



Statens vegvesen

Klima og transport – resultater fra FoU prosjekt i Statens vegvesen

Gordana Petkovic, Statens vegvesen

Endret risikobilde - sårbarhet i transportsektoren
Onsdag 8. februar 2012

Innhold

- ▣ Tidligere sårbarhetsutredninger
- ▣ NOU Klimatilpassing – transport
- ▣ 'Klima og transport' – FoU prosjekt
- ▣ Effekten av klimaendringer på vegnettet
- ▣ Foreslåtte klimatilpasningstiltak
 - klimatilpasset vegbygging
 - klimatilpasset drift og vedlikehold
 - klimatilpasset beredskap
 - utvikling av kunnskapsgrunnlaget
- ▣ Konklusjon

Sårbarhetsutredninger

I forbindelse med **Nasjonal transportplan** sårbarhetsutredninger i transportsektoren allerede i **2002**, med oppfølging **2007** og **2010**

November 2010:

NOU 2010:10

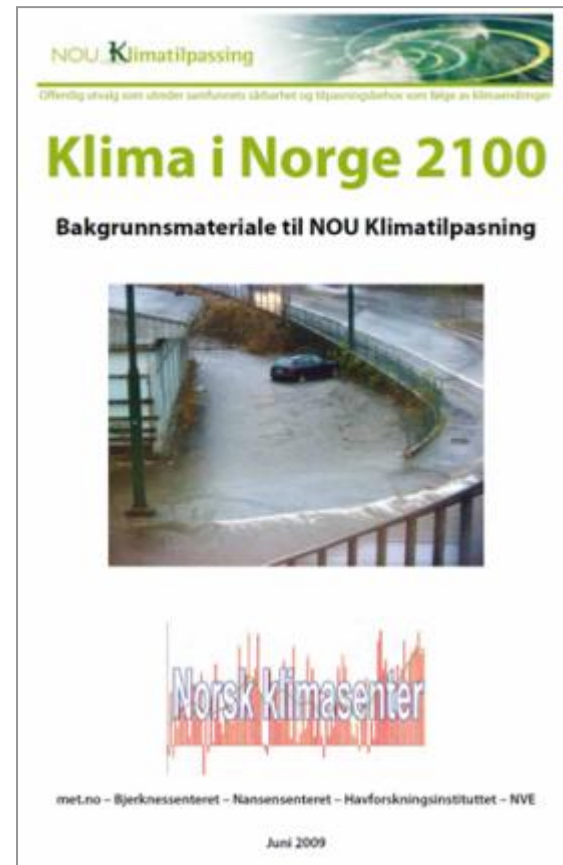
«Tilpassing til et klima i endring»

Stortingsmelding fra MD
høsten 2012



”Klima i Norge 2100”

v/ met.no, Bjerknessenteret,
Nansensenteret,
Havforskningsinstituttet, NVE



Klima i Norge 2100

Temperatur: årsmiddeltemperatur 2,3 til 4,6 °C

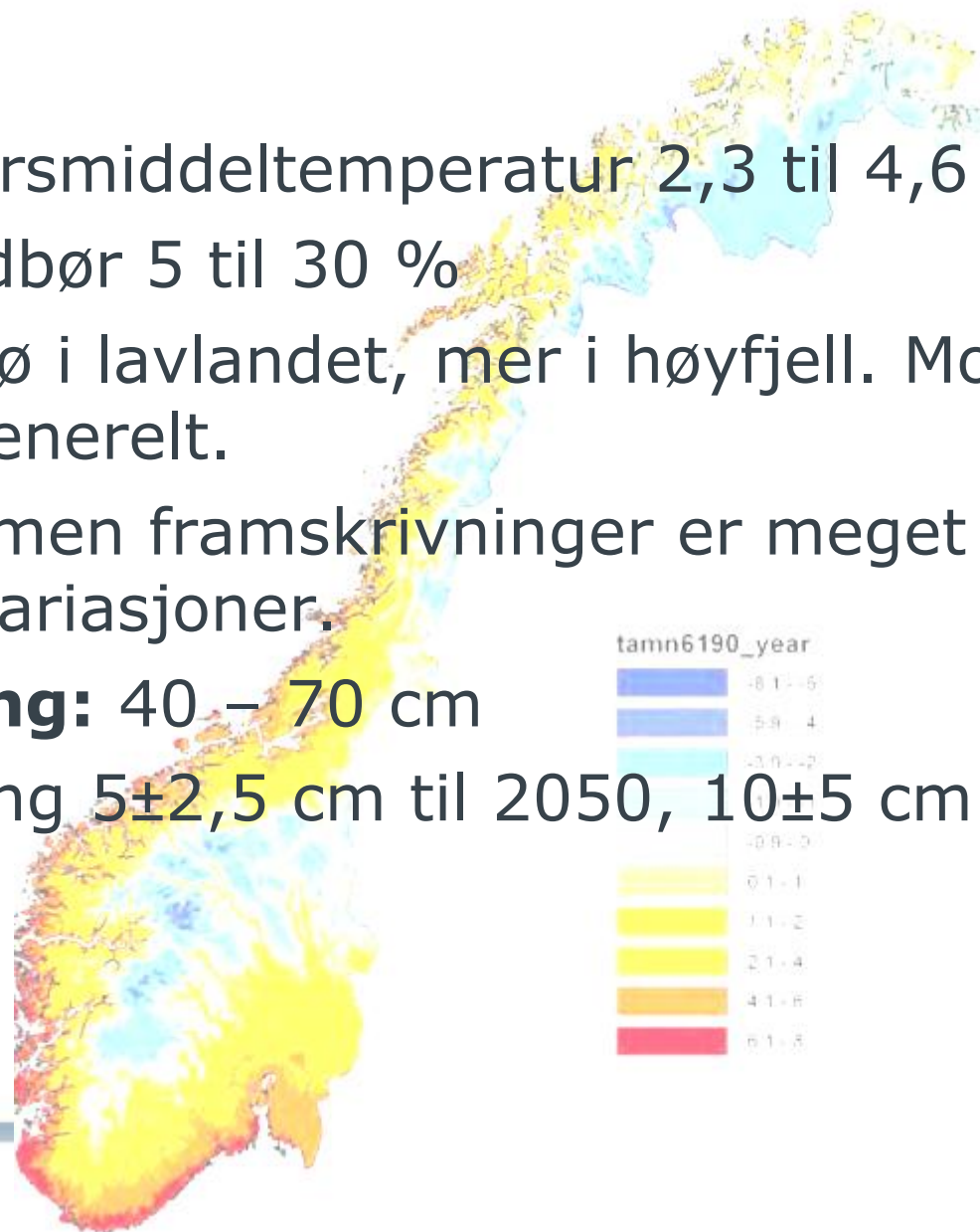
Nedbør: årsnedbør 5 til 30 %

Snø: mindre snø i lavlandet, mer i høyfjell. Mot 2100 – mindre snø generelt.

Flom: Økning, men framskrivninger er meget usikre, store lokale variasjoner.

Havnivåstigning: 40 – 70 cm

Stormflo: økning 5±2,5 cm til 2050, 10±5 cm til 2100



Transportsektoren vurderes som relativt robust

Kriterier for vurdering av tilpasningskapasitet:

- * **organisering** – styring, lovgiving, informasjon
- * **ressurssituasjon**: økonomi, teknologi, mennesker
- * **kunnskapsgrunnlag** for klimatilpasning,
- * **prioritering** – satsing, forståelse for risiko



Økt risiko for **flom**



Kongsberg 2007



eksisterende
drenering kan være
utilstrekkelig

Mer erosjon - fra elver og sjø



Giskefyllinga, FV 658 Foto: Statens vegvesen



Garrajohka mai 2010 Foto: Statens vegvesen

Ligger noen undersjøiske tunneler for lavt?



Økt forurensningsrisiko



Økt risiko for skred



- større sannsynlighet for **skred**
- skred på nye steder
- mer sørpeskred og flomskred



**Enda større behov
for enda bedre vedlikehold!**



Mer snørydding i høyfjellet, mindre i lavlandet



Rv70 Sunndalsøra

Foto: Norfilm

Større krav til beredskap

vegvesen.no



Statens vegvesen



Etatsprosjekt 2007 – 2010

Kostnadsrammen 20 mill kr.

+ 20 årsverk egeninnsats + samarbeid med JBV

Mål:

Forbedre rutiner for planlegging, prosjektering, bygging og drift av vegnettet som svar på endret klimabilde



Klimatilpasningstiltak

- klimatilpasset **vegbygging** /utforming av vegen, planlegging og prosjektering av nye anlegg
- klimatilpasset **drift og vedlikehold**
- klimatilpasset **beredskap**
- utvikling av **kunnskapsgrunnlaget** for klimatilpasning



1

Klimatilpasset vegbygging

planlegging, prosjektering

stikkord: **å unngå**

1 Flomsikker høyde

Håndbok 018, 2011
krav til 200 års flom
ved prosjektering



Frya sletta, Gudbrandsdalen, 2011



Nedbør >> flom >> kapasitet = komplisert!!!
Det er stort behov for et godt og klart datagrunnlag!

1 Flomsikker høyde



Lokale forhold kan være like viktige som de store



2 Helhetlig håndtering av overvann

- fordrøyning, gode vanngjennomløp med reserveløp
- valg av riktig dreneringsløsning
- gode løsninger i forhold til sideveger, jernbanen, m.m.





Norfjord 2011, Foto: Statens vegvesen

Helhetlig håndtering av vann
over større areal





E18 Østfold Foto: Kristine Flesjø

Massetransport...

3 Sikring av tilstrekkelig dremskapasitet



Håndbok 018
Vegbygging

innføring av
klimafaktor 1,3 – 1,4
for beregning av
dremskapasitet

4 Unngå erosjon



Middøla bru, juli 2008



større brulengde og fundamenteringsdybde >>
>> mindre erosjonsskade og kostbart reparasjonsarbeid



5 Unngå områder med skredrisiko



Foto: © Fjellanger Widerøe AS
Tegning: Norfilm AS

E10 Lofotens fastlandsforbindelse i Sør-dalen, Troms



2

Klimatilpasset drift og vedlikehold

stikkord: **å integrere**

1 Prioritere vedlikehold

Få inn klimahensyn i all *planlagt* vedlikehold og fornying og **holde takt!**



1 Prioritere vedlikehold

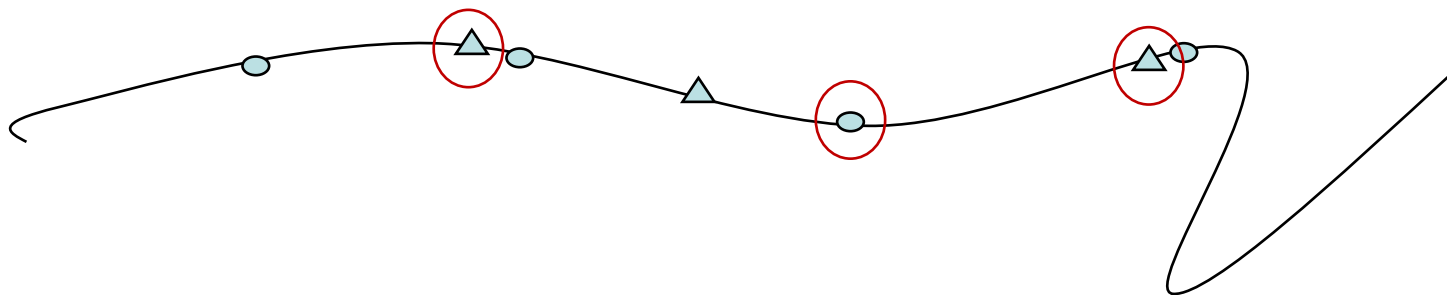


Befaring E136 Foto: Kristine Flesjø

2 Risiko- og sårbarhetsanalyser

Hvor stort er omfanget av problemet?

Identifisering av **de mest utsatte og sårbare objekter** og/eller vegstrekninger



SAMROS prosjektet 2005 & oppfølging

3 ROS-analyser av utvalgte objekter

Bruer



Kulverter

ROS-rapporter



4 Skredsikring også i endret klima

Visjon - om 30 år [Stamnettutredning 2011]

«ingen punkter på riksvegnettet med høy eller middels risiko for skred»

Høsten 2011:
reviderte regionale
skredsikringsplaner

prioriteringen tar hensyn til
klimaendringer



4 Skredsikring også i endret klima

Nye veiledere for:

- sikring av veger mot steinskred,
- flom- og sørpeskred
- veger og snøskred



Ny skredrisikomodel er under utvikling

Vurdering av skredrisiko uavhengig av historikk:

- sannsynlighet for at det går skred
- sannsynlighet for at skredet treffer vegen
- konsekvenser



Videre arbeid:

Prinsippskisse 'akseptmatrise for skred mot veg'

Årlig nominell sannsynlighet for skredstengt veg	Svært høy					
	Høy					
	Moderat					
	Lav					
	Svært lav $\leq 1/1000$					
Trafikkmengde /konsekvens	Lavere <- trafikkmengde (ÅDT) -> høyere					Fergekai

Akseptabel punktrisiko
 ALARP
 Ikke akseptabel punktrisiko

A photograph of a coastal area. In the foreground, a large splash of water is visible, creating a misty effect. To the left, a boat is partially submerged in the water. The background shows a range of mountains under a cloudy sky. The overall scene suggests a coastal environment with significant water activity.

3

Klimatilpasset beredskap

Klimaendringer forsterker behovet for god beredskap

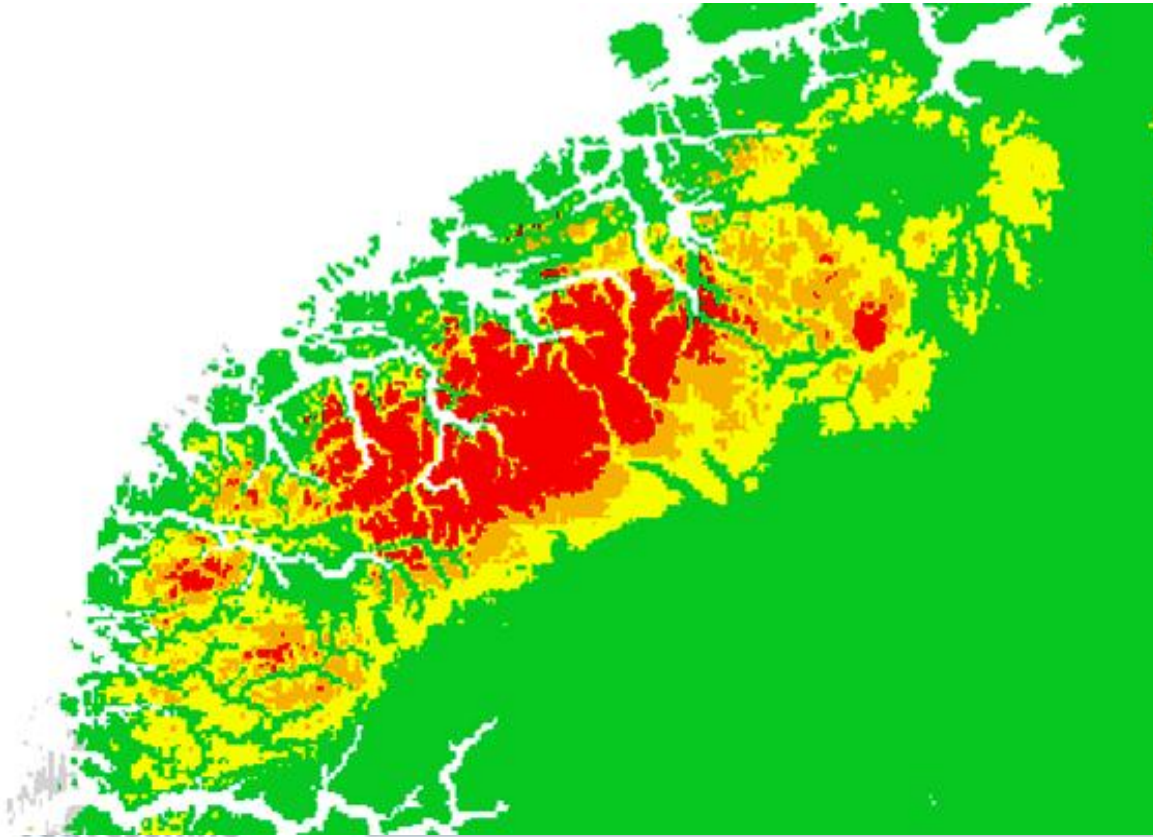


- proaktiv beredskap
- bedre bruk av værdata og prognoser
- bedre samarbeid med andre etater

Trinnvis beredskap

JBV siden 2005

Utprøving i Statens vegvesen



Opptrapping av beredskap ved endring i værforhold

For hver trinn er det definert type tiltak og ansvar for beslutninger



Webportal 'FøreVar'

nyforevar.senorge.no Dette er en beta-versjon, kan være temangler. [Vi vil gjerne ha dine tilbakemeldinger.](#)

Velg tidsoppløsning for data: **Døgn** | Måned | År

Navniger i tid: -1 år | -1 uke | -1 døgn | 1 dag | +1 døgn | +1 uke | +1 år

...eller velg dato: 16.08.2011

▼ Velg arealdata | ▶ Velg punktlinjedata

▼ Velg hendelsesdata | ▶ Vis stasjoner | ▶ Vis ekstrakart

▶ Mine twitter
▶ Tidlige prognoser
▶ Satellittbilder
▶ Sjø
▼ Terskeverdier

- [Fryse/tine 10 døgn/vanntilførsel 3 døgn](#) ☆
- [Fryse/tine 10 døgn/vanntilførsel 10 døgn](#) ☆
- [Kulde-destabilisering 1](#) ☆
- [Nivå siste 3 døgn](#) ☆
- [Nivå siste døgn](#) ☆
- [Temperatur gradient](#) ☆
- [Vanntilførsel siste 3 døgn](#) ☆
- [Vanntilførsel siste døgn](#) ☆
- [Våt myr](#) ☆

▼ Vær

- [Avrenning](#) ☆
- [Avrenning i % av maksimum](#) ☆
- [Avrenningstilstand](#) ☆

▼ Filtre hendelser i kart

Filtre hendelser [dager]:
0 (blank) viser valgt dato

Dager tilbake:

Dager frem:

▶ Stengte veier
▶ Snøskred
▶ Løsmasseskred

The map displays Norway with various regions labeled: Trøndelag, Nordland, Nord-Troms, Troms, Finnmark, Hedmark, Oppland, Østfold, Buskerud, Telemark, Vestfold, Vest-Agder, and Aust-Agder. Numerous blue triangles represent weather stations across the country. A color-coded overlay indicates hazard zones, with red and yellow areas primarily in the eastern and southern parts of the country.

Regional skredvarsling



- ▼ Stengte veger
- Naturfarer
- ▲ Flom
 - ▲ Jordskred
 - ▲ Snøskred
 - ▲ Steinskred
 - ▲ Skredfare

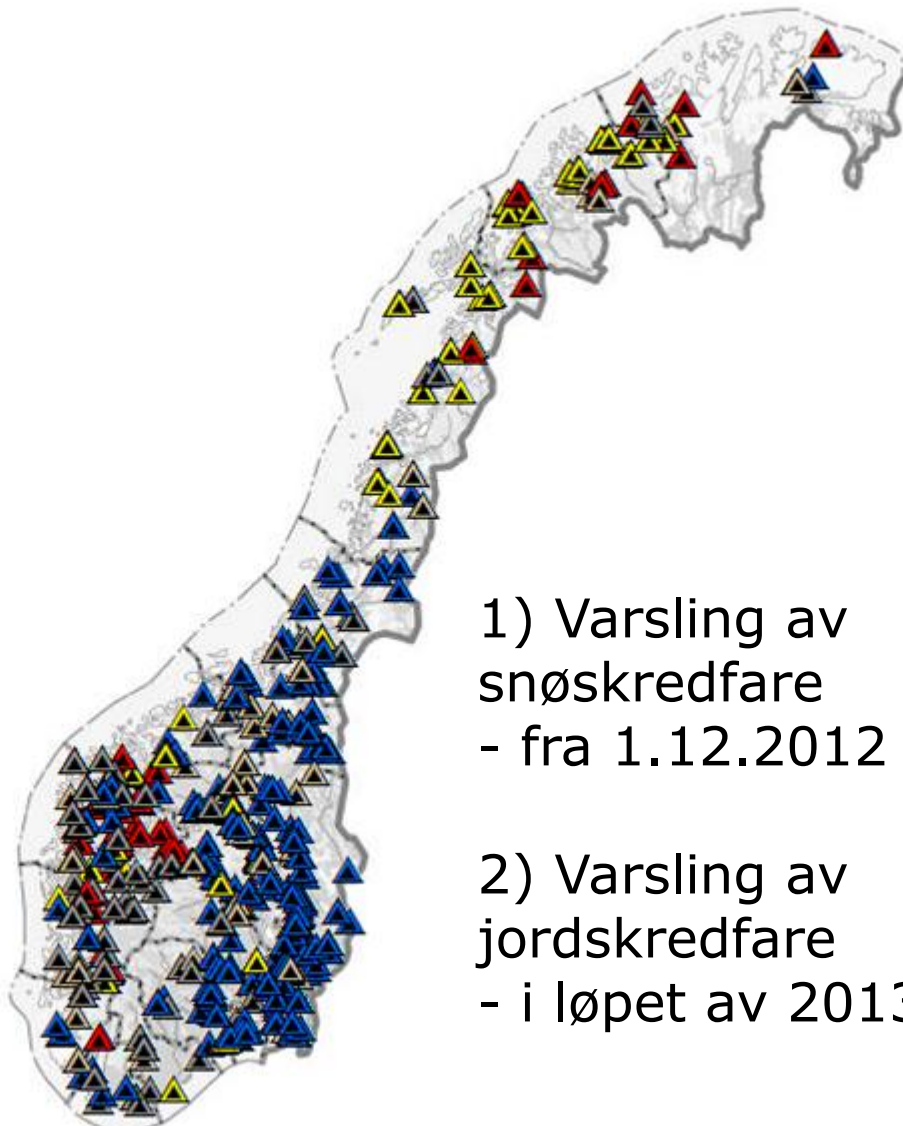


**Vertskap for
varslings-
tjenestene**

**Premiss- og
dataleverandør.
Bidrar med
kompetanse**



**Skredfaglig
rådgiver**



1) Varsling av
snøskredfare
- fra 1.12.2012

2) Varsling av
jordskredfare
- i løpet av 2013

Bruk av ITS for klimatilpasning



overvåking og automatisk stengning når sikkerheten er truet

A photograph of a coastal area with a large splash of water in the foreground, a boat on the left, and mountains in the background. The scene is overcast and appears to be a storm or heavy rain. The water splash is the central focus, with a large amount of white foam and spray. To the left, a dark boat is partially visible. The background shows a range of mountains under a grey sky. The overall mood is dramatic and powerful.

4

Kunnskapsgrunnlag for klimatilpasning

Samarbeid er en betingelse for klimatilpasning

Styrke klimaforskning

Tilrettelegge resultater for praktisk bruk

Klimaservicesenteret på met.no ønskes velkommen!

Bedre målinger: korttidsnedbør, avrenning m.m.

Data skal gjøres tilgjengelig for brukere

Samordning av værdata, skreddata

Bedre kartgrunnlag for flom- og skredfare

Bedre statistisk grunnlag, fremskriving av flomverdier

Klimatilpasset tenking

- Hvor mye **tåler** vår konstruksjon?
- **Når** blir den utsatt for mer enn den tåler?
- **Når er det hensiktsmessig** å sette inn tiltak?



www.vegvesen.no/klimaogtransport

Takk!