



# Planverk og risikoanalyse i forhold til fremtidige utsikter

CTIF konferansen 17. og 18. november 2011

ler utan usikkerheit. Klimaforskinga gir ingen absolute svar, men kan peike på i kva retning klimaet vil endre seg.

Utvalet meiner likevel at vi veit nok til å konkludere med at tilpassingsarbeidet må setjast i gang no. Infrastruktur, bygningar og anlegg som



Foto: Thomas Stratenwerth

- NVEs oppgaver
- NVEs farekartlegging
- Hva skal vi tilpasse oss?
- Hvordan skal vi tilpasse oss?

NVE har ansvar for å forvalte Norges vassdrags- og energiresurser. NVE ivaretar også de statlige forvaltningsoppgavene innen skredforebygging.

### Regionkontorene

- Planlegger, utfører og gir råd om miljøtiltak og sikringstiltak mot flom, erosjon og skred
- Er høringsinstans for planer etter plan- og bygningsloven
- Vurderer konsesjonsplikt for vassdragstiltak i henhold til vannressursloven
- Gjennomfører miljø- og sikkerhetstilsyn knyttet til konsesjoner og vassdragsanlegg
- Gir flom- og skredfaglig hjelp i beredskaps- og krisesituasjoner



# Helhetlig tilnærming – NVEs modell

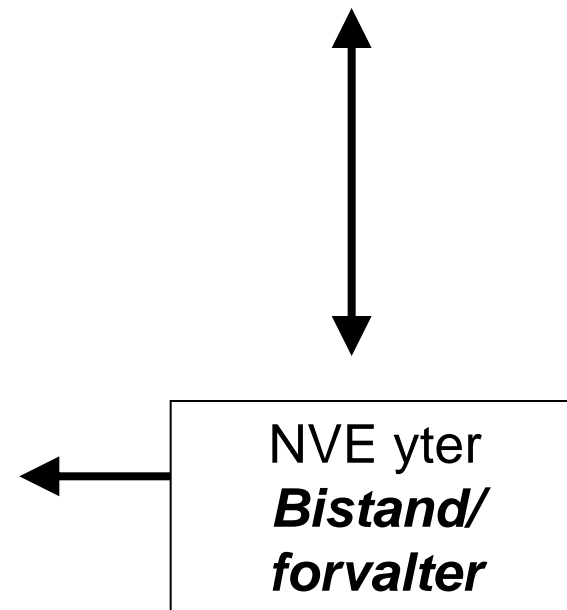
## Oppdrag NVE:

Forebygging av skader fra flom, erosjon og skred – i et endra klima

## Arbeidsområder:

- Kartlegging
- Arealplanlegging
- Sikring
- Overvåking/ Varsling
- Beredskap og krisehåndtering

Kommunen, utbygger har  
***Ansvaret***



# Vann og skred trenger plass...



Sunnadal kommune  
regidirektoratet mars 2010,  
Foto: Andrea Taurisano, NVE



# ...det gjør mennesker også



Lillestrøm 1967

Løsmasseskred Manndalen,  
Troms, 15. mai 2010  
Foto: Andrea Taurisano, NVE

Konfliktzone?



Norges vassdrags

# NVEs farekartlegging

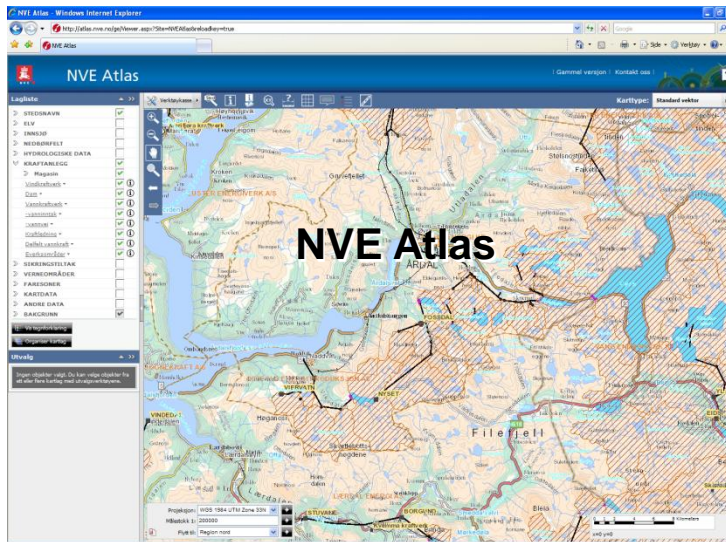


## Et verktøy

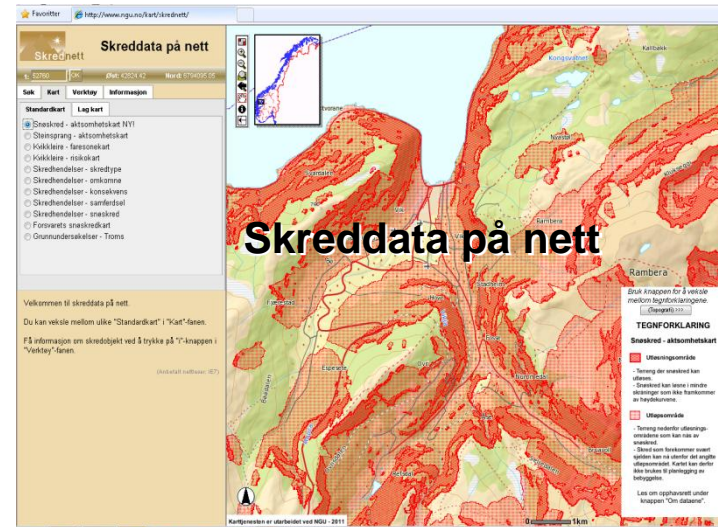
- Arealplanlegging og byggesaksbehandling
- Varsling
- Beredskap
- Fysiske sikringstiltak



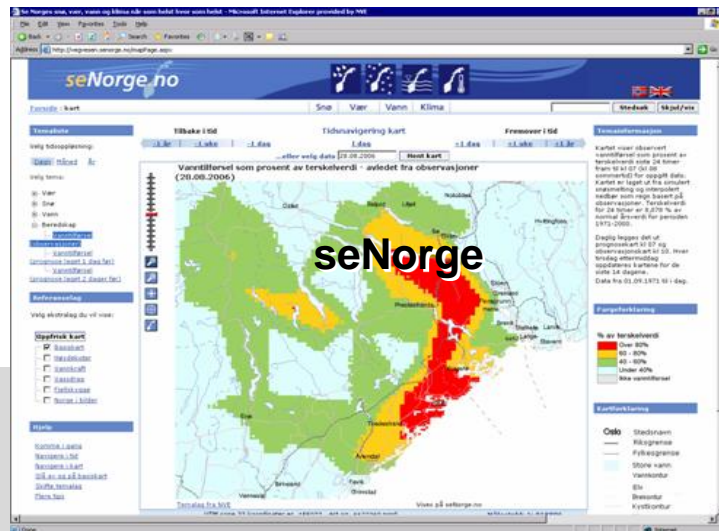
<http://atlas.nve.no>



[www.skrednett.no](http://www.skrednett.no)



[www.senorge.no](http://www.senorge.no)



# Kartverktøy fra NVE

og energidirektorat



# Kartlegging

Oversiktskartlegging/ aktsomhetskart



Farekartlegging

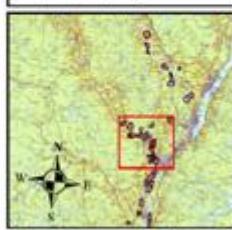
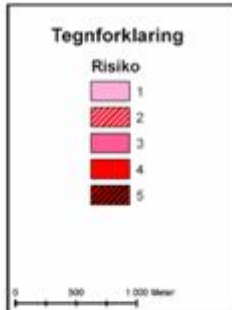
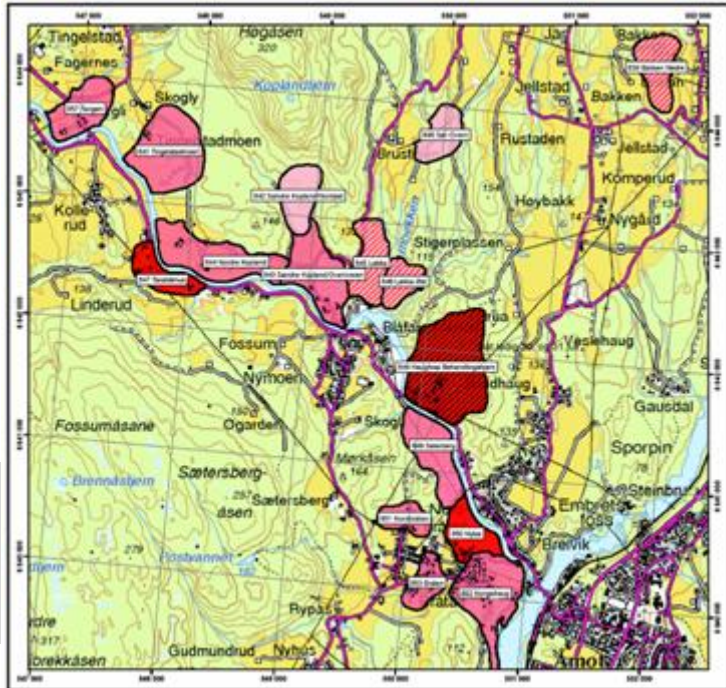
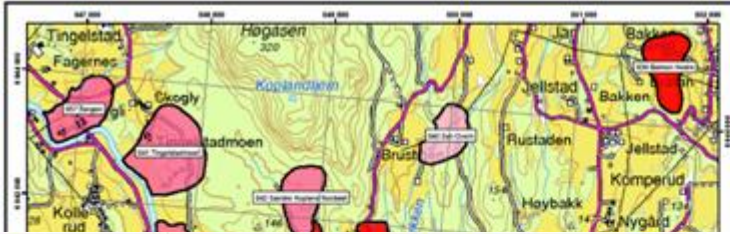


Konsekvens

Risikoklassifisering



Prioritering av tiltak





# Oversvømmelse fra elv



# Styrtflom – flom i sidevassdrag og bekker



# Havstigning og stormflo

Bergens  Tidende

Foto manipulation (Tor Sponga)



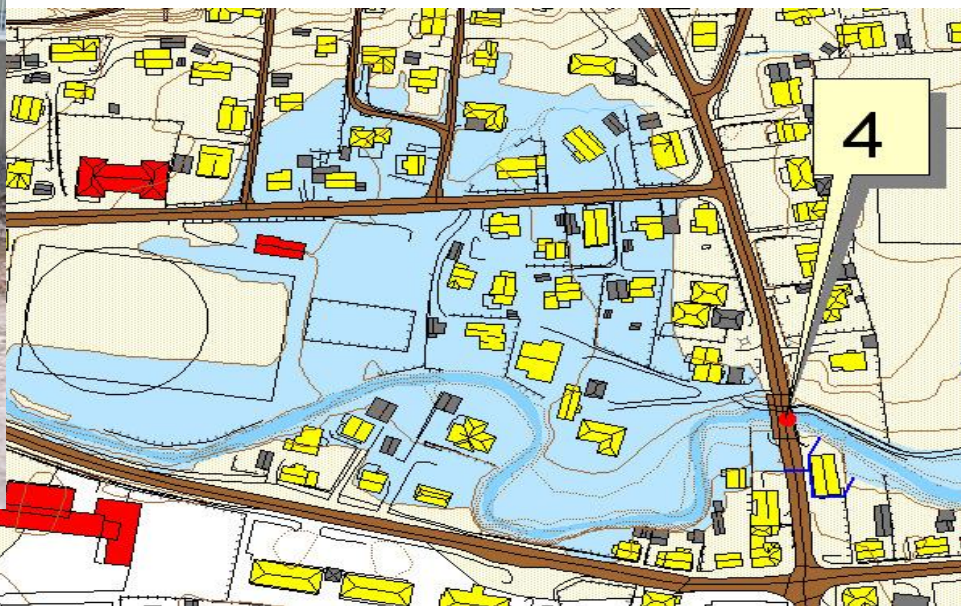
# Overvannsflom (pluvial flom)



Flomvei over bensinstasjon!  
(Arnold Tengelstad)

# Styrtflom – kartlegging av bratte masseførende elver/bekker

## Nedre Eiker



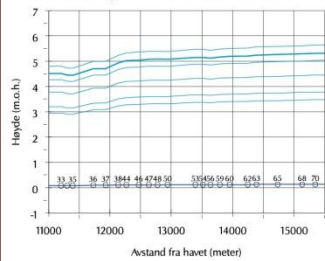
Norconsult sept. 2007

### VANNSTAND VED TVERRPROFIL

#### DRAMMENSELVA

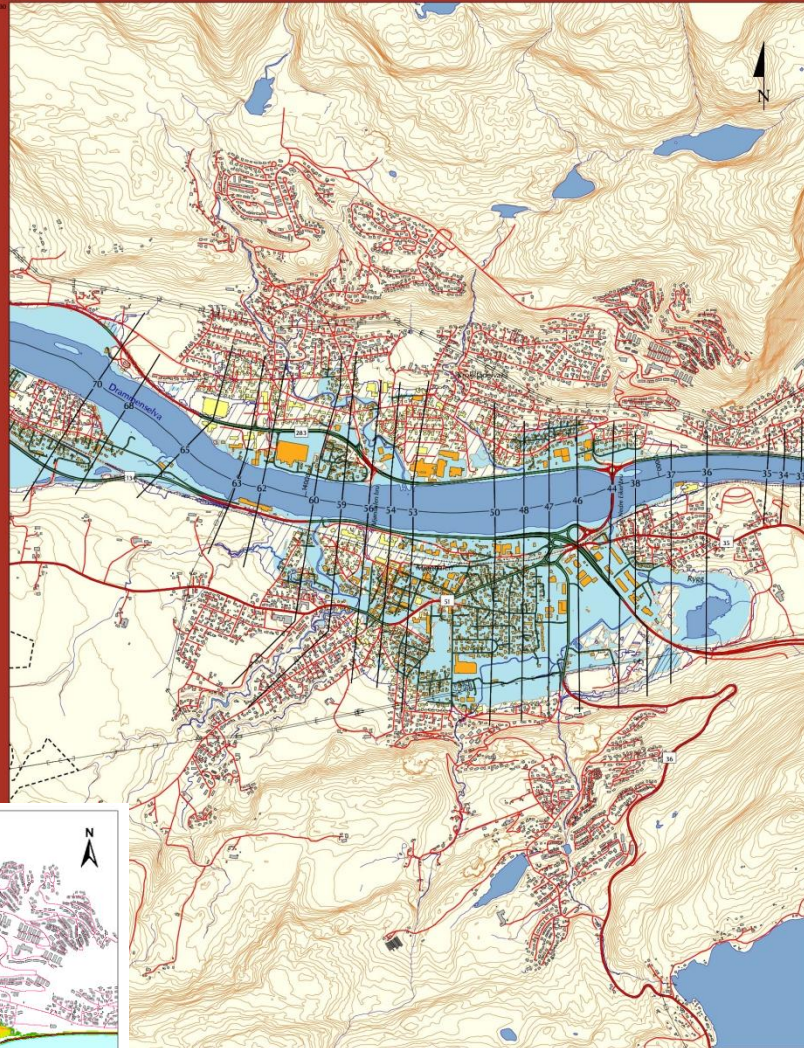
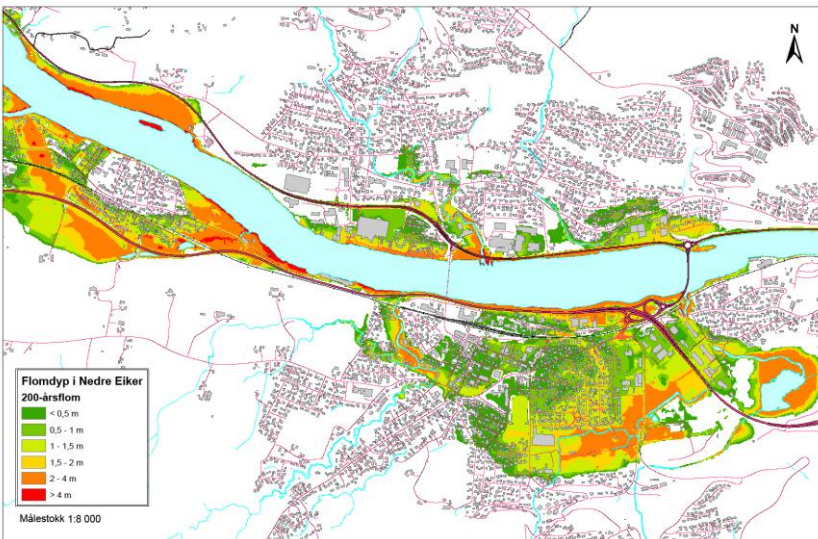
Profilnr	10 år	20 år	50 år	100 år	200 år	500 år
33	3,0	3,2	3,8	4,3	4,5	4,8
34	2,9	3,2	3,7	4,2	4,5	4,7
35	2,9	3,2	3,7	4,2	4,4	4,7
36	3,1	3,3	3,9	4,5	4,7	5,0
37	3,1	3,4	3,9	4,5	4,7	5,0
38	3,2	3,5	4,1	4,7	4,9	5,2
44	3,3	3,6	4,2	4,8	5,0	5,3
46	3,3	3,6	4,2	4,8	5,0	5,4
47	3,3	3,6	4,2	4,8	5,1	5,4
48	3,3	3,6	4,3	4,8	5,1	5,4
50	3,3	3,6	4,2	4,8	5,1	5,4
53	3,4	3,7	4,3	4,9	5,2	5,5
54	3,4	3,7	4,3	4,9	5,2	5,5
56	3,4	3,7	4,3	4,9	5,1	5,4
59	3,4	3,7	4,3	4,9	5,2	5,5
60	3,4	3,7	4,3	4,9	5,2	5,5
62	3,4	3,7	4,4	4,9	5,2	5,5
63	3,4	3,7	4,4	5,0	5,2	5,6
65	3,4	3,7	4,4	5,0	5,3	5,6
68	3,5	3,8	4,4	5,0	5,3	5,6
70	3,5	3,8	4,5	5,0	5,3	5,6

### VANNLINJER DRAMMENSELVA



- Lav vannstand
- Vannlinje for 200-årsflommen
- Vannlinjer for andre beregnede flommer
- Profilnr på tverrprofilene

### OVERSIKTSKART



### TEGNFORKLARING

- Europa-Riks-/Fylkesvei med veinummer
- Kommunal/Privat vei
- Oversvamt vei
- Jernbane
- Kommunegrense
- Tverrprofiler med profilnummer
- Kraftlinje
- Høydekurver med 5 meters ekvidistanse
- Ikke flomutsatte bygninger
- Flomutsatte bygninger
- Bygninger med fare for vann i kjelleren
- Elv og vann
- Oversvamt areal ved 200-årsflom
- /// Kjellerfri sone - områder som ligger mindre enn 2.5 m høyere enn flomsone. Fare for vann i kjeller.
- /// Lavpunkter - områder som ikke har direkte forbindelse med elva bak flomverk, kulvert, m.v). Sannsynlighet for oversvømmelse må vurderes nærmere.

### FLOMSONEKART

Prosjekt: Drammen  
Kartblad Mjøndalen

200-ÅRSFLOM

Godkjent 28. februar 2005

Målestokk 1 : 15000

Koordinatsystem: NGO, akse 3  
Kartgrunnlag: Geovekst 2001/2004  
Situasjon: 1 m koer  
Høydedata: Flomsoneanalyse  
Flomverdier: Dok. 8/2001 NVE  
Vannlinjer: 2004 NVE  
Terrengmodell: feb. 2005  
GIS-analyse: feb. 2005  
Prosjekt rapport: Flomsonekart 2/2005  
Prosjektnr: f012\_1

NORGES VASSDRAGS- OG ENERGIDIREKTORAT (NVE)

Pb: 5091 Maj - 0301 Oslo  
Tlf: 22 95 95 95 Fax: 22 95 90 00  
Internett adr: <http://www.nve.no/flomsonekart>

### Tabell 2 Bygninger og busette personer innanfor kartlagde område for 200-årsflaum

Fylke	Kor mange bygningar	Kor mange personer
Hedmark	1 402	2 222

Kor mange personer
4 202
5 427
5 565
2 303
2 633
2 593
2 100



### Tabell 5 Kor mange bygningar og busette personer innanfor kartlagde kvikkleireskredområde

Fylke	Kor mange bygningar	Kor mange personer
Sør-Trøndelag	6 754	32 025
Akershus	3 897	11 586
Nord-Trøndelag	2 028	5 340
Buskerud	1 833	6 519
Telemark	1 238	3 942
Vestfold	1 123	3 356
Østfold	488	1 479
Nordland	65	155
Troms	25	55
<b>Totalt</b>	<b>17 541</b>	<b>64 457</b>

Kjelde: Norges Geotekniske Institutt

**Totalt**

**7 560**

**22 034**

Kjelde: Norges Geotekniske Institutt

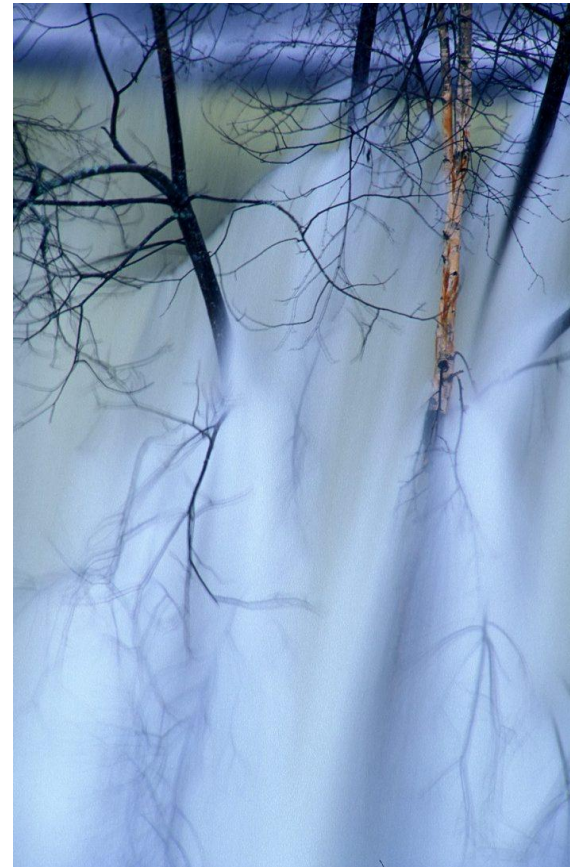
etjinga. Totalt har  
rt. Kartlegginga  
eg det var for  
og innspel frå



NVE

# Hydrologi og klima endres - hva skal vi tilpasse oss til?

- Økt nedbør vår, høst og vinter i hele landet, mindre nedbør sommerstid på Øst- og Sørlandet
- 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





# Hydrologi og klima endres - hva skal vi tilpasse oss til?

- Flere og større lokale intense nedbørepisoder til alle årstider, dvs. små, bratte vassdrag og urbane områder mer utsatt
- Økt hyppighet av isgang vinterstid i vassdrag som i dag har stabilt isdekke om vinteren
- Økt fare for jord- og snøskred - rammer andre steder enn tidligere
- Økning i havnivå (klimamodeller) gir økte stormflomverdier (historiske data) i munningsområdene



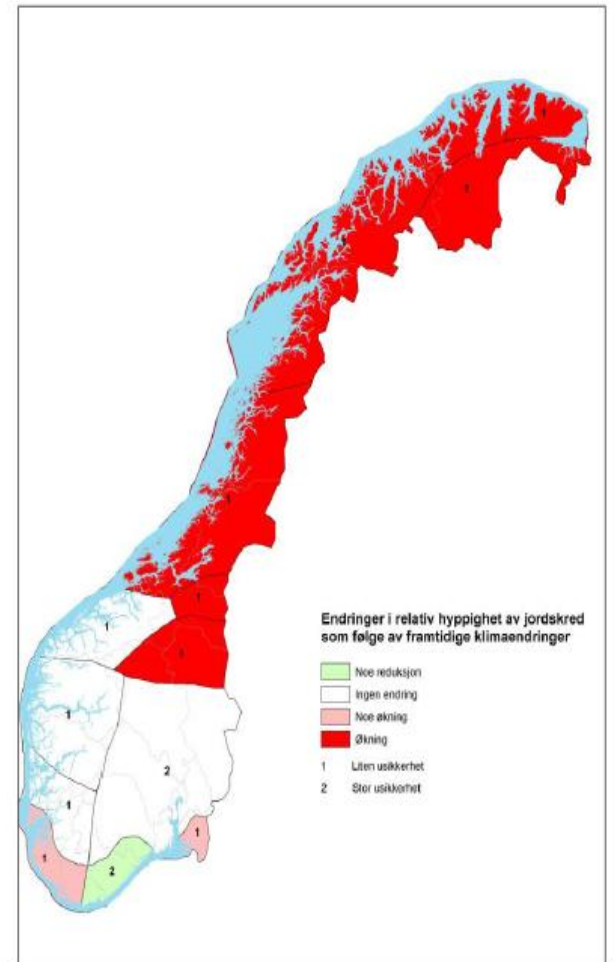
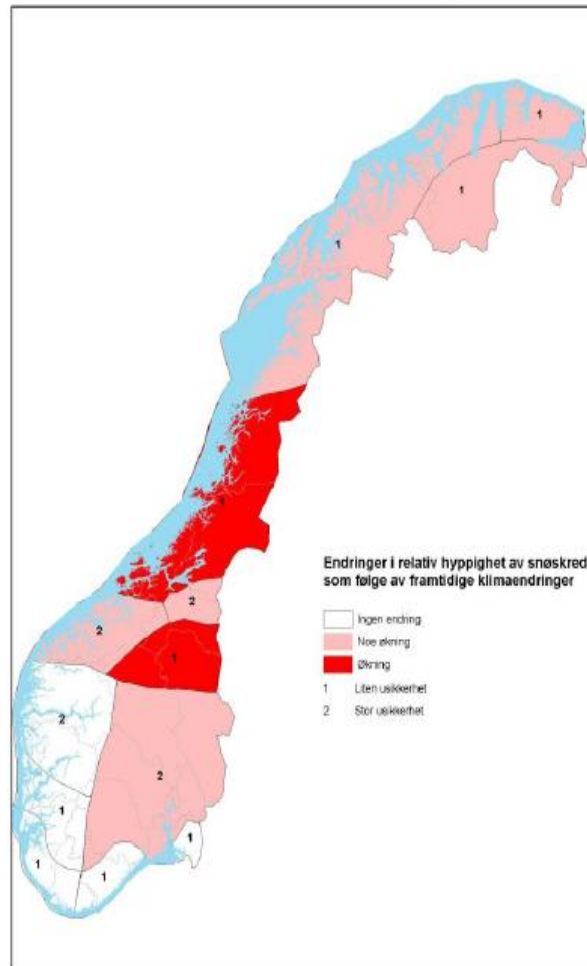
# Klimaendringer, skredfare areal- og beredskapsplanlegging

- Mulig økt hyppighet for noen typer skred i noen deler av landet (flomskred, jordskred og snøskred) – kan ramme andre steder enn tidligere
- De store, sjeldne skredene vil neppe få større utstrekning
- Store fjellskred og kvikkleireskred vil neppe påvirkes nevneverdig av klimautviklingen.



Endring i forekomst av naturskader →  
 påvirker alle sektorer og får konsekvenser  
 for alle forvaltningsnivåer (arealplanlegging!)

NOU\_klima\_slide



NGU: Kronholm og Stalsberg, 2009

# Klimaendringers effekt på flom i Norge

Beregnet endring i 200-årsflom fra 1961-1990 til 2071-2100, median av 325 fremskrivninger

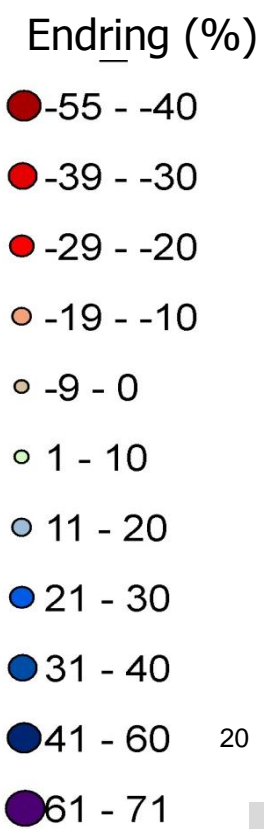
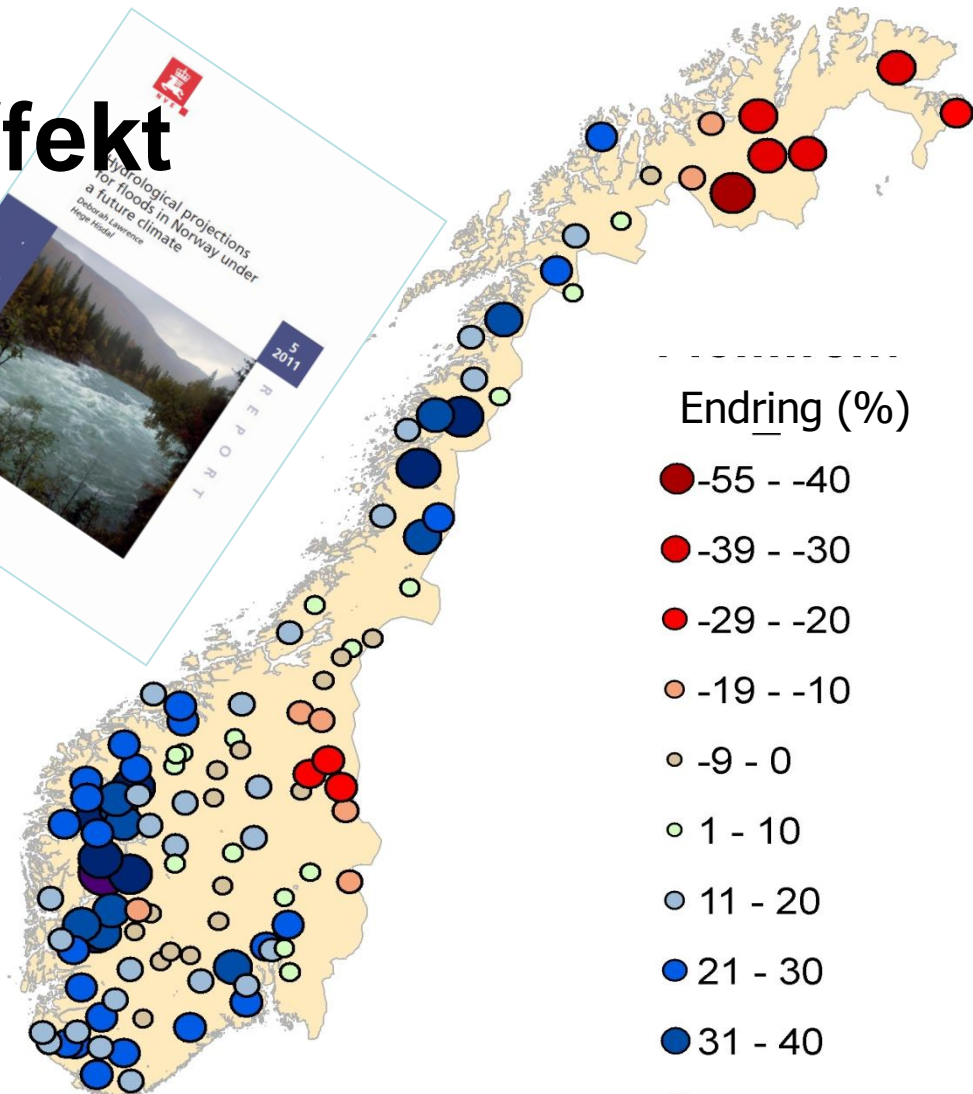
Eks. Hordaland

- 40% for vassdrag og tilstøtende vassdrag der det er beregna slik øke – domineres av regnflommer i dagens klima

- 20% for øvrige nedbørfelt

Hele landet:

- 20% øke for nedbørfelt < 100 km<sup>2</sup>

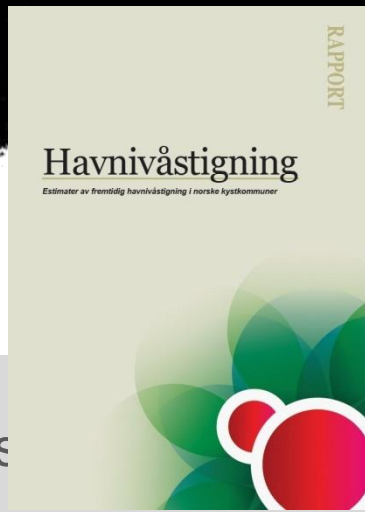
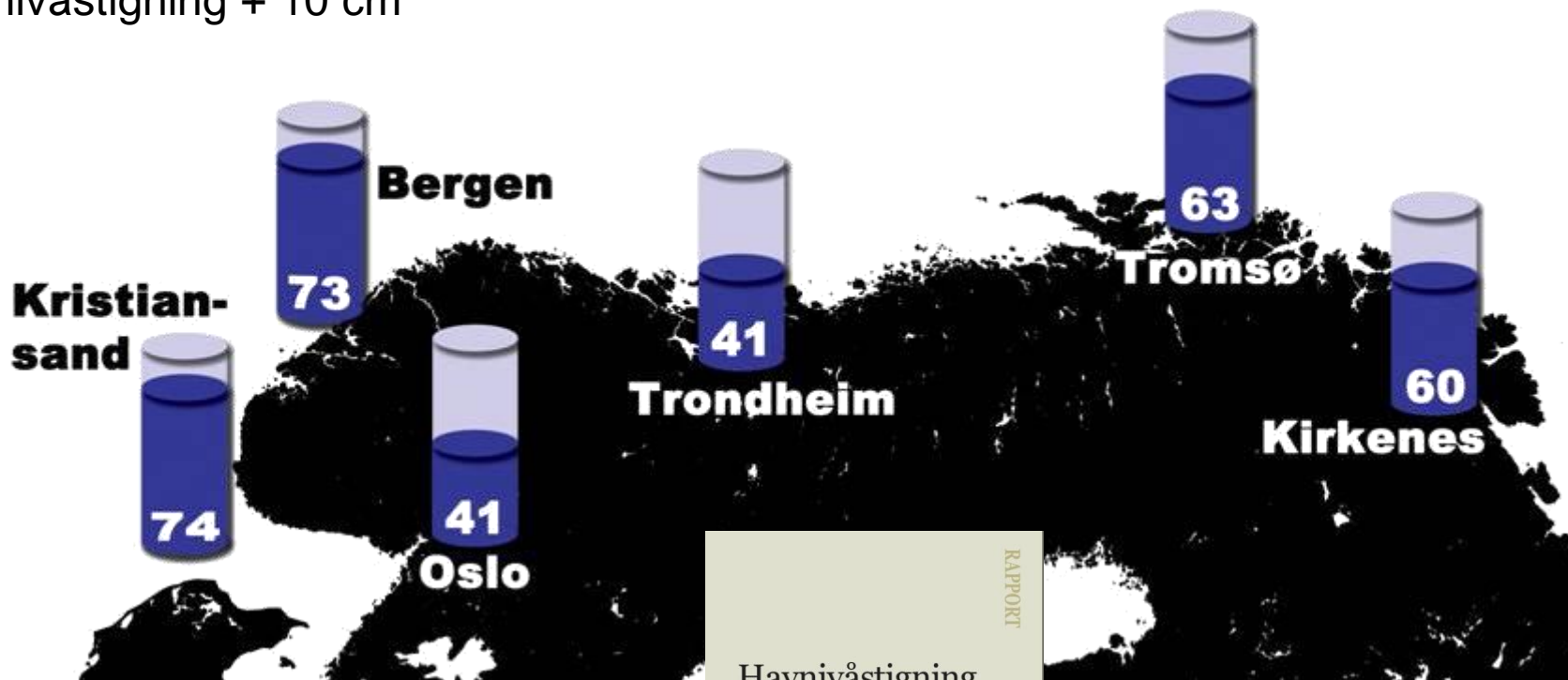


Kilde:  
Deborah Lawrence, NVE



# Estimert havstigning (cm) langs Norskekysten i løpet av dette århundrede

200-årsstormflo +  
havnivåstigning + 10 cm



(usikkerhet -20 til +35 cm)

Oversikt Hele forskriften Første Forrige Neste

# Kar

## Kapittel 7. Sikkerhet mot naturpåkjenninger

### § 7-1. Generelle krav om sikkerhet mot naturpåkjenninger

(1) Byggverk skal plasseres, prosjekteres og utføres slik at det oppnås tilfredsstillende sikkerhet mot skade eller vesentlig ulempe fra naturpåkjenninger.

(2) Tiltak skal prosjekteres og utføres slik at byggverk, byggegrunn og tilstøtende terreng ikke utsettes for fare for skade eller vesentlig ulempe som følge av tiltaket.

Trer i kraft 1 juli 2010.

### § 7-2. Sikkerhet mot flom og stormflo

(1) Byggverk hvor konsekvensen av en flom er særlig stor, skal ikke plasseres i flomutsatt område.

(2) For byggverk i flomutsatt område skal sikkerhetsklasse for flom fastsettes. Byggverk skal plasseres, dimensjoneres eller sikres mot flom slik at største nominelle årlige sannsynlighet i tabellen nedenfor ikke overskrides. I de tilfeller hvor det er fare for liv fastsettes sikkerhetsklasse som for skred, jf. § 7-3.

Tabell: Sikkerhetsklasser for byggverk i flomutsatt område

Sikkerhetsklasse for flom	Konsekvens	Største nominelle årlige sannsynlighet
F1	liten	1/20
F2	middels	1/200
F3	stor	1/1000

(3) Første og annet ledd gjelder tilsvarende for stormflo.

(4) Byggverk skal plasseres eller sikres slik at det ikke oppstår skade ved erosjon.

Trer i kraft 1 juli 2010.

### § 7-3. Sikkerhet mot skred

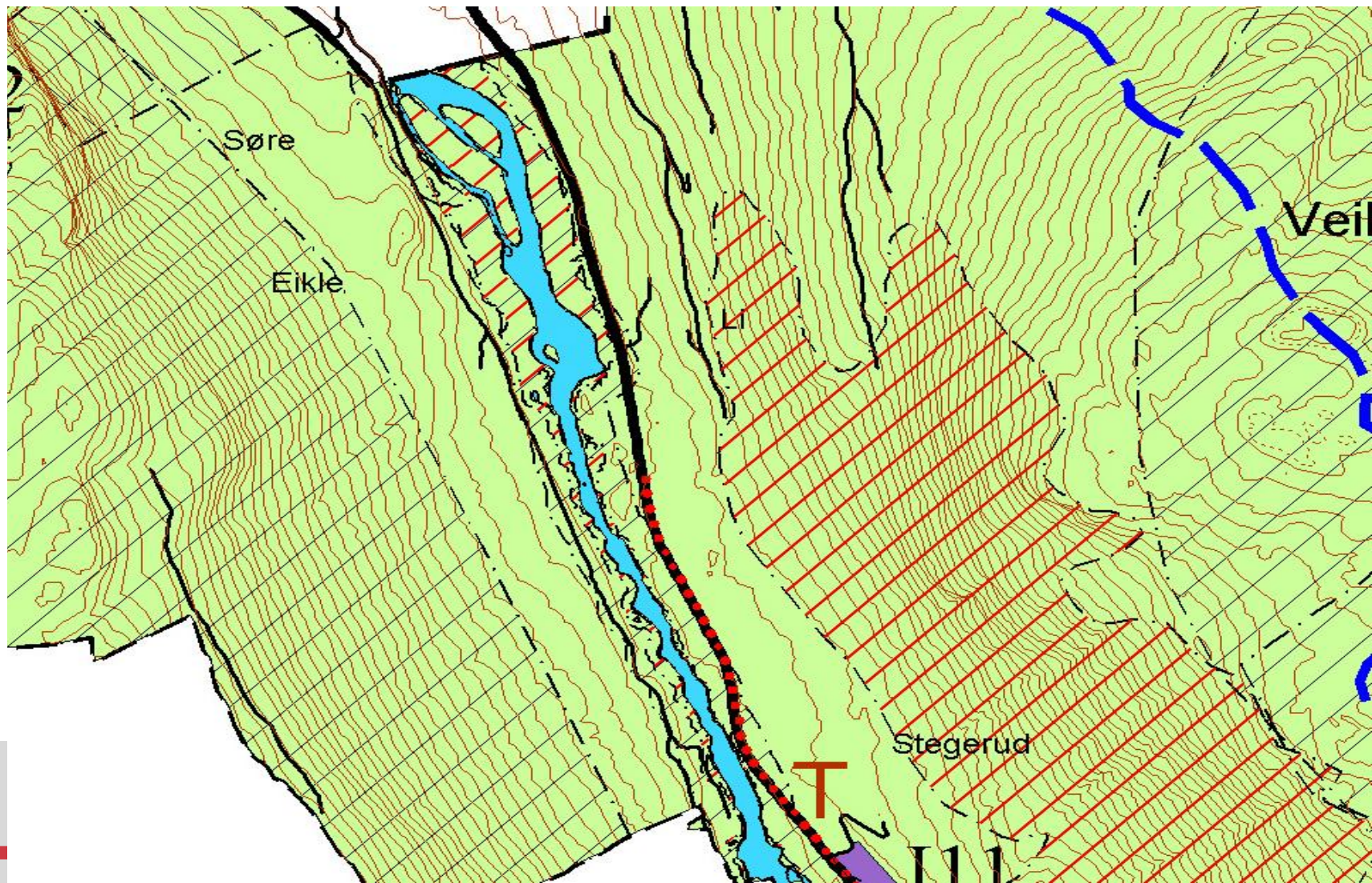
(1) Byggverk hvor konsekvensen av et skred, herunder sekundærvirkninger av skred, er særlig stor, skal ikke plasseres i skredfarlig område.

(2) For byggverk i skredfareområde skal sikkerhetsklasse for skred fastsettes. Byggverk og tilhørende uteareal skal plasseres, dimensjoneres eller sikres mot skred, herunder sekundærvirkninger av skred, slik at største nominelle årlige sannsynlighet i tabellen nedenfor ikke overskrides.

Tabell: Sikkerhetsklasser ved plassering av byggverk i skredfareområde

Sikkerhetsklasse for skred	Konsekvens	Største nominelle årlige sannsynlighet
S1	liten	1/100
S2	middels	1/1000
S3	stor	1/5000

# Eksempel på hensynssoner – kommuneplan for Gol



NVE

# Tilpasninger til klimaendringer, Hvor skal vi ha økt fokus?

- Bratt terreng og jordskred, flomskred, snøskred?
- Tettstedsområder der elv møter sjø (havnivåstigning + flom)
- Tettsted og verdier langs vassdrag på Vestlandet
- Overvann og mindre vassdrag i tettsteder?  
Rensk rister!! Kontroller vann på ville veier!  
Samarbeid forskning – forvaltning – varsling - beredskap!



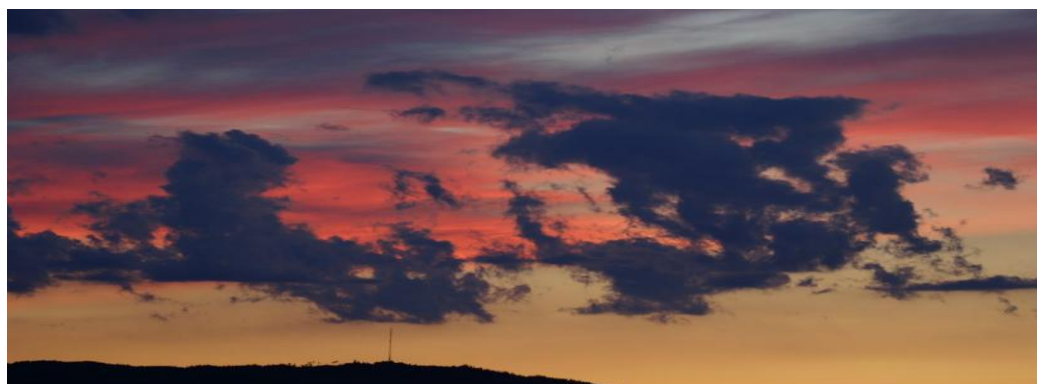


# Beredskap- og krisehandtering

- NVE kan bistå lokalt og regionalt beredskapsansvarlege med:
  - Informasjon og rådgjeving om situasjonen og handtering av den
  - Råd om spesialkompetanse og undersøkelser
  - Skredfagleg kompetanse (eigen og ekstern)
  - Kommunikasjonsfagleg kompetanse ved store hendingar
  - Krise- og hastetiltak
- Bistå med permanente sikringstiltak etter ei krise. Prioritering etter risiko og nyttekost.



# Areal- og beredskapsplanlegging som tar hensyn til at naturfarene endres når klimaet endres, er det viktigste virkemiddelet for å redusere faren for tap og skader ved naturulykker



**NVEs flomvarslingsjeneste og  
døgnåpne beredskapstelefon**

26



22 95 93 60 | 909 92 231

20.09.2011