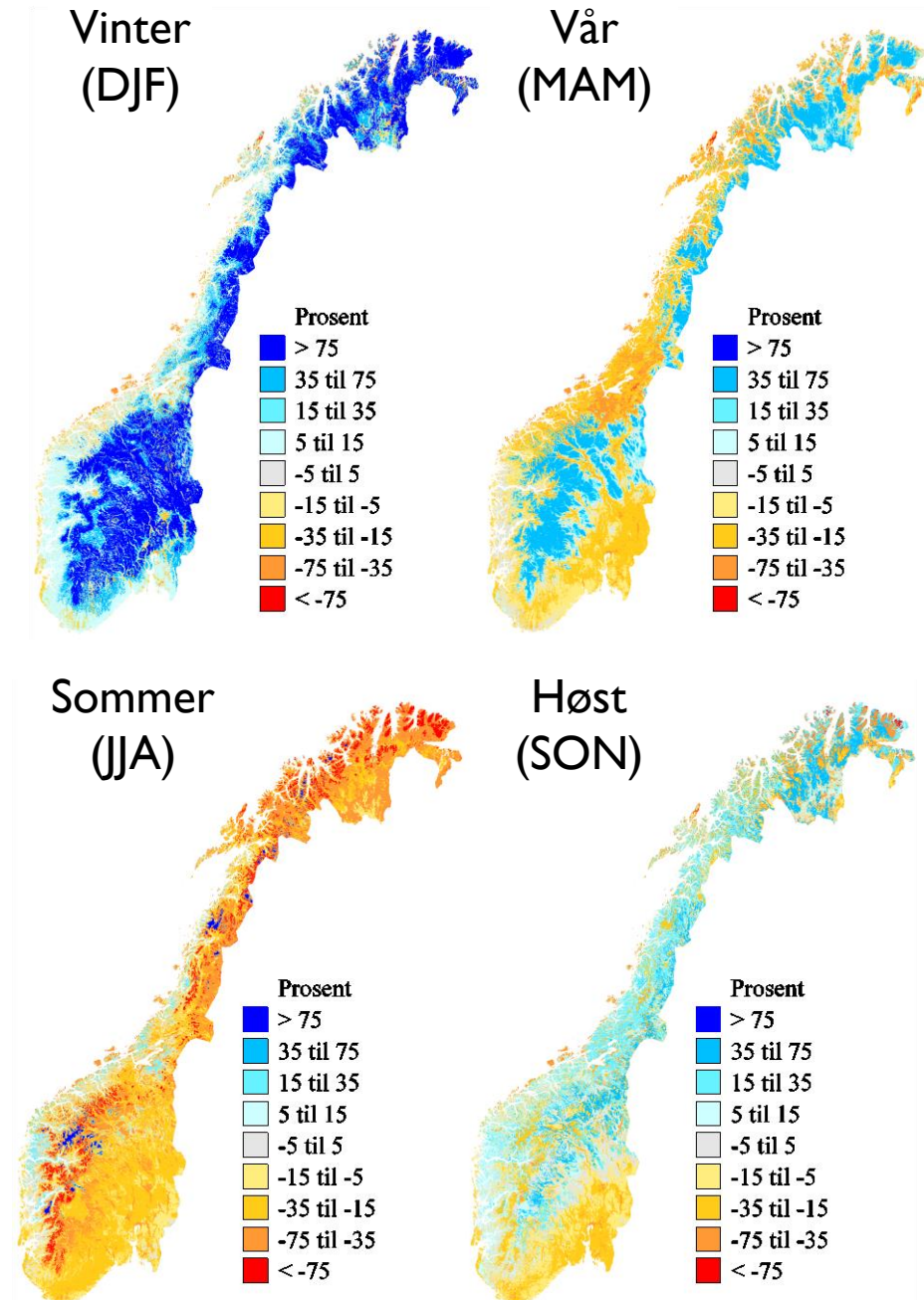


# Korttidsnedbør øker mer enn døgnnedbør

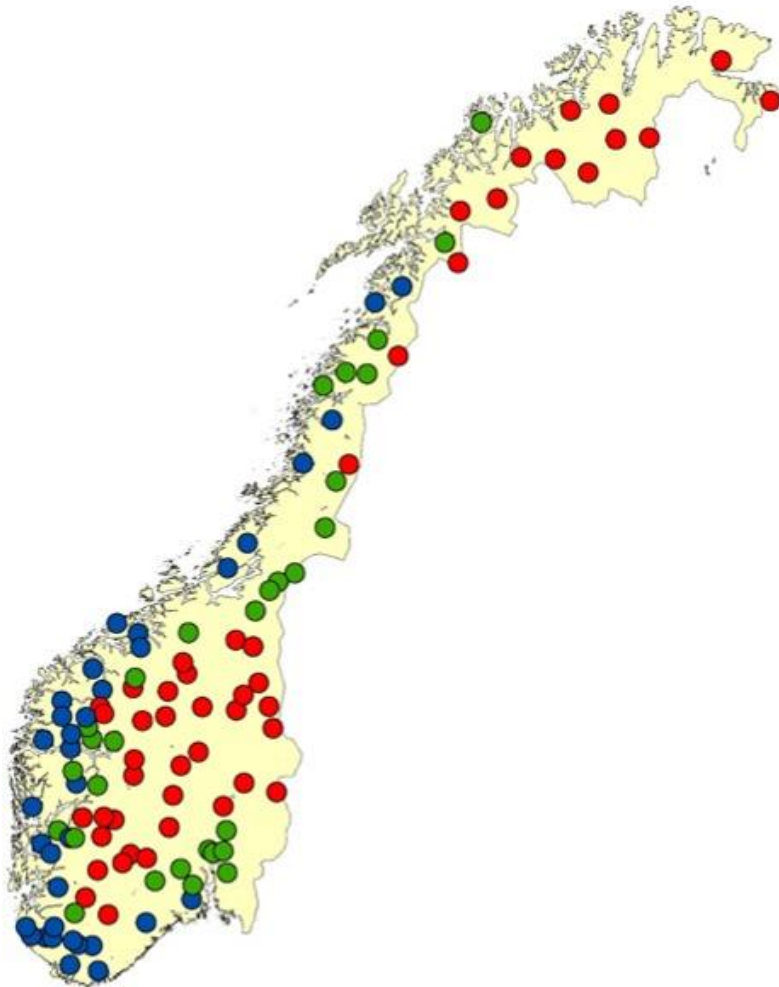
- 30% til 50% økning for varighet under 6 timer
- Økning er størst for de mest ekstreme hendelsene

# Endring i avrenning

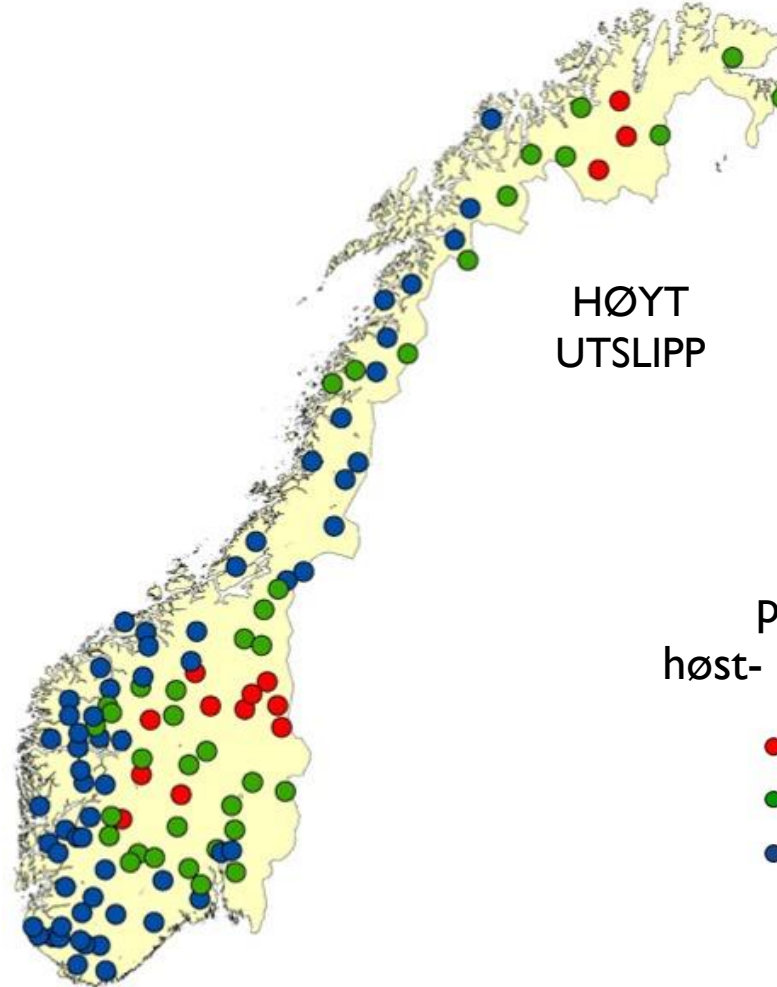
- Årsmiddel: noe økning
- Vinter: +
- Vår: fjellet +, lavlandet –
- Sommer: –
- Høst: ~ 0



# Endring i flomsesong



1971-2000



2071-2100

prosentandel  
høst- og vinterflommer

- < 34%
- 34 – 67%
- > 67%

(Lawrence, 2016)



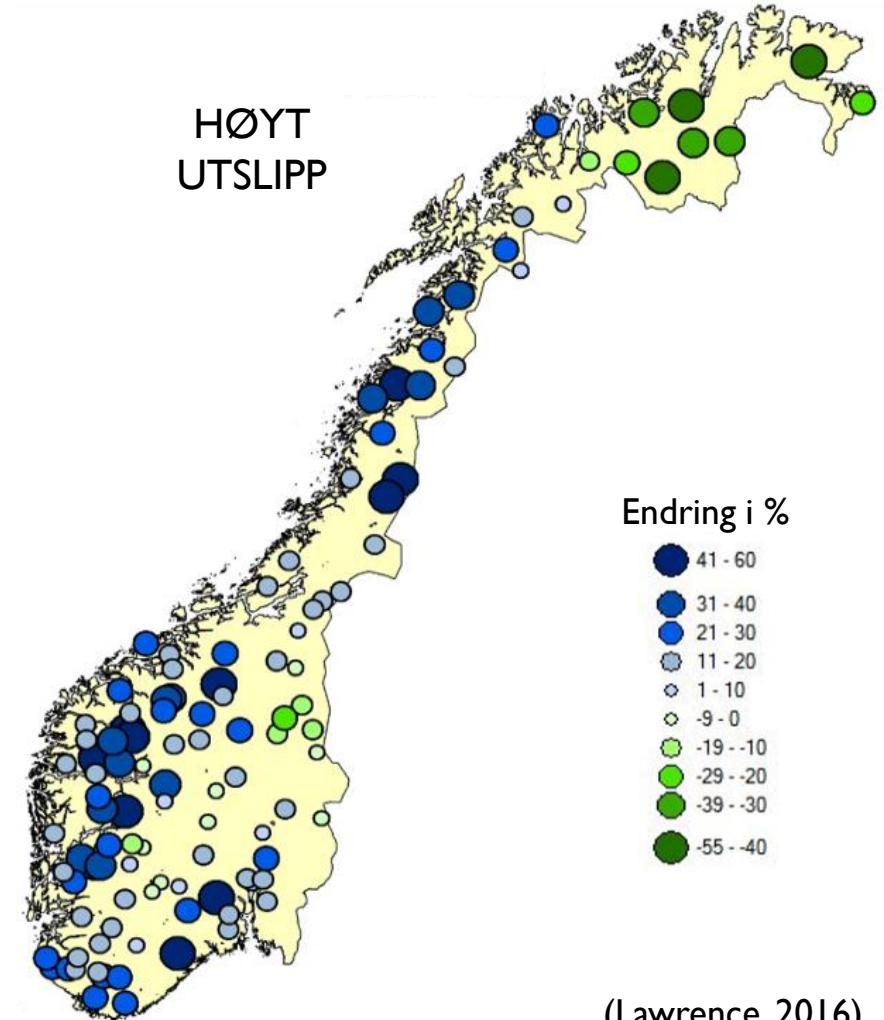
# Endring i flomstørrelse

## — Reduksjon

- Store nedbørfelt dominert av snøsmelteflommer

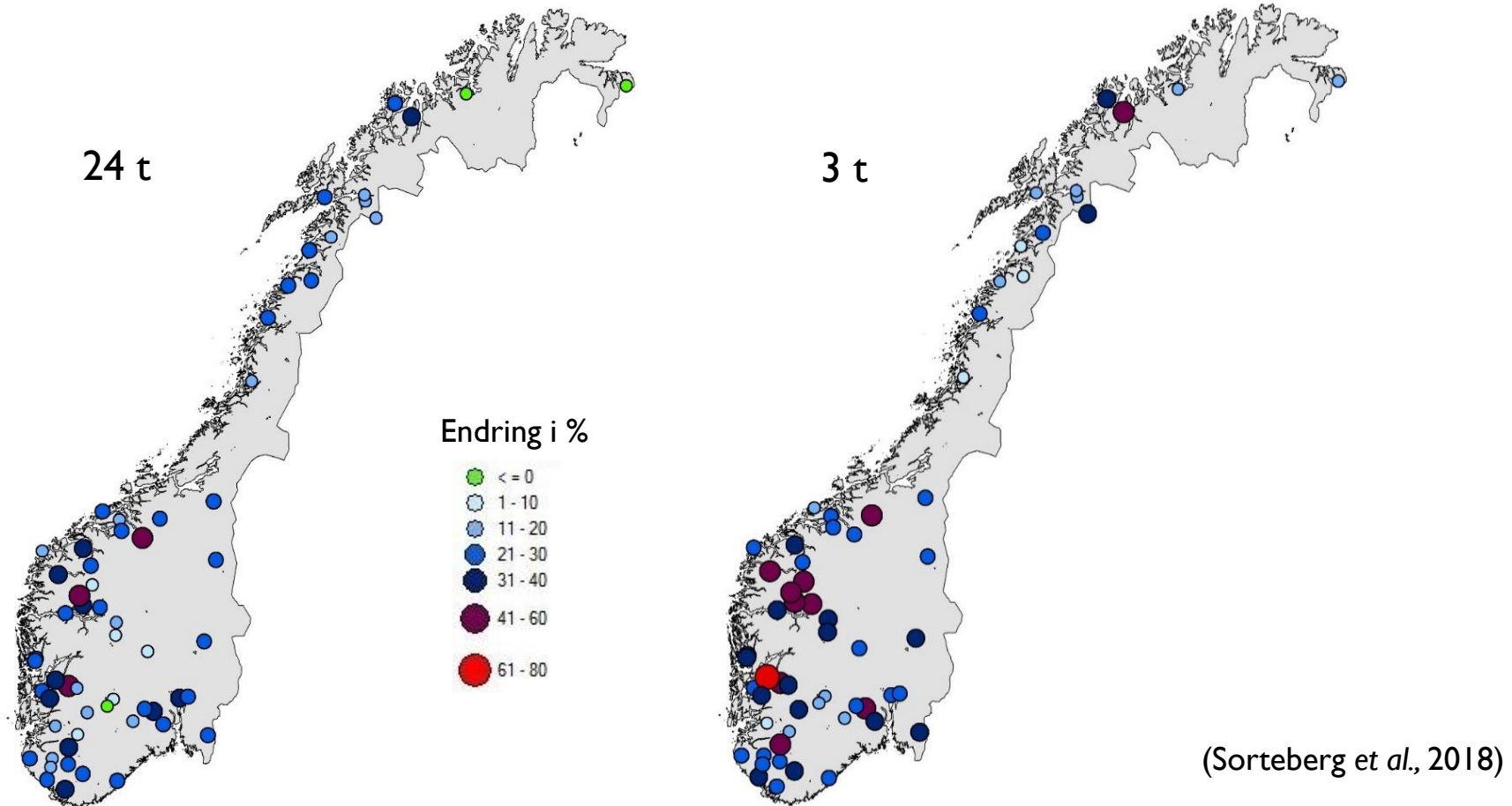
## — Økning

- Nedbørfelt hvor regnflommer vil dominere i framtiden
- Alle små nedbørfelt som reagerer raskt på regn



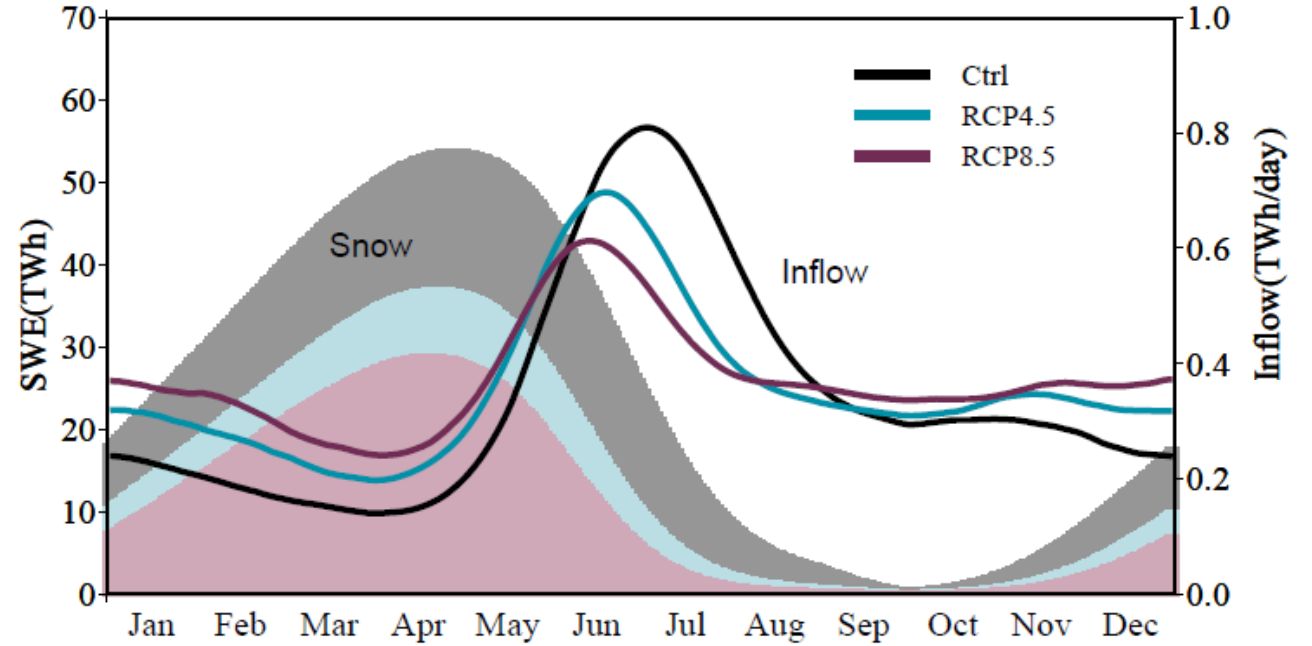
(Lawrence, 2016)

# Endring i flomstørrelse (kortere tidskritt, små nedbørfelt)

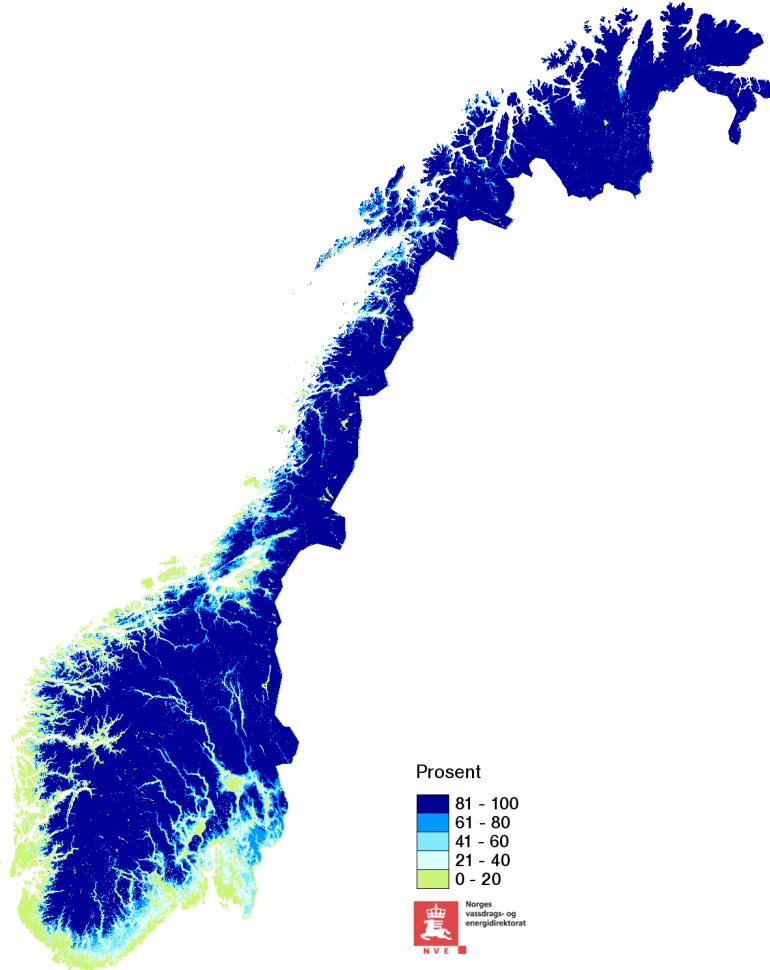


# Endring i vannbalanse

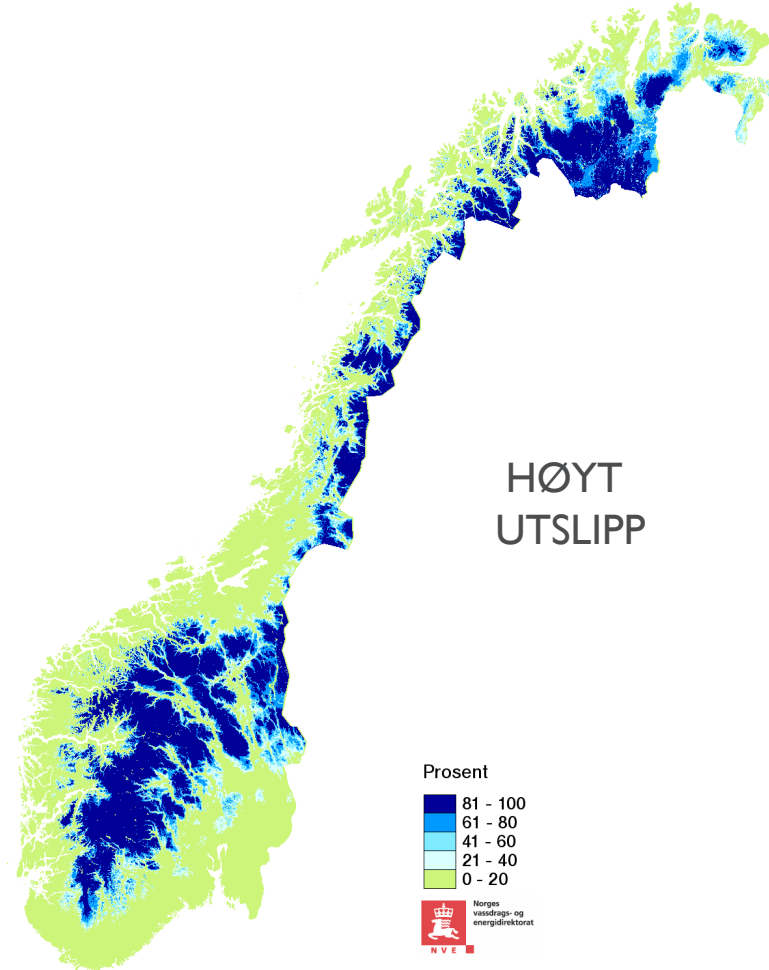
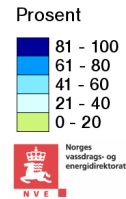
- Mindre snø / kortere snøsesong
- Vinternedbør som regn
- Jevnere tilsig over året



# Påskesnø



1971-2000



2071 - 2100

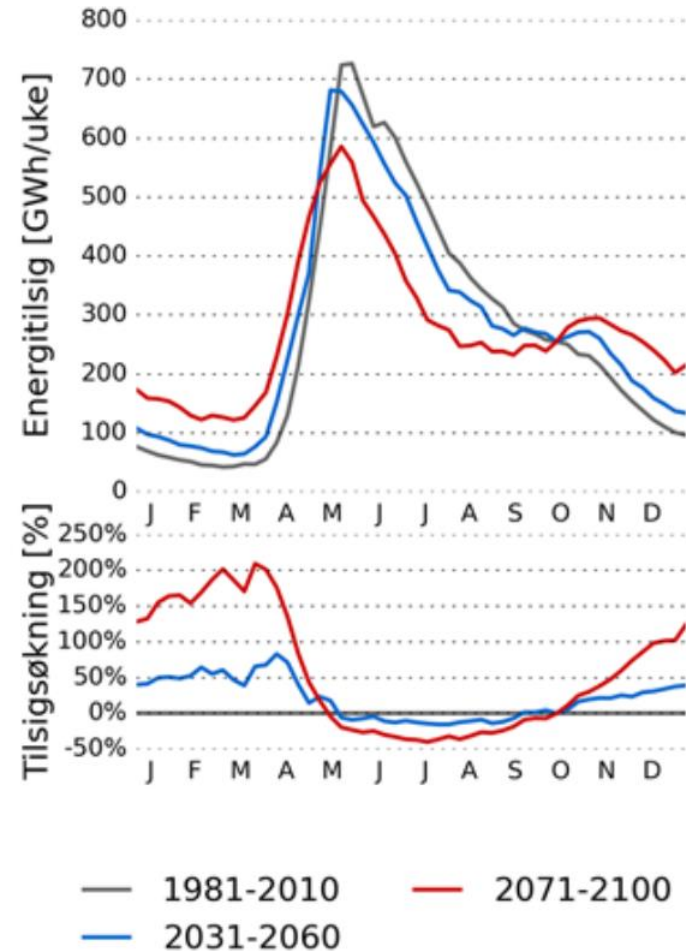


HØYT  
UTSLIPP

# Endring i energitilsig

- Økt høst- og vintertilsig
- Redusert sommertilsig
- Økt sumtilsig
- Redusert flomtap

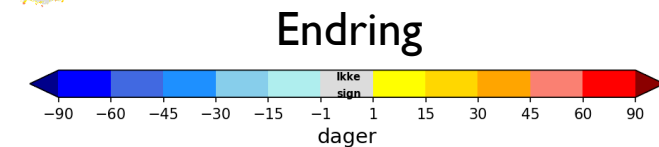
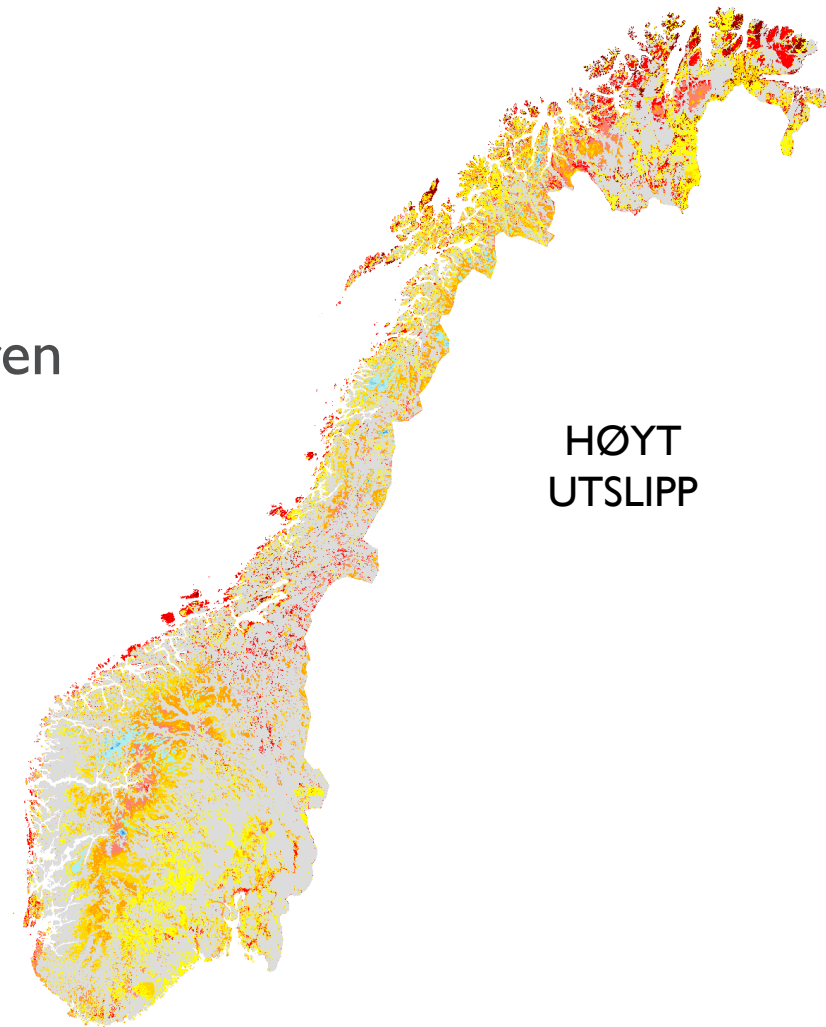
**Årsprofil for energitilsiget i Glommavassdraget for RCP8.5**



(Beisland et al., 2017)

## Endring i sommertørke

- Ingen eller liten økning i nedbøren om sommeren
- Økt temperatur og fordampning
- Mindre avrenning
- Lengre tørkevarighet, særlig i nord
- Økt behov for vanning og skogbrannfare



## Mot slutten av dette århundret:

- Varmere
- Våtere
- Kortere snøsesong
- Mindre breer
- Flere og større regnflommer
- Færre og mindre snøsmelteflommer
- Økt sannsynlighet for sommertørke
- Økt fare for jord-, flom- og sørpeskred

## FoU i NVE

- Interaksjon mellom landoverflaten og atmosfæren
- Forbedrede metoder for nedskalering av klimamodellresultater







# Norwegian Climate Data Store (NCDS)

<https://nedlasting.nve.no/klimadata/kss>

**NORSK KLIMASERVICESENTER – NEDLASTING AV GRIDDATA** (0)

**Nedlasting av griddata**

- Velg hva du vil laste ned under
- Marker ønsket område i kartet eller velg fra listen til høyre
- Legg utvalget i nedlastingskurven

**Utslippsscenario og modell**

Utslippsscenario

- RCP8.5
- RCP4.5

Klimamodell

- CNRM, CCLM, 1971-2100
- CNRM, RCA, 1971-2100
- EC-EARTH, CCLM, 1971-2100
- EC-EARTH, HIRHAM, 1971-2100
- EC-EARTH, RACMO, 1971-2100
- EC-EARTH, RCA, 1971-2100
- HADGEM, RCA, 1971-2100
- IPSL, RCA, 1971-2100
- MPI, CCLM, 1971-2100
- MPI, RCA, 1971-2100

Periode: Ingen dato valgt

År	Mnd	Dag
Fra		
Til		

Klima/hydrologisk variabel 0 / 1

- Avrenning
- Grunnvann
- Markvannsunderskudd
- Nedbør
- Snøens vannekvivalent
- Temperatur

**Før du kan laste ned må du:**

- velge utslippsscenario
- velge klimamodell
- angi en tidsperiode
- velge klima/hydrologisk variabel
- velge område

Velg: Fylker

Tegn Utsnitt Blank

Legg til nedlasting

Velg fylke:

- Akershus
- Aust-Agder
- Buskerud
- Finnmark
- Hedmark
- Hordaland
- Jan Mayen
- Møre og Romsdal
- Nordland
- Oppland
- Oslo
- Rogaland
- Sogn og Fjordane
- Svalbard
- Telemark
- Troms
- Trøndelag
- Vest-Agder
- Vestfold
- Østfold

Topografisk gråtonekart

Meteorologisk institutt | Bjerknæs Centre for Climate Research | uni Research | Om griddata | Kontakt oss | ©2017 NVE



## Referanser

Klima i Norge 2100: Kunnskapsgrunnlag for klimatilpasning oppdatert i 2015. NCCS report no. 2/2015 ([https://cms.met.no/site/2/klimaservicesenteret/klima-i-norge-2100/\\_attachment/10990?\\_ts=159d5ffcfd](https://cms.met.no/site/2/klimaservicesenteret/klima-i-norge-2100/_attachment/10990?_ts=159d5ffcfd))

Vormoor, K., Lawrence, D., Schlichting, L., Wilson, D., Wong, W.K. (2016): Evidence for changes in the magnitude and frequency of observed rainfall vs. snowmelt driven floods in Norway. *Journal of Hydrology* 538, 33-48. DOI:10.1016/j.jhydrol.2016.03.066.

Hisdal *et al.*, (2010): Has streamflow changed in the Nordic countries? NVE report no. 1 ([http://publikasjoner.nve.no/report/2010/report2010\\_01.pdf](http://publikasjoner.nve.no/report/2010/report2010_01.pdf))

Lawrence, D. (2016): Klimaendring og framtidige flommer i Norge. NVE rapport nr. 81 ([http://publikasjoner.nve.no/rapport/2016/rapport2016\\_81.pdf](http://publikasjoner.nve.no/rapport/2016/rapport2016_81.pdf))

Sorteberg *et al.*, (2018): Climatic changes in short duration extreme precipitation and rapid onset flooding - implications for design values. NCCS report no. 1/2018 ([https://cms.met.no/site/2/klimaservicesenteret/rapporter-og-publikasjoner/\\_attachment/13537?\\_ts=163df95ff7b](https://cms.met.no/site/2/klimaservicesenteret/rapporter-og-publikasjoner/_attachment/13537?_ts=163df95ff7b))

Beisland *et al.*, (2017): Klimaendringer i Glommavassdraget - Påvirkning på kraftverk og produksjonssystemet. NVE rapport nr. 29 ([http://publikasjoner.nve.no/rapport/2017/rapport2017\\_29.pdf](http://publikasjoner.nve.no/rapport/2017/rapport2017_29.pdf))



**Takk for oppmerksomheten !**