



Utfordringer for fremtidens flomvarsler

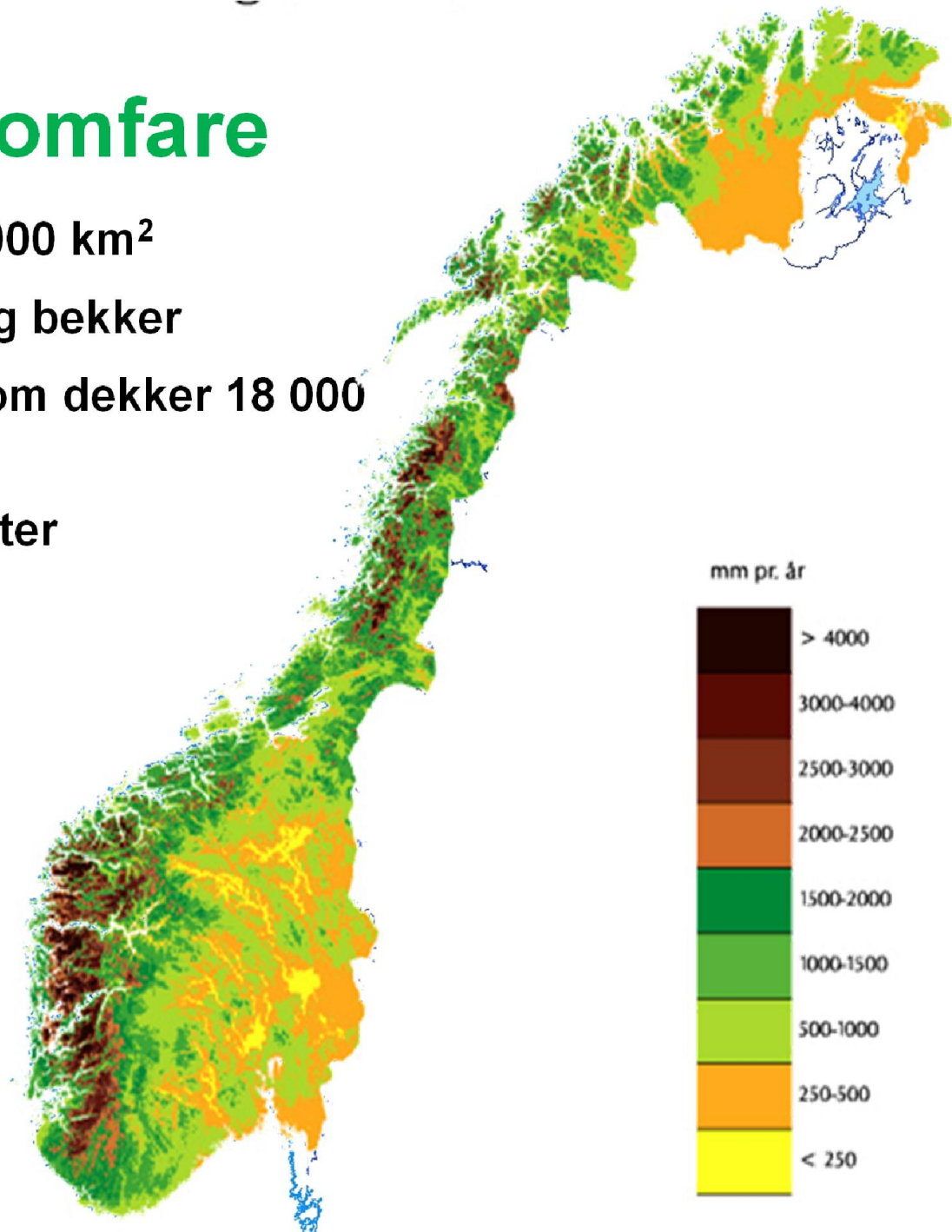
Hege Hisdal



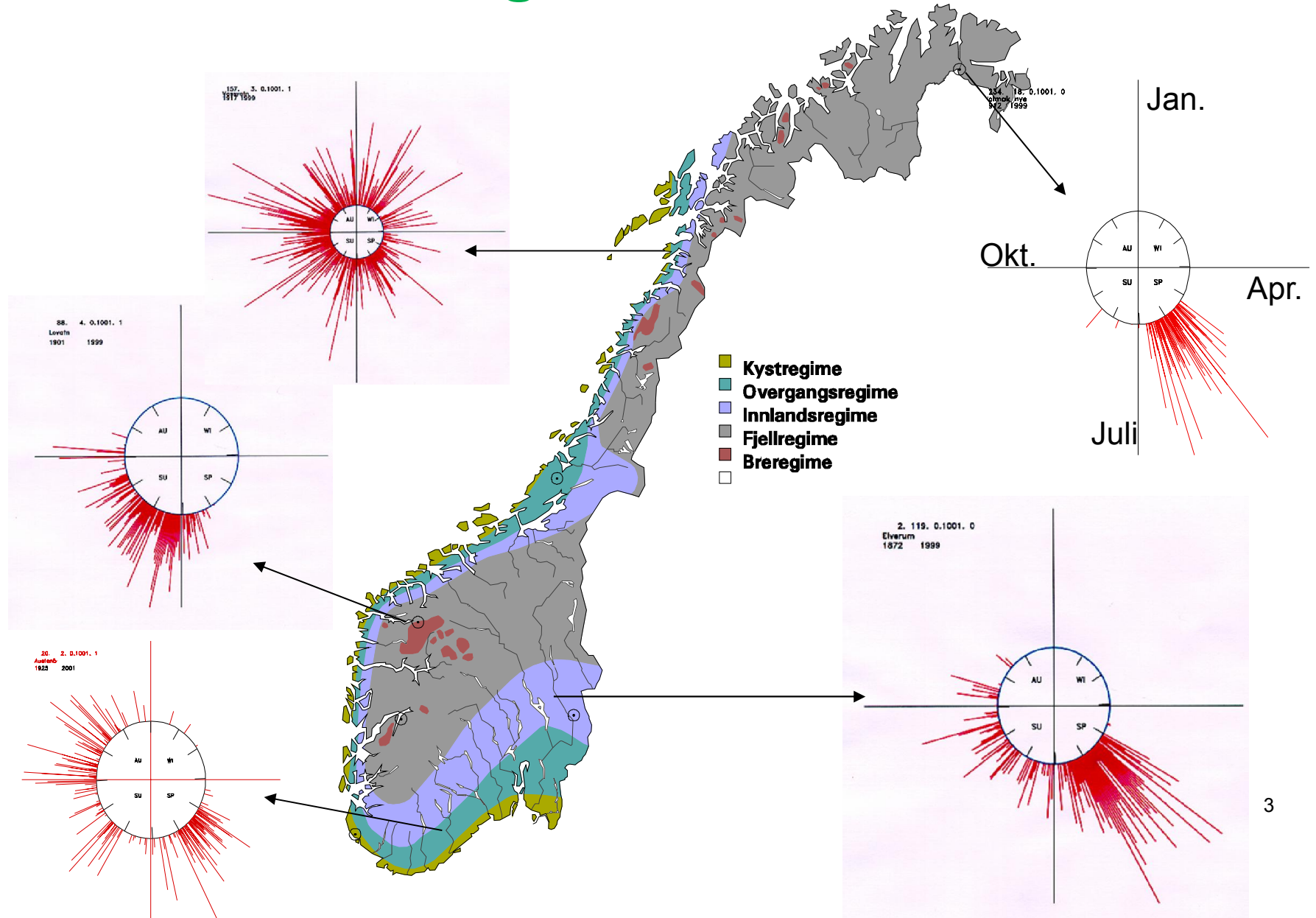
1. Bakgrunn - observerte endringer
2. Effekter av klimaendringer på flom
3. Konsekvenser for flomvarslingen

Potensiell flomfare

- Norges areal: 324 000 km²
- 410 000 km elver og bekker
- 968 444 innsjøer som dekker 18 000 km²
- Store klimakontraster



Flomsesong

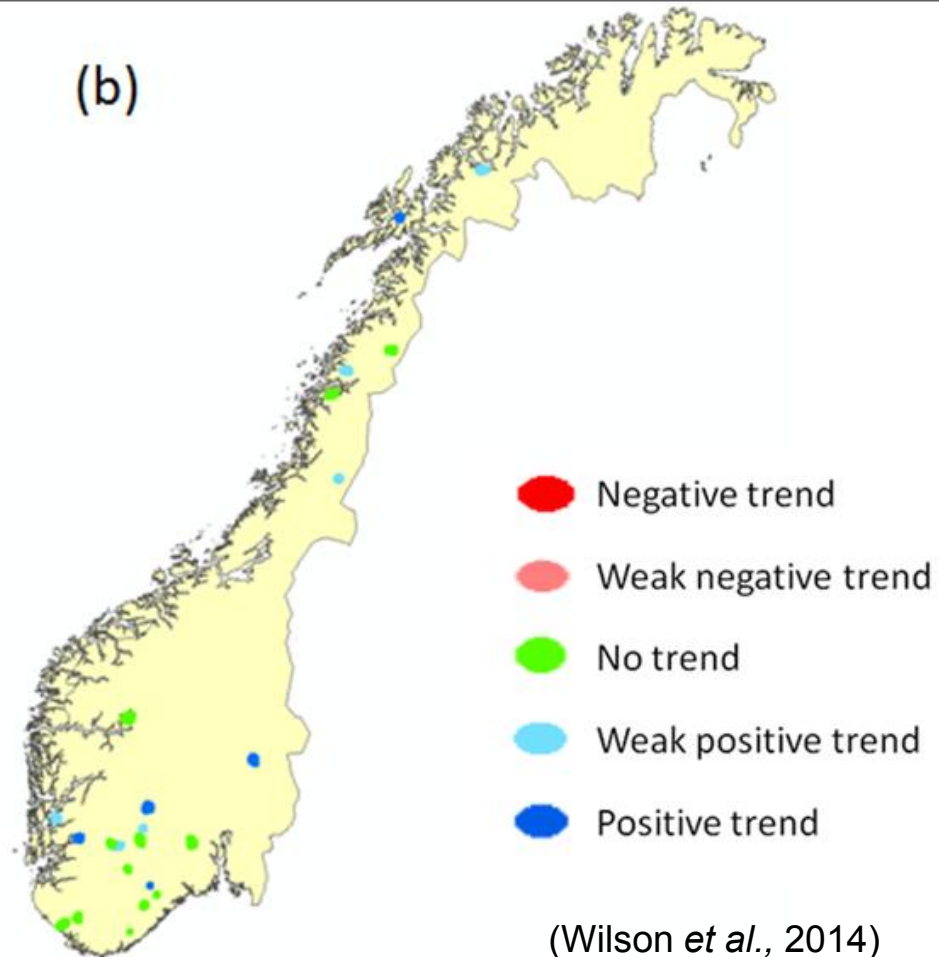


Observerte endringer flom (1980-2011)

Endringer i **antall** flommer i et utvalg små uregulerte elver →

I ca 45 % av elvene har antallet flommer økt

Antallet flommer har ikke blitt mindre i noen av elvene!

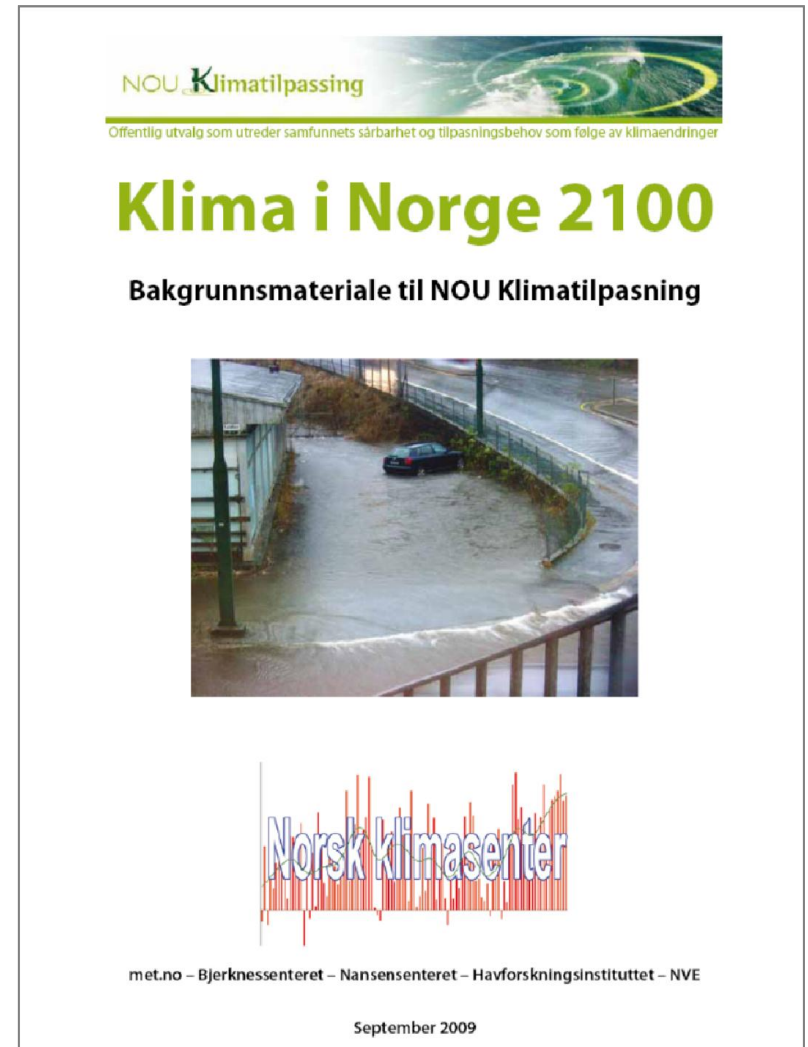


Opo i Odda, oktober 2014



Effekt av klima- endringer på flom

- Rapport utarbeidet for NOU 2010:10 "Tilpassing til eit klima i endring"
- Rapporten kommer i ny utgave høsten 2015 – i regi av Norsk klimaservicesenter (KSS: MET, NVE og UniResearch) – NVE oppdaterer resultatene for flom




NOU Klimatilpassing

Offentlig utvalg som utreder samfunnets sårbarhet og tilpassingsbehov som følge av klimaendringer

Klima i Norge 2100

Bakgrunnsmateriale til NOU Klimatilpassing



Norsk klimasenter

met.no – Bjerknessenteret – Nansensenteret – Havforskningsinstituttet – NVE

September 2009



Klima i endring → endring i flomforhold

- Varmere? **JA!**
- Mer nedbør? **Ja (?)**
- Flere intense nedbørepisoder? **JA!**
- Flere stormer? Tja – fortsatt meget usikkert
- Mindre snø? **Ja**, men avhenger av høyde over havet og hvor langt frem i tid man går.
- Endret avrenningsmønster? **JA!**
- Havnivåstigning? **JA!**

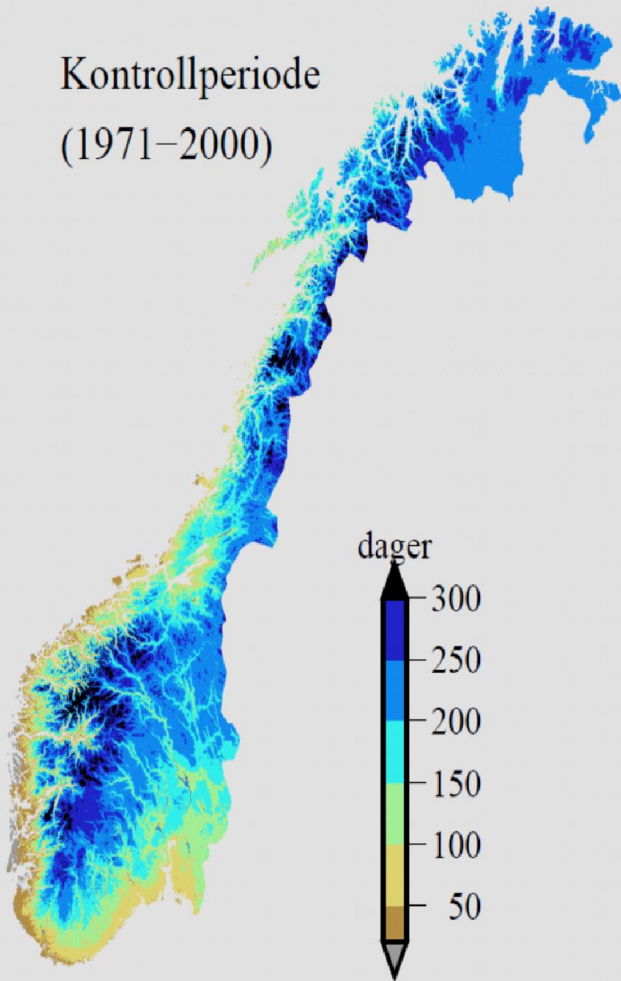


Hvordan vil endringene påvirker flommer?

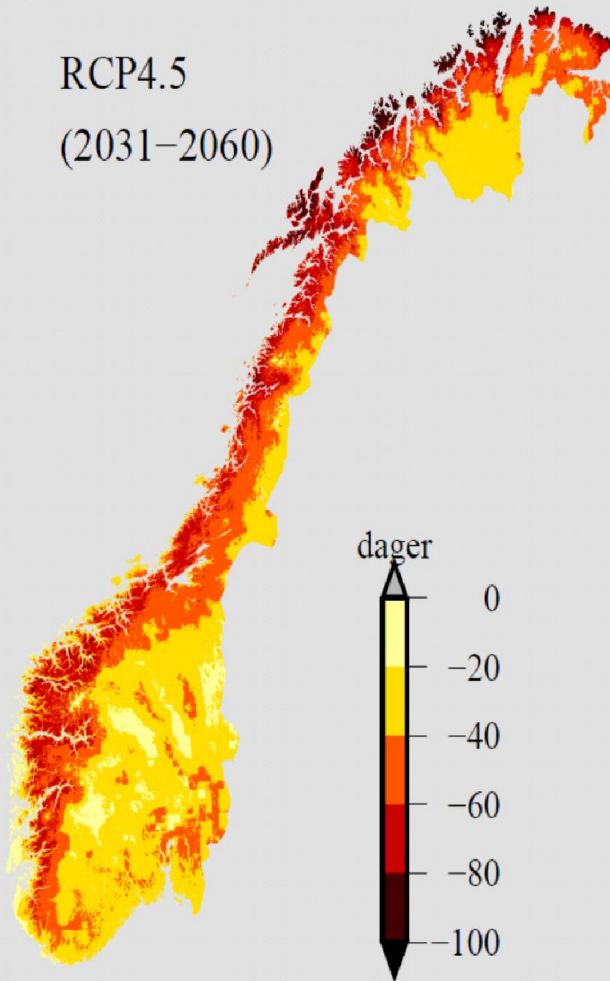
Endring i antall dager med snø

Antall skidager (gjennomsnitt pr år)

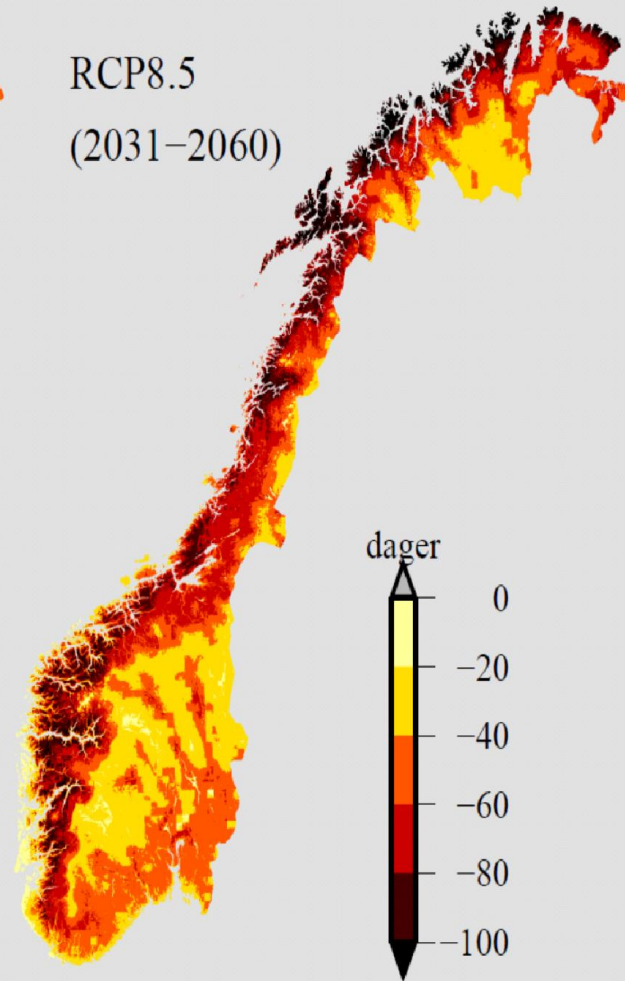
Kontrollperiode
(1971–2000)



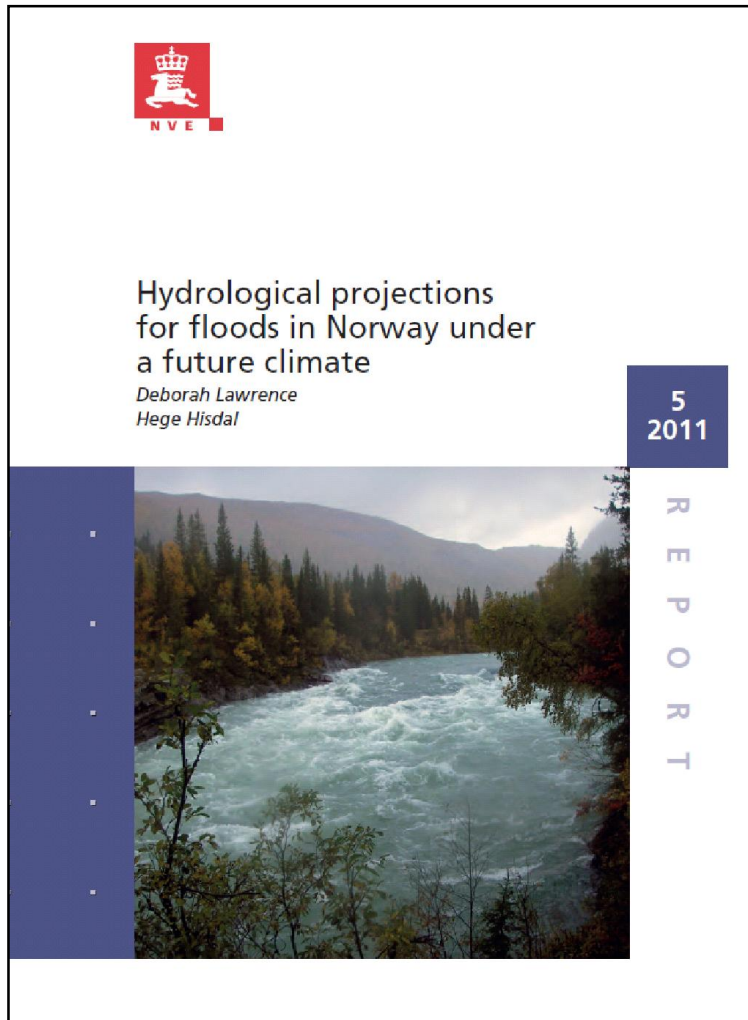
RCP4.5
(2031–2060)



RCP8.5
(2031–2060)



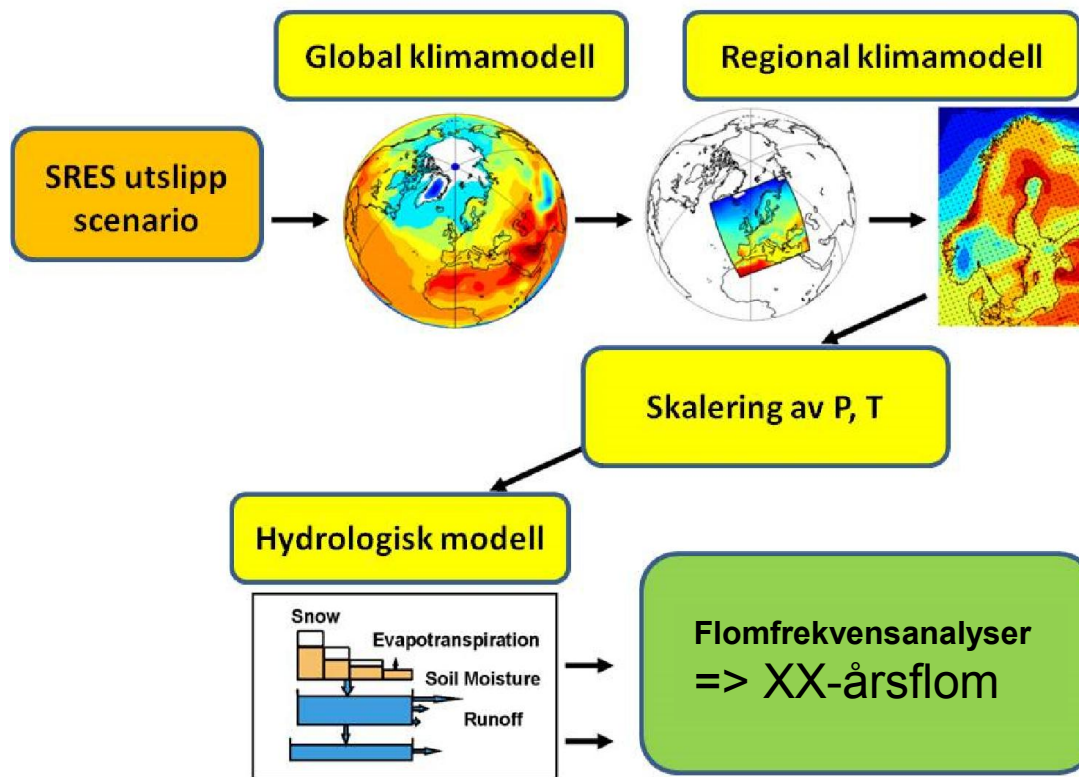
Effekter på flom



Rapporten beskriver

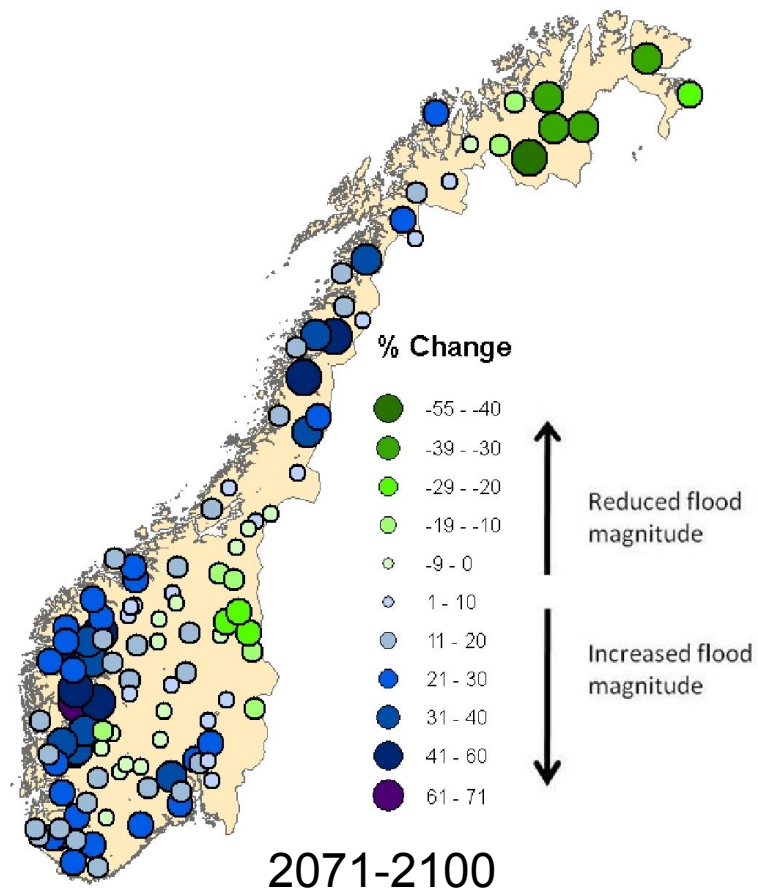
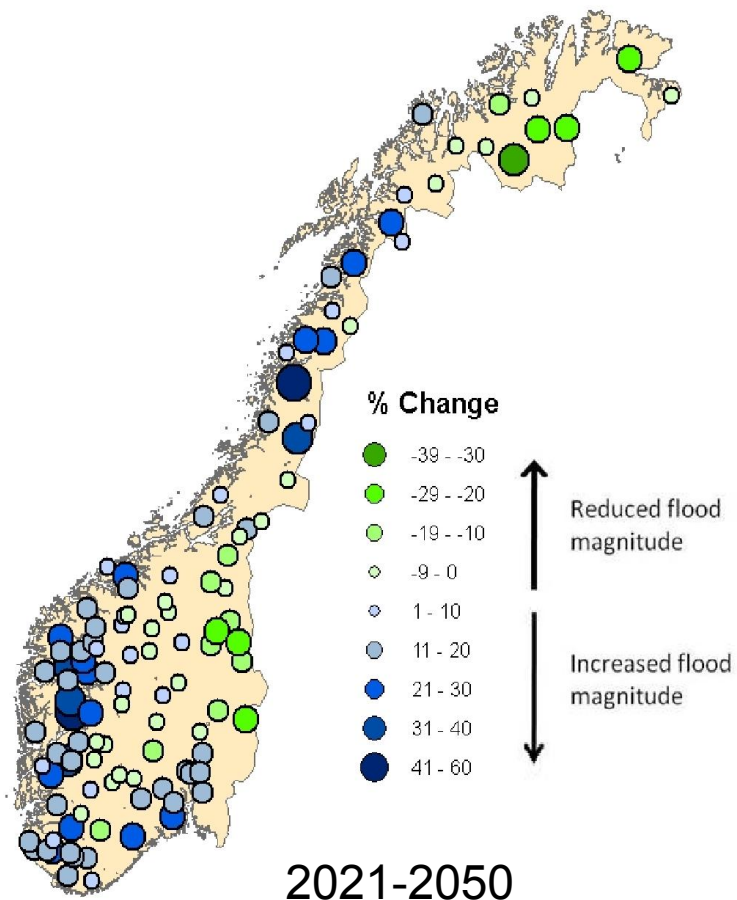
- Metoder
- Fremskrivninger for flom med forskjellig gjentakintervall
- Usikkerhet i fremskrivningene
- Regionsvise anbefalinger for bruk i klimatilpasning

Hvordan kan vi tolke mulige endringer i flommer fra klimafremskrivninger?



Kilde: L.P.Graham, SMHI (modifisert)

Median - % endring i 200-års flom:



De regionale forskjellene skyldes i hovedsak forskjeller i regnflommer og snøsmelteflommer

Flom i Norge 2071-2100

- Økte flomtopper i områder som i dag domineres av regnflommer som på Vestlandet og langs kysten
- Reduksjon i flomtoppen i store vassdrag som i dag domineres av snøsmelteflommer som på Østlandet og i innlandet i Midt- og Nord-Norge
- Flere og større lokale intense nedbørepisoder til alle årstider, dvs. små, bratte vassdrag og urbane områder mer utsatt

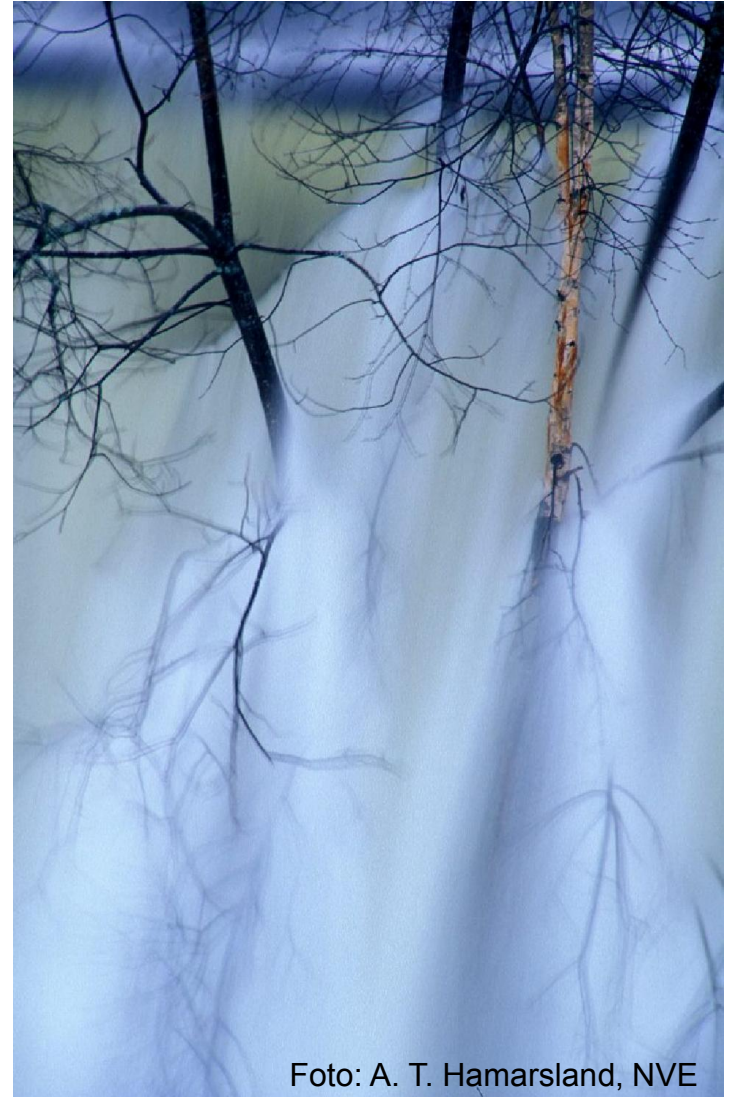


Foto: A. T. Hamarsland, NVE

Mer av dette !



Stryn 2010

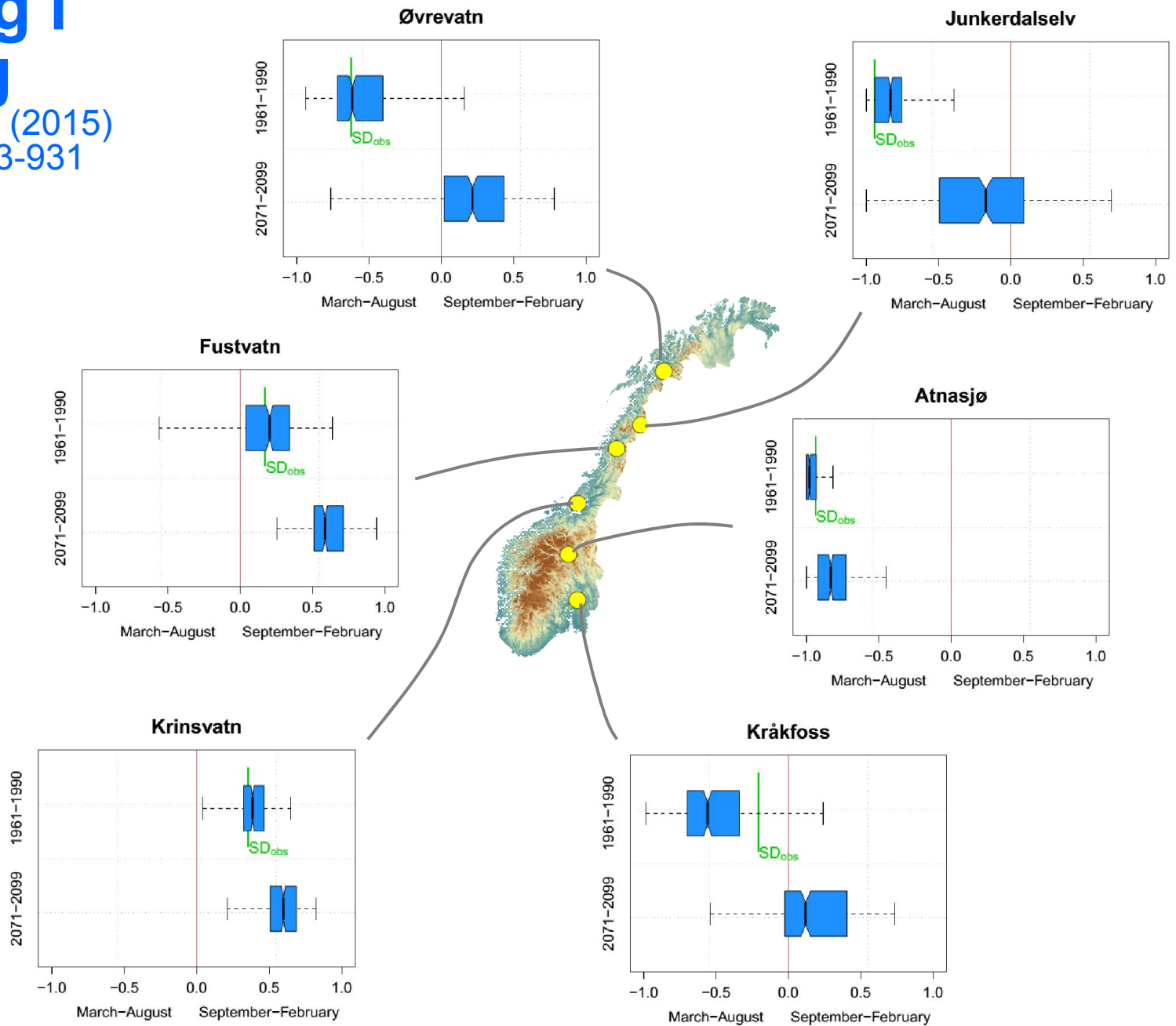
Mer av dette!



Oslo 2013

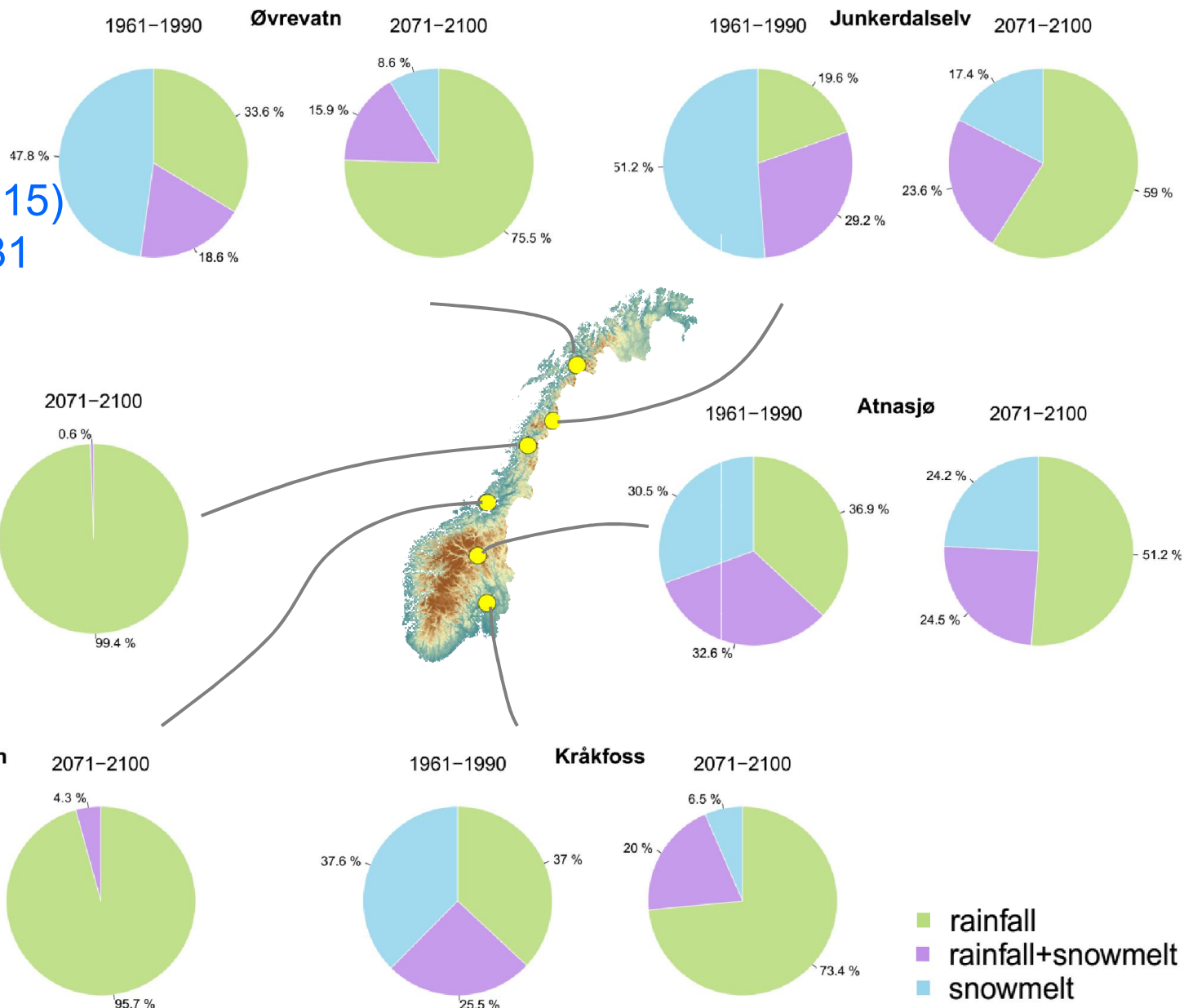
Endring i sesong

Vormoor et al. (2015)
HESS, 19, 913-931



Endring i prosess

Vormoor et al. (2015)
HESS, 19, 913-931



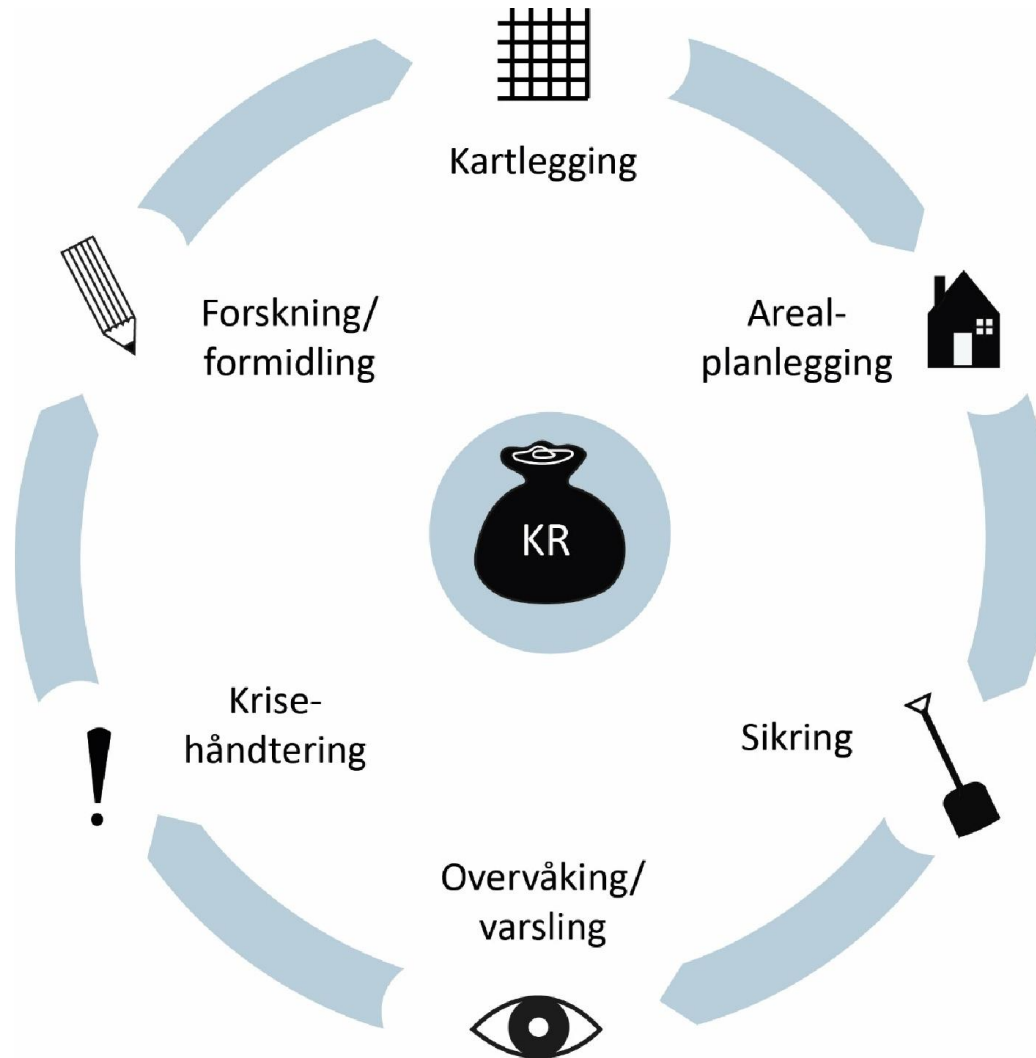
Effekt av klimaendringer på flom mot slutten av dette århundret

- Flere og større regnflommer
- Færre og mindre snøsmelteflommer
- Endret flomregime i mange elver
- Flere «styrtregnflommer» => små bratte vassdrag og urbane områder spesielt utsatt



Trøndelag, Juni 2011
Foto: Geir Otto Johansen/Scanpix

Konsekvensene for flomvarslingen



Vil også avhenge av vår evne til å forebygge!

Konsekvenser for varsling

- Oftere flom, flere regnflommer →
Større krav til varsling «når som helst» på døgnet
- Større fokus på små nedbørfelt →
 - Finere tidsoppløsning i modellene
 - Mindre behov for modeller? Bruk av radar direkte?
 - Kortere varslingstid & endring i varslingsrutiner
 - Endret beredskap

