



**Statens vegvesen**

# Hvordan møter vi klimaendringene?

Betydning for drift, vedlikehold og budsjettering

v/ Turid Winther-Larsen, Statens vegvesen, Region øst

## Bakgrunn: RegClim-analyser (met.no)

- *Varmere*: Varme somre i sørøst, mildere vintre. Økning på 1,1-6,4 °C innen 2100 (middeltemperatur).
- *Økt nedbør*: Sne i høyfjellet, regn i lavlandet. Økning på 5-35 %. Antall døgn med >20 mm vil øke med 30-100%.
- *Økt vannføring i elvene*: Flere flommer sent på høsten og vinteren, samt tidligere snøsmelting om våren. Flere regnflommer om sommeren.
- *Stigende havnivå*: 18-59 cm frem til 2100 + lokale variasjoner (må korrigeres for landheving).
- *Ekstremvær*: Hyppigere kuling- og stormperioder, stormflo. Mulig endring av vindretninger.
- *Endring av flora og fauna* – på land og i vann.



# Påvirkning av veg- og vegtransport

- *Økt temperatur* – lenger høst og kortere vintre: Færre fryse- og tineperioder *med unntak* på fjellet og i nord.
- Sommertemperaturen øker ikke i tilsvarende grad.
- *Økt nedbør*: Antall døgn med nedbør halvdobles til dobles – mest på Østlandet og indre strøk av Nord-Norge.
- *Hyppighet av ekstremvær* (nedbør og vind): Størst økning i indre strøk.
- *Flom og skred, samt issprengning*: Øker i hele landet, men mest i indre strøk og på fjellet.



## ...fører til (med fokus på veg- og vegtransport)

- *Mer overvann skal håndteres:* Behov for godt dreneringssystem og riktig dimensjonerte vegkonstruksjoner.
- *Større vegslitasje:* Behov for oppsamlingssystemer for slitasjeprodukter for å hindre forurensning av vann.
- *Økt risiko for flom og oversvømmelser:* Behov for å vurdere omlegging av traséer og utbedringstiltak.
- *Utvasking og erosjon – utgliding av vegger og ras:* Behov for beredskap med tiltaksplaner for å sikre sikkerheten og fremkommeligheten.
- *Tap av landareal:* Behov for nye vegger og vegomlegginger.
- *Nedslamming av leveområder for planter og dyr:* Behov for beredskap for å håndtere hendelser og opprydding i etterkant.
- *Økologiske endringer – nye, fremmede arter etablerer seg:* Behov for strategi og rutiner for fjerning.

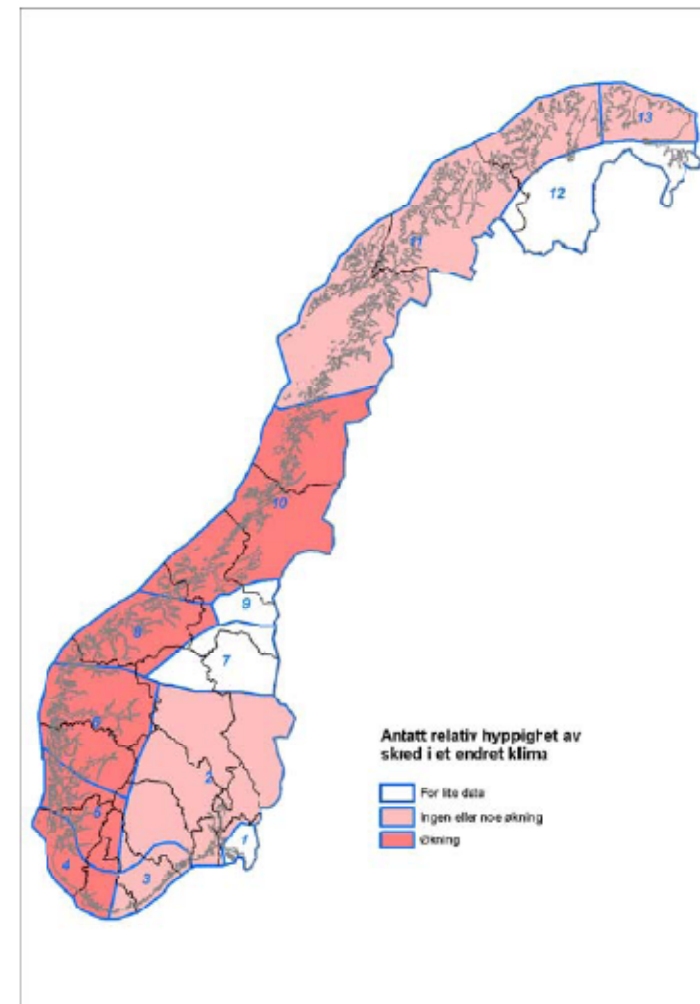


# Skred



## Endring i skredfare i endret klima (fra NGU/NGI)

- **Snøskred:** Økt hyppighet for region 2, 11, 12 og 13 som følge av økt vindtransport av snø. Ut fra meteorologiske faktorer alene forventes det altså en økning i hyppigheten av snøskred de neste 100 år. Andre naturlige faktorer som heving av tregrensen og kraftigere skog er ikke tatt i betraktning her.
- **Jordskred:** Langs kysten fra Nord-Norge til Vestlandet forventer vi at skredhyppigheten vil øke mest da det er her kortvarig og kraftig nedbør er den viktigste utløsningsfaktoren og samtidig vil øke mest. Det antas imidlertid at hele landet vil oppleve flere enkeltdager med kraftig nedbør og påfølgende økt hyppighet av jordskred.
- **Steinsprang:** Økning i hyppighet, spesielt langs kysten.



# Krav til vegnett

## Planlegging og prosjektering

- Plassering av vegen i terrenget
- Fundamentering
- Oppbygging av vegkroppen
- Drenering og overvannshåndtering
- Behov for alternative vegruter/ omkjøringsmuligheter
- Sikring mot miljøskader

## Drift og vedlikehold

- Fremkommelighet og sikkerhet
- Beredskap for å håndtere oversvømmelser, erosjon, skred
- Midler til oppfølging etter hendelser og utbedringstiltak



# Statens vegvesen møter disse utfordringene gjennom

- Nasjonal transportplan – 2010-2019
- Klima- og transportprosjektet – 2007-2010
- Regionale handlingsplaner – 2010-2019



# Nasjonal transportplan

Utslipp fra vegsektoren – trafikken bidrag per år:  
10 mill tonn = 18% av Norges klimagassutslipp

## Tiltak for å redusere utslippene:

- Alternative drivstoff
- Reduksjon av utslipp fra tradisjonelle drivstoff
- Reduksjon ved vegbygging
- Reduksjon i vegtrafikk
- Tilrettelegging for kollektivtrafikk og sykkel
- *Oppfordring til kommune:* innføre parkeringsrestriksjoner, kjøpirising mv



Statens vegvesen

ARBEIDSDOKUMENT

## NASJONAL TRANSPORTPLAN 2010–2019

### VIRKNINGER AV KLIMAENDRINGER FOR TRANSPORTSEKTOREN



Avinor  
Jernbaneverket  
Kystverket  
Statens vegvesen

Rapport fra en tverrfaglig arbeidsgruppe  
Mai 2007



# Klima og transport



- Et fireårig forsknings- og utviklingsprosjekt i Statens vegvesen.
- Start: Januar 2007
- Ramme: 20 mill kr
- Ledes av: Teknologivdelingen i Vegdirektoratet.
  
- **Mål:** Forbedre rutiner og regelverk for planlegging, prosjektering, bygging og drifting av veg som svar på endrede klimaforhold.
- Banetransport er også inkludert gjennom samarbeid med Jernbaneverket.

Vil føre til endringer i håndbøker som

- Hb 018 "Vegbygging"
- Hb 111 "Standard for drift og vedlikehold av riksveger"
- Hb 185 "Prosjekteringsregler for broer"
- Funksjonskontrakter



**Statens vegvesen**

# Arbeidsform: Flere delprosjekter

**Delprosjekt 1 "Premisser og implementering"** Er et koordinerende delprosjekt og en samling av overordnede arbeidsemner som enten definerer utgangspunktet for resten av prosjektet eller demonstrerer resultatene fra prosjektet.

*Aktiviteter:*

- 1-1 Premisser for klimatilpasning
- 1-2 Oppdatering av dimensjonerende verdier
- 1-3 Demonstrasjonsprosjekter



## **Delprosjekt 2 "Innsamling, lagring og bruk av data" har følgende som mål:**

- Tilgjengeliggjøre data knyttet til vær, klima og vegnett og analysere effekten av klimaendringene og bidra til økt aktsomhet mot vær-situasjoner som er ugunstige for sikkerhet og framkommelighet på vegnettet.
- Historiske data skal særlig benyttes i analyser av sammenhengen mellom vær/klima og hendelser. Sanntidsdata og prognoser skal inngå som en del av et framtidig beredskapsopplegg. Klimascenariene skal benyttes som grunnlag for tilpasning til klimaendringene.
- Utvikle, teste og evaluere nye verktøy for vær- og klimadata tilrettelagt for dynamisk kartpresentasjon sammenstilt mot øvrige geodata som grunnforhold, topografi, drenering og hendelser på vegnettet.

### *Aktiviteter:*

- 2-1 Samordning og tilgjengeliggjøring av vær- og klimadata
- 2-2 Kartportal for værdata
- 2-3 NVDB - Hendelser og bakgrunnsinformasjon



**Delprosjekt 3 "Sikring mot flom og erosjon"** har som mål å få frem prosjekterings- og vedlikeholdstiltak og deres tilpasning til klimabildet, både gjennom dimensjonering (av veggen eller tiltak) og ved endringer i kriterier for valg av løsninger.

*Aktiviteter:*

- 3-1 Drenering
- 3-2 Erosjonssikring mot strømmende vann
- 3-3 Sikring mot bølgeerosjon
- 3-4 Miljøeffekt av endrede klimaforhold



**Delprosjekt 4 "Snø-, stein-, jord- og flomskred"** har som mål å få oversikt over behov for skredsikringstiltak, og et verktøy som kan brukes i dimensjonering og prioritering.

*Aktiviteter:*

- 4-1 Skredrisiko
- 4-2 Skredsikring og prioriteringsmodell
- 4-3 Metoder for skredsikring
- 4-4 Kvikkleire
- 4-5 Vannrelaterte skredtyper



**Delprosjekt 5 "Tilstandsutvikling på vegnettet"** ønsker å få frem virkninger som endret klima har for nedbrytning av vegnettet, samt å vurdere tiltak og tilhørende kostnader for å opprettholde dagens vegstandard.

*Aktiviteter:*

- 5.1 Hvordan påvirkes materialparametere av klima?
- 5.2 Konsekvenser av endret klima for grusveger
- 5.3 Virkninger endret klima har for veger med bituminøst dekke



## **Delprosjekt 6 "Konsekvenser for vinterdrift"** baserer seg på kunnskap om

- forskyvninger av geografiske klimasoner
- vinterfriksjon og sikring av veggrep (utvidet område for strategi bar veg)
- trafikk i ekstreme snø- og vindforhold

### *Aktiviteter:*

- Kartlegging av konsekvenser som følge av ulike klimascenarier
- Håndbok 111 Standard for drift og vedlikehold
- Vurdering av behov for vinterindeks, saltindeks, overvåkning med innsamling av meteorologiske data.
- Vinterfriksjon og sikring av veggrep



**Delprosjekt 7 "Sårbarhet og beredskap"** skal få frem rutiner, krav og kontraktsmal for varsling og beredskapssystem - inkludert kriterier for tiltak (stenging eller annet) for både flom og skred ut fra beredskapstrinn.

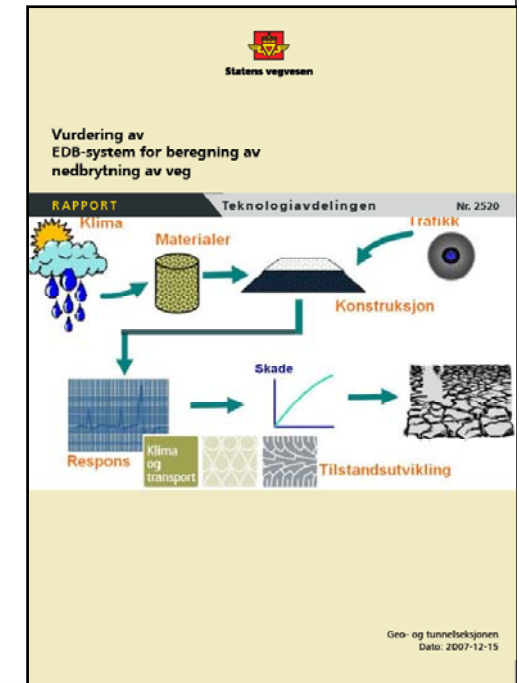
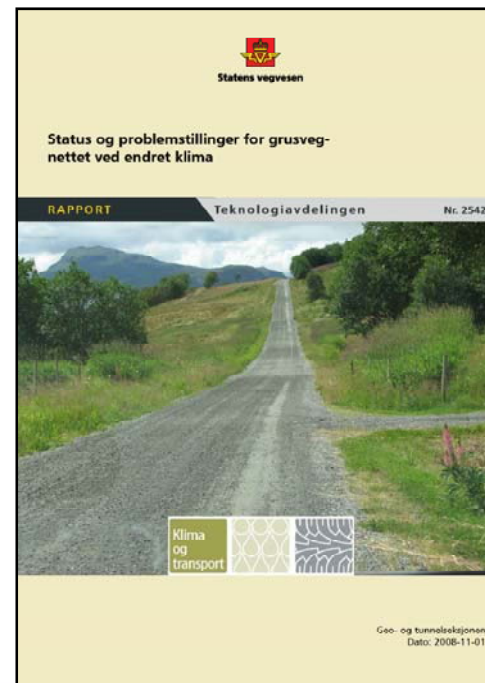
*Aktiviteter:*

- 7-1 Beredskapssystem
- 7-2 Risiko- og sårbarhetsanalyser (ROS-analyser)
- 7-3 Kontrakter med entreprenører



# Rapporter på nettsidene

- Klimapåvirkning av vegbyggingsmaterialer
- Status og problemstillinger for grusvegnettet ved endret klima
- Vurdering av EDB-system for beregning av nedbrytning av veg



*Fagdage 31.03.-01.04.09:* Presentasjonene ligger på

<http://www.vegvesen.no/Fag/Fokusomrader/Forskning+og+utvikling/Klima+og+transport/Informasjonsdager/Road+Owners+Adapting+to+Climate+Change>

*Annet fra Klima- og transportprosjektet:*

- <http://www.vegvesen.no/Fag/Fokusomrader/Forskning+og+utvikling/Klima+og+transport>



# Klimaprojektet i Region øst

Formål:

Å finne ut hvordan hensynet til reduksjon av transportomfang og klimagassutslipp kan ivaretas i handlingsprogrammet for 2010-2019.

Å undersøke hva en strategi for å redusere transportomfang og klimagassutslipp i Region øst, kan og bør omfatte.



Statens vegvesen



Statens vegvesen

## Reduksjon av transportomfang og klimagassutslipp



Forslag til strategi til handlingsprogram 2010-19

Statens vegvesen  
Region øst  
Desember 2008

# Bakgrunn

- Klimaendringene krever handling nå.
- Statens vegvesen må ha sitt svar på klimautfordringen.
- Fortsatt vekst i utslipp gjør vegsektoren stadig viktigere.
- Høy vekst i biltrafikk og klimagassutslipp i Region øst.



# Hovedtrekk i tiltak

- Konsentrere arealbruken
- Styrke kollektivtransporten
- Tilrettelegge bedre for gående og syklende
- Begrense biltrafikken
- Redusere kjøretøyenes utslipp



# Gevinster

- Mulig å oppnå 30 % utslippsreduksjon innen 2020.
- Ny teknologi
- Mer miljøvennlig bilbruk
- Mindre bilbruk
- Synergieffekter er mulig – dvs at mål også oppnås på andre områder enn kun reduserte utslipp.



# Klimaendringenes betydning for drift, vedlikehold og budsjettering



# Betydning for drift

- Trafikken øker fortsatt
  - Høyere krav til framkommelighet
  - Høyere fartsnivå
- 
- Flere bilister som er uvant med vinterføre
  - Flere vogntog (utenlandske) med dårlig dekkutrustning



# Generelt

## Utfordringer

- Hyppigere vegstengninger som følge av flom, ras og skred.
- Manglende omkjøringsmuligheter.



# Sommerdriften

## Behov for

- hyppigere reparasjoner av skråninger og drenssystem.
- hyppigere rensk av grøfter og ulike rensesystemer for overvann og tunnelvann.
- bortrydding av trær og grener, samt skilt, lysmaster mv. som har falt over vegen.
- fjerning av uønskede fremmede arter.
- rask opprydding i vann og vassdrag og andre sårbare områder etter hendelser.



# Vinterdriften

## Utfordringer:

- Mildere vintre – færre dager med temperaturer rundt 0 °C.
- Færre og kortere perioder med stabilt kaldt vintervær.
- Forventet økt nedbør som snø.
- Mer snødriv (spesielt på høyfjellet).
- Økt bruk av salt (flere nye strekninger er ønsket saltet).  
(*Bruk i Region øst per år: mellom 10 og 25 tonn/km.*)
- Ønske om redusert saltbruk pga miljøskader. Behov for nye rutiner for fjerning av snø og is og opprettholde friksjonen: SaltSMART-prosjektet.



# Betydning for vedlikehold

## Utfordringer:

- *Mer vann på vegene om vannet ikke renner bort* – eks der jord på sidearealene lett bli mett for det ikke er tilstrekkelig drenerende masser: Behov for etablering og/eller oppgradering av dreneringsystemet.
- *Mektigheten i bærelaget i vegkroppen er mange steder for liten*: Behov for utskifting/ ny-oppbygging – særlig der grunnvannet står høyt og aksellasten er høy.
- *Inntrengning av vann i vegkroppen der det er hull og sprekker*: Behov for rask utbedring for å hindre at vegen sklir bort.
- *Fundamenter (eks broer, kaier ol.) utsettes for høyere vannstand og sterkere strømmer*: Behov for sikrings- og utbedringstiltak (eks reparasjon av eroderte konstruksjoner) for å øke tålegrensen for økte, ytre påkjenninger.
- *Sikring av sjønære tunneler*: Behov for sikringstiltak mot oversvømmelser – særlig pga stormflo, samt håndtering av vann som kommer inn.
- *Reparasjon av erosjonsskader og etter ras og skred*: Behov for sikrings- og utbedringstiltak – og i noen tilfeller helt ny oppbygging eller ny trasé.
- *Sikre mot at masser slammer ned og/eller forurensner leveområder for planter og dyr*: Etablere systemer for vann- og forurensningshåndtering, samt fordrøyningstiltak der dette ikke finnes i dag.



# Eksempler

- *Etterslep i vedlikeholdet av infrastrukturen:* Manglende drenering og bæreevne vil være spesielt utsatt ved økt nedbør.
- *Flere harde flater og byfortetting:* Forsterker flomtoppene.



# Betydning for budsjettering

- Behov for mer midler til å *registrere svakheter og potensial for uønskede hendelser* som erosjon og skred.
- Behov for mer midler til *utbedring av bygde konstruksjoner* for å sikre mot flom og springflo, samt håndtering av overvann.
- Behov for mer midler til *løpende oppfølging* av bygde veger for å redusere risiko for hendelser.
- *Flere oppgaver for oppfølging i driftskontraktene.*
- *Behov for for et bedret beredskapsapparat.* Må kunne være raskt ute og håndtere hendelser, samt igangsette oppryddings- og utbedringstiltak.
- Økt behov for *flere typer kartlegginger og utredninger ved planlegging og prosjektering* av nye vegprosjekter.





**Statens vegvesen**

# Eksempler

- *Utbedring av gammelt dreneringssystem* i byer og tettsteder: over 100 mrd kr
- *Bygging av fordrøyningssystemer* i tettbygde strøk: ukjent
- *Forsikringsutbetalinger* pga ekstreme værforhold:
  - 1983: 293 mill kr
  - 1999 ca 1500 mill kr
  - 2001 ca 2000 mill kr
  - 2005/6 40 mill ble bevilget av Regjeringen etter ødelagte broer, kaier, moloer og ras på vestlands- og trøndelagsfylkene



# Prioriteringer i Nasjonal transportplan 2010-2019

- Gjennomgang av dreneringssystemet og vegkroppen.
- Utbedre etterslepet i vegvedlikeholdet – spesielt der fremkommeligheten blir sterkt rammet ved sammenbrudd.
- Avklare hvordan beredskapen bør forbedres og økes.
- Utføre risikovurderinger knyttet til trafikksikkerhet mhp. hendelser som flom, ras og skred.
- Avklaring av konsekvenser for grunnvann og overflatevann.



# Andre nettsider

- [www.klimatilpasning.no](http://www.klimatilpasning.no) – blant annet om de ulike sektorenes ansvar
- [www.vegvesen.no](http://www.vegvesen.no) – Mulighet til å søke på titler og laste ned rapporter
- [www.vegvesen.no/Fag/Fokusomrader/For skning+og+utvikling/Salt+Smart](http://www.vegvesen.no/Fag/Fokusomrader/For%20skning%20og%20utvikling/Salt%20Smart) – Informasjon om prosjektet, delprosjektene og rapporter.



Statens vegvesen

Takk for meg!