



Vurdering og risikohåndtering av naturhendelser mot vei

Resultater fra KlimaVei-prosjektet og andre
forskningsprosjekter

Årskonferanse mandag 17. april, Sogndal, Fjordvegen Rute 13
Presentert av Unni Eidsvig, NGI



Forskningsprosjekter



SFI KLIMA 2050

Reduksjon av samfunnsrisiko knyttet til klimaendringer på det bygde miljø

Klima 2050 er ett sentt for forskningsdrevet innovasjon (SFI) finansiert av Norges forskningsråd og partnerne i konsortiet. SFI-statusen gir mulighet til langsiktig forskning i nært samarbeid med næringsliv og forskningspartnerne med mål om å styrke Norges innovasjonsevne og konkurransekraft innen klimatilpasning. Konsortiets sammensetning er viktig for å kunne redusere samfunnsmessig risiko forberedt på klimaendringer.

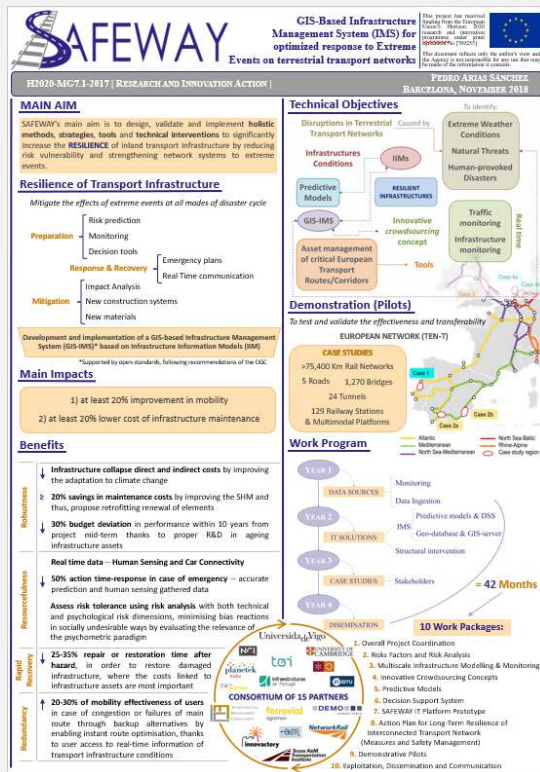
Bakgrunn

Den femte og siste rapporten fra FN's klimapanel er tydeligere enn noen gang på at det meste av den globale oppvarmingen som er observert i løpet av de siste 50 årene skyldes menneskelig aktivitet, og at menneskeskapte klimaendringer trolig vil vedvare i mange hundre år framover. I Norge regner det nå 20 prosent mer enn det gjorde for bare hundre år siden, og mot slutten av

dette århundret kan vi oppleve at det regner ytterligere 20 prosent mer. Scenarier for klimaendringer i Norge indikerer også en økt forekomst av ekstremvær. Sammen med et varmere klima, vil vi også oppleve økt deler av kyst-Norge og øke. Vi må forberede oss på økte nedbørsmengder med påfølgende økt belastning på avløpssystemene, flere vannskader på bygninger, flere skred og flere flomskader. Dessverre er det bygde miljø spesielt sårbare for



Et klima i endring vil øke sjøsiden og vil tvinge oss til å bygge mer robuste og sikre bebyggelser og infrastruktur. Aktiviteten i og samarbeidet mellom de sentrale aktørene i Norge.



Klimatilpasning og veitransport (KlimaVei)

Partnere: Statens vegvesen, Vestlandsforskning, Nye Veier, Menon, NGI

Byggeindustrien bygg.no

Les Byggeindustrien digitalt Tips oss

Vegvesenet og Nye veier vil løfte klimarisiko inn i beslutningsprosesser



Illustrasjonsfoto: Knut Oppeid/Statens vegvesen

Risikovurdering

- Hva kan gå galt?
- Hva er sannsynligheten for at det går galt?
- Hvor alvorlige er konsekvensene hvis det går galt?
- Hva må gjøres? (er risikoen akseptabel? Hvis ikke: hvordan kan den reduseres)

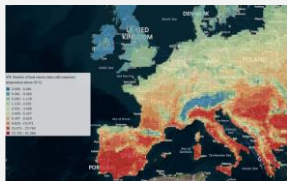


	Veibane	Fundament	Bro	...
Flom				
Skred				
Ekstrem- vær/ storm				
...				

Utløsende årsaker



Frekvens av faren



Strukturell



Direkte konsekvenser:

- Skade på liv og helse
- Materielle skader
- Miljømessige skader

Identifisering
av uønskede
hendelser og
analyseomfang

Fare-
vurdering

Vurdering av
eksponerte
elementer

Sårbarhets-
vurdering

Konsekvens-
vurdering

Skader og svikt



Intensitet



Infrastruktur elementer



Funksjonell



Indirekte
konsekvenser
forårsaket av
trafikkavbrudd/
reduisert
fremkommelighet

Hvilke steder er skredutsatt?

Kartlegging av skredfare

Avhengig av typer skred som er aktuelle, må vurdering av initiering og rekkevidden av skred med ulike sannsynligheter baseres på (NVE; 2011):

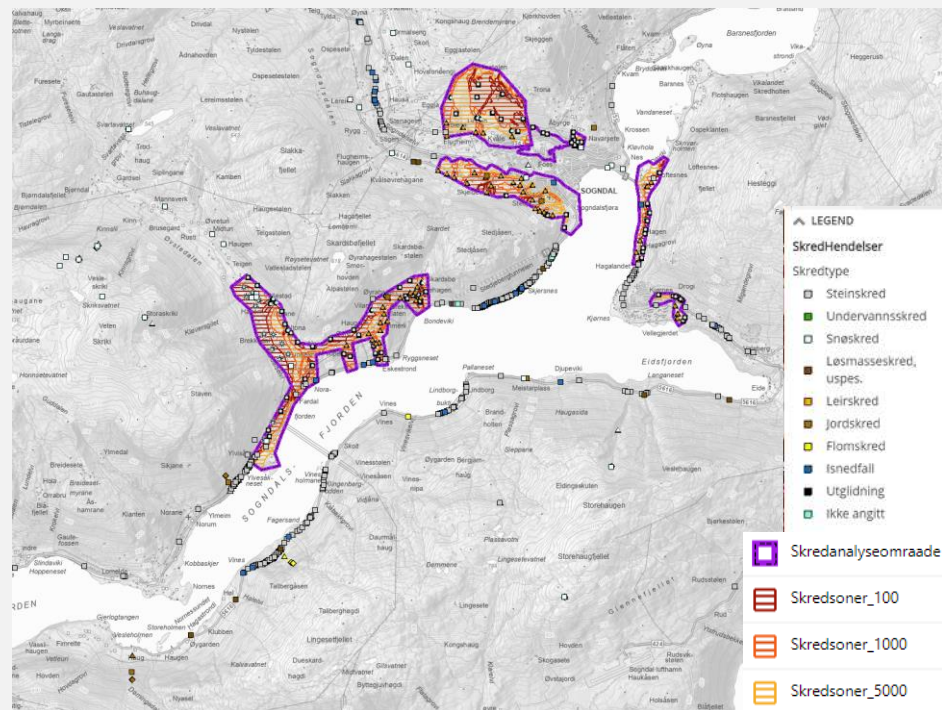
- Grunnforhold (stabilitet).
- Klimatiske forhold.
- Topografiske forhold.
- Opplysninger om tidligere skredhendelser (historiske opplysninger, geomorfologiske spor i terrenget, skade på vegetasjon eller andre objekter).
- Feltebefaring.
- Beregningsverktøy (statistiske/topografiske og dynamiske modeller) for utløsning og utbredelse av skred.



Hvilke steder er skredutsatt?

Karttyper - skred

- Hendelseskart (flom- og skredhendelser)
- Aktsomhetskart (landsdekkende datasett som omfatter en grovvurdering av steder potensielt utsatt for skred; ingen vurdering av sannsynlighet)
- Faresonekart (skredfaresoner 1/100år, 1/1000år, 1/5000år)



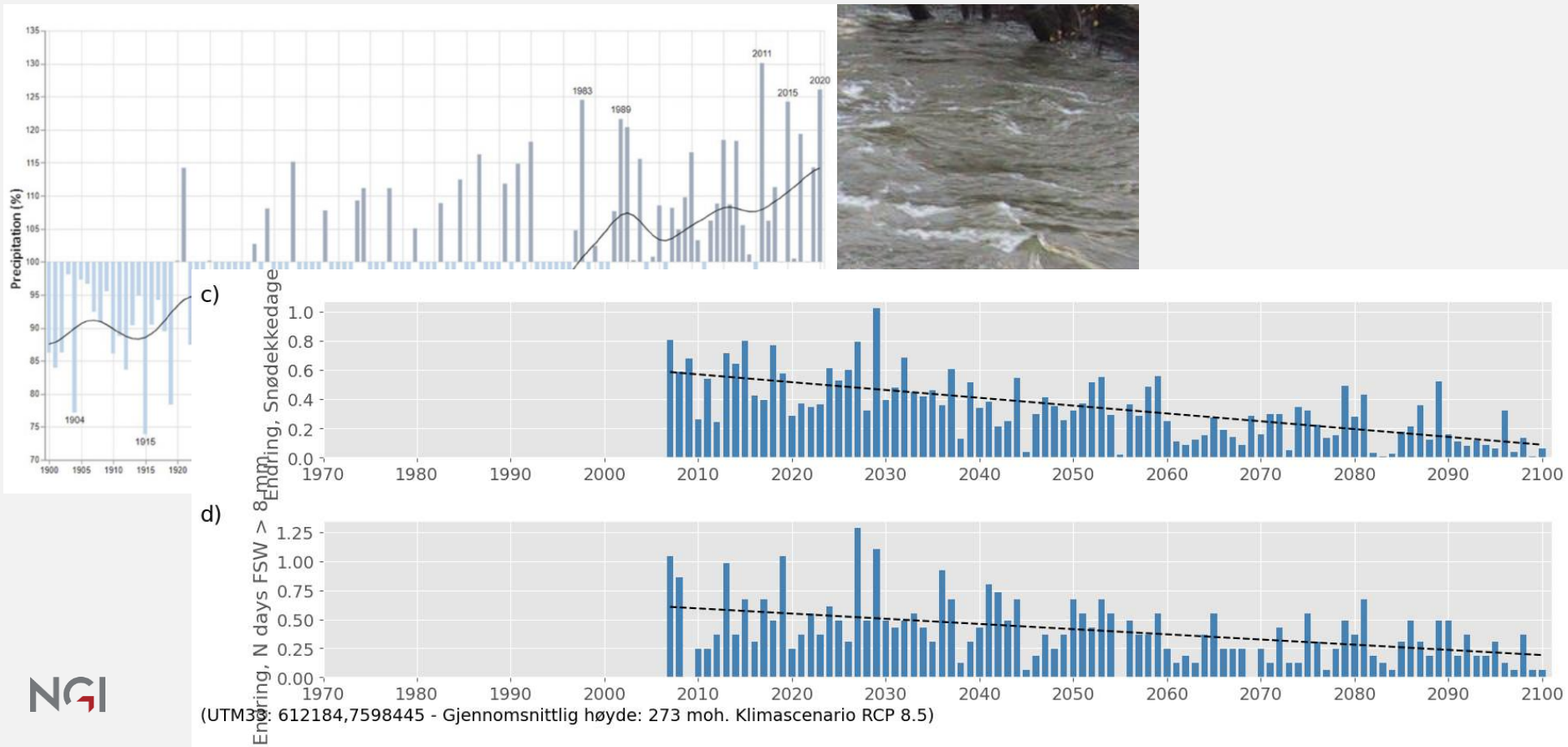
FARE



AKTSOMHETSOMRÅDER



Effekt av klimaendringer





NHO

Logistikk og Transport

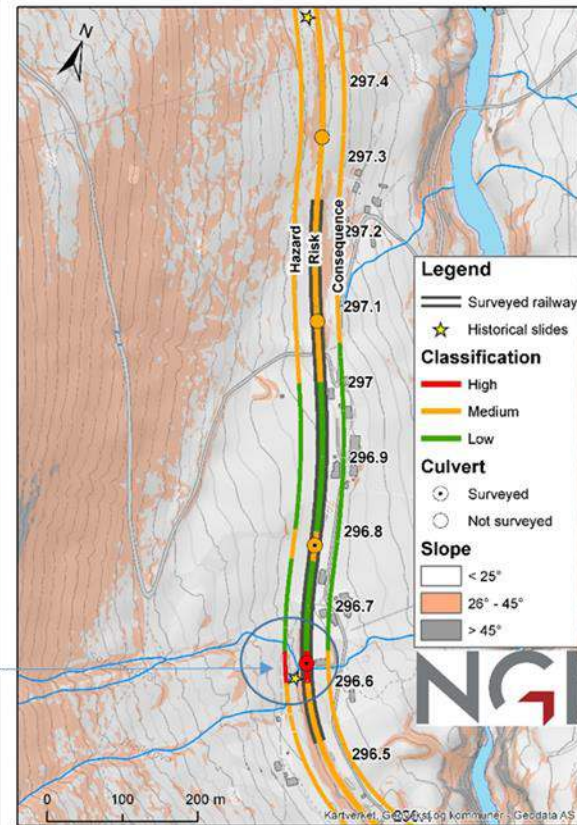


Risikopresentasjon og risikoevaluering ved hjelp av Risikomatrise

Økende sannsynlighet ↑

5	Medium	Steinsprang på vei	Høy	Høy	Høy
4	Lav	Middels	Høy	Høy	Høy
3	Lav	Middels	Middels	Høy	Høy
2	Lav	Lav	Middels	Middels	Kvikkleireskred rammer vei
1	Lav	Lav	Lav	Lav	Middels
	1	2	3	4	5

Økende konsekvens →

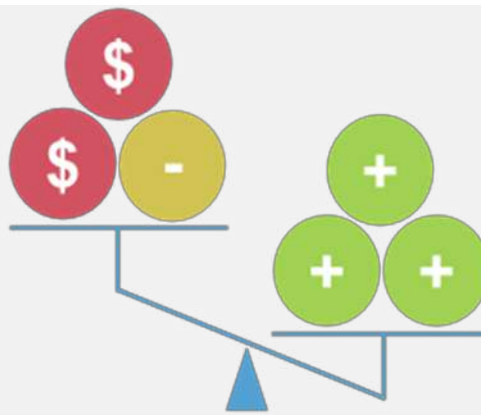


Beslutninger om skredsikring

- Akseptkriterier for skred (høyeste tillatte skredsannsynlighet differensiert etter trafikkmengde)
- Prioriteringsmodeller (skredfaktor)
- Samfunnsøkonomiske analyser/nytte-kostnadsanalyser av sikringstiltak

Tabell 1.7—1 — Sikkerhetskrav for skred

Dimensjonerende trafikkmengde
< 500
500 – 3999
4000 – 5999
6000-11 999
≥ 12 000



Vegdirektoratet
Trafikksikkerhet, miljø og teknologipædaging
Transportplanlegging
Februar 2015



Dokumentasjon av beregningsmoduler i EFFEKT 6.6

STATENS VEGVESENS RAPPORTER

Nr. 358

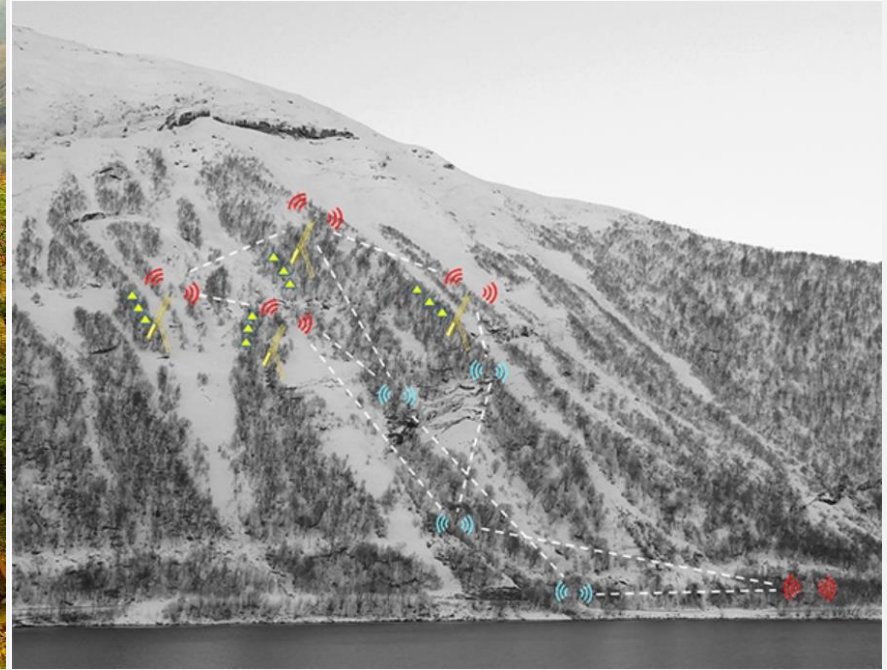


Fysiske sikringstiltak



Skredvollen leder snømassene fra Gjølmunna vekk fra bebyggelsen.

Ikke fysiske/organisatoriske sikringstiltak



Bruk av risikovurderinger i beslutninger

- Risikoaksept kriterier: Behov for tiltak (hovedsakelig benyttet for konsekvenstype tap av liv)
- Sammenlikninger av risikonivå som grunnlag for prioriteringer: mellom faretyper, områder eller tid
- Nytte-kostnadsanalyser
 - For prioritering mellom ulike lokasjoner og vurdering av kostnadseffektivitet. Hvor er risikoen og behovet for sikring størst?
 - Optimalisere valg av tiltak for gitt lokalitet (type tiltak, dimensjonering av tiltak, kombinasjon av tiltak). Hvilket sikringstiltak/hvilke dimensjoner av valgt sikringstiltak gir mest risikoreduksjon per investert krone?

A large, light grey L-shaped graphic that occupies the upper right portion of the slide. It consists of a horizontal bar at the top and a vertical bar on the right, meeting at a 90-degree angle. The corners of the shape are slightly beveled.

Takk for meg!





#påsikkergrunn

NORGES GEOTEKNISKE INSTITUTT
NGI.NO