



NORSK SENTER
FOR BEREKRAFTIG
KLIMATILPASSING

40 ÅR
VESTLANDSFORSKING

Klimarisiko og klimatilpasningstiltak i vegsektoren

Digital presentasjon for et webinar arranger av Nettverket Grønn Anleggssektor om “klimarisikoreduserende tiltak for infrastruktur og kostnad og nytte for disse”

25 September 2025

Carlo Aall

Vestlandsforskning



Korleis kan vi tilpasse oss

KLIMAENDRINGANE?



• Etablering

- ▶ Opna desember 2018
- ▶ Øyremerka årleg løyving

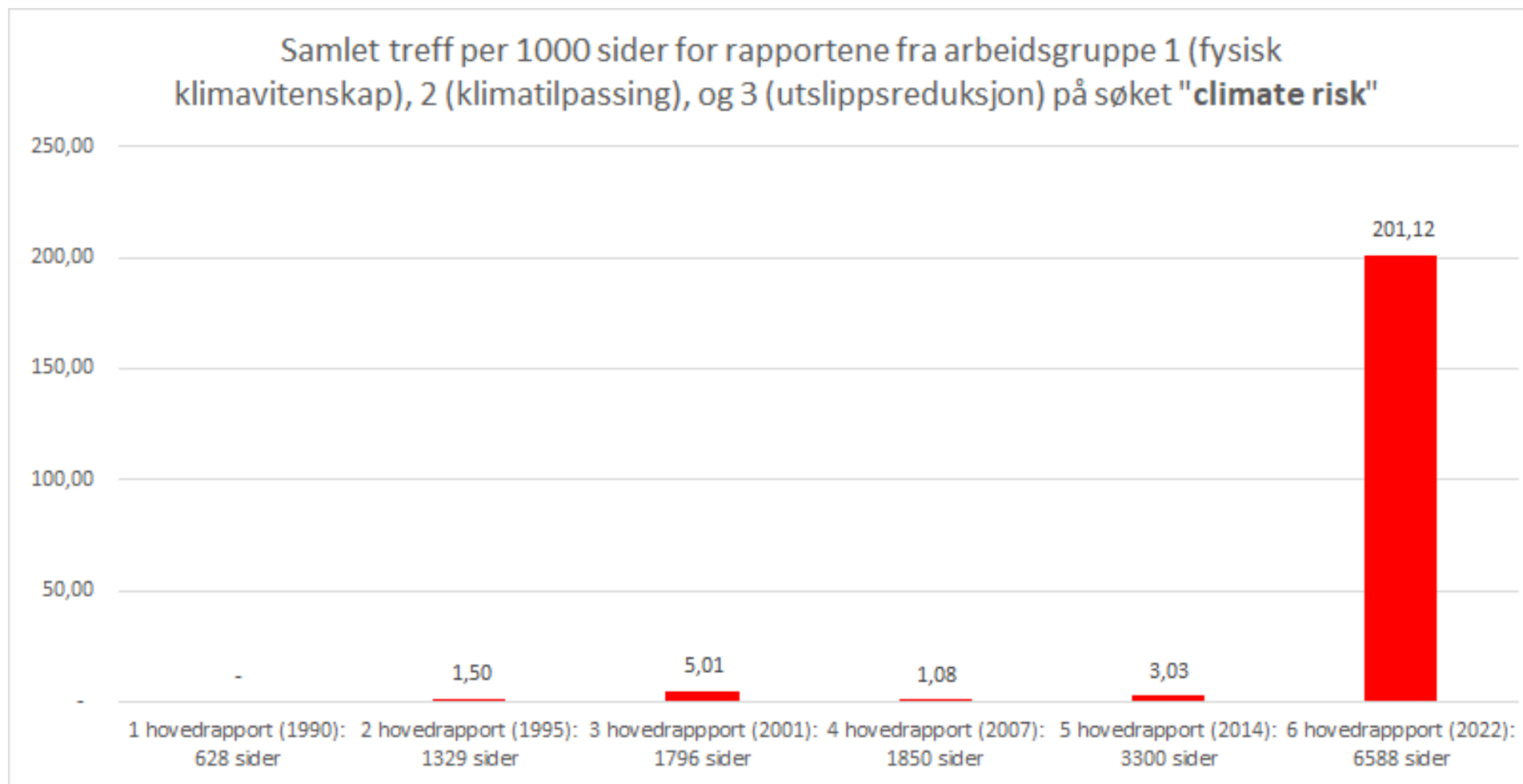
• Samfunns mål

- ▶ Gjere Norge betre i stand til å tilpasse seg klimaendringane på ein berekraftig måte

• Kunnskaps mål

- ▶ Vere det leiande forskingsmiljøet i Norge og blant dei leiande internasjonalt på temaet berekraftig klimatilpassing

Klimarisiko: det nye «in-begrepet» i klimaforskningen»



Hva betyr “klimarisiko”?

- **FNs klimapanel**

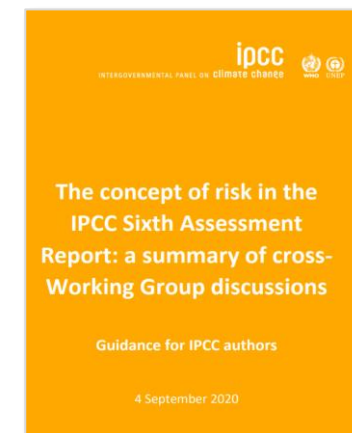
- ▶ “The potential for adverse consequences”
- ▶ «Applies only to human or ecological systems”

- **Hvordan beregne «risiko»**

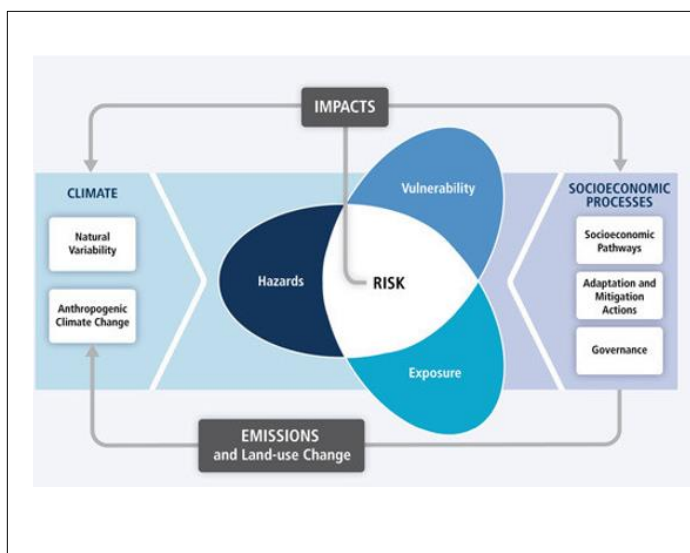
- ▶ Vanlig måte: Risiko = konsekvens **x** sannsynlighet
- ▶ Klimamåten: Risiko = konsekvens **+** sannsynlighet **+** kunnskapsstatus

- **To hovedformer for klimarisiko**

- ▶ Utløst av klimaendringer («fysisk klimarisiko»)
- ▶ Utløst av klimapolitikk («overgangsrisiko»)



Utgangspunkt: IPCC sitt rammeverk for fysisk klimarisiko





**Miljø-
direktoratet**

Forslag til metode for nasjonal klimasårbarhetsanalyse

Publikasjon

Forslag til metode for nasjonal klimasårbarhetsanalyse

Type:	Oppdragsrapport	Utgitt:	29.01.2025
Nummer:	M-2917	Utgiver:	Vestlandsforskning
Språk:	Norsk	Omfang:	83 sider
Tema:	Klima Klimatilpassing		

https://www.vestforsk.no/sites/default/files/2025-01/VF_rapport_12_2024.pdf

- **Fare**
 - Endringer i klimafaktorer (eks nedbør) og de direkte konsekvensene av dette på økosystemer og samfunnet (eks flom)
- **Sårbarhet**
 - Endringer i samfunnet (eks mobilitet) som kan gjøre samfunnet mer sårbare for negativ påvirkning av klimaendringer
- **Eksponering**
 - Forhold og verdier i samfunnet vi frykter kan bli påvirket negativt av klimaendringer (eks ulykker på vei)
- **Risiko**
 - Fare + sårbarhet + eksponering



NORSK KLIMAMONITOR

Data om klimatilpassing og klimarisiko



Klimarisiko



Tilpassingsmoment



Verktøy og tips



Kommunedøme



Klimarisiko

[Kommunerangeringa](#) [Fylke](#) [Om](#) [Data](#)



Kommunene opplever klimatilpasning som mer krevende enn før

offentleg forvaltning · 25. okt 2024



Kommunene ser sammenhenger mellom klimatilpasning og natur

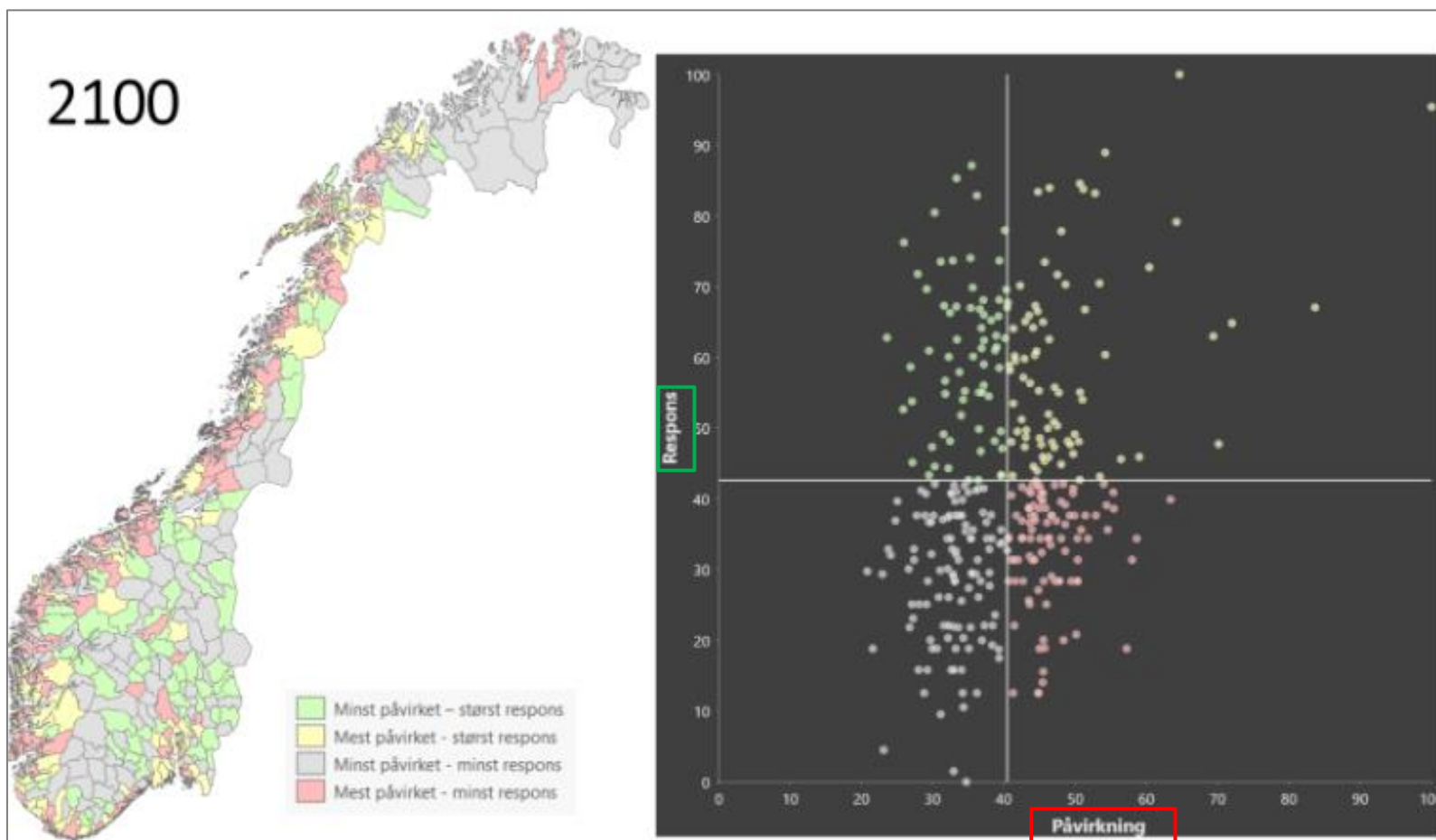
offentleg forvaltning · 9. sep 2024



Flere mener vi merker klimaendringene nå

sivilsamfunn · 19. aug 2024

Kommune-rangeringa



Klimafare	
Råteindeks	Met.no / Norsk klimaservicesenter
Flomfare	NVE
Stormflo	Kartverket
Dager med snødekke mer enn 30 cm	Norsk klimaservicesenter
Klimasårbarhet	
Befolkningstetthet	SSB (befolkning), NIBIO (bebyggd areal)
Sårbar befolkning	SSB
Næringsliv	SSB
Mobilitet	NILU, Miljødirektoratet, TØI
Klimaeksponering	
Storm - naturskadeerstatninger	Finans Norge
Flom - naturskadeerstatninger	Finans Norge
Stormflo - naturskadeerstatninger	Finans Norge
Skred - naturskadeerstatninger	Finans Norge
Overvann	Finans Norge
Klimatilpasning	
Lokale tiltak med statlig støtte	Miljødirektoratet
Vurdering av klimarisiko i kommunal planlegging	DSB (kommuneundersøkelsen)
Egne tiltak for klimatilpasning	Norsk klimamonitor
Vurdering av klimatilpasning i sammenheng med andre politikkområder	Norsk klimamonitor



NORSK KLIMAMONITOR

Data om klimatilpassing og klimarisiko



Klimarisiko



Tilpassingsmoment



Verktøy og tips



Kommunedøme

Klimarisiko

Kommunerangeringa **Fylke** Om Data

Nordland

Troms



Troms

Klimarisikoanalyse for kommunene i Troms fylke

Jan Ketil Rød, Bjørn Vidar Vangelsten og Carlo Aall
17. desember 2024

Hva er klimarisiko?

Troms i nasjonal rangering

Indikatorsett og Troms

Fareindikatorer

Eksponeringsindikatorer

Sårbar

Hva er klimarisiko?

Klimarisiko kan deles inn i fire kategorier alt avhengig av hva slags risiko en studerer, som for eksempel fysisk klimarisiko og grensoverskridende klimarisiko.



Her studerer vi fysisk klimarisiko og tar da utgangspunkt i Klimapanelet (IPCC) sitt rammerverk som består av fire elementer: Fare (Hazard), Sårbarhet (Vulnerability), Eksponering (Exposure) og Respons (Response).

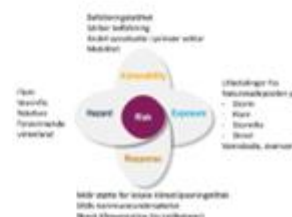
Hver av disse fire elementene innvirker på risiko. Om en eller flere av "pengelene" øker, så øker også risikoen. Om en eller flere av "pengelene" minsker, så minsker også risikoen.

Hver av disse elementene representerer begreper som har flere aspekter og vi lager indikatorer for å dekke mange ulike aspekter for alle fire elementer. De fire elementene - og indikatorer som representerer dem - er geografisk varierende størrelser, og det er viktig å vite hvor i Norge faren / sårbarheten / eksponeringen / responsen er høy eller lav.

- **Klimafare** er endringer i klimafaktorer (f.eks. nedbør) og de direkte konsekvensene av dette (f.eks. flom).
- **Klimasårbarhet** er en løpende disposisjon til å bli negativt påvirket. Sårbarhet omfatter en rekke elementer som følsomhet eller mottakelighet for skade og manglende evne til å takle og tilpasse seg.
- **Eksponering** er tilstedeværelsen av mennesker, tjenester, ressurser, infrastruktur, eiendeler m.m. på steder som kan bli negativt påvirket (som f.eks. et hus inneunder en flomsone).
- **Respons** er tiltak for å redusere klimarisiko (klimatilpassing) og tiltak for å redusere klimafaren (redusere klimagassutslipp samt fange og lagre karbon).

Om valg av indikatorer

Vi bruker fire indikatorer for å representere ulike typer fare og disse er basert på data fra **Norsk Klimaservicecenter** og deres partnere **NTL** og **Kartverket**. Det har vært et ønske om å inkludere en fareindikator for skred. Klimaservicecenteret gir fyrkesvise vurderinger for fremtidig skredfare, men ikke kart med modellerte fremtidige skredfare. Det er dermed mangelfull kunnskapsgrunnlag for de geografiske forskjeller om fremtidig skredfare og dermed noe vi ikke inkluderer i vår vurdering av klimarisiko. Vi håper imidlertid å kunne inkludere også skredfare i fremtidige vurderinger.



Fareindikatorer

Eksponeringsindikatorer

Sårbarhetsindikatorer

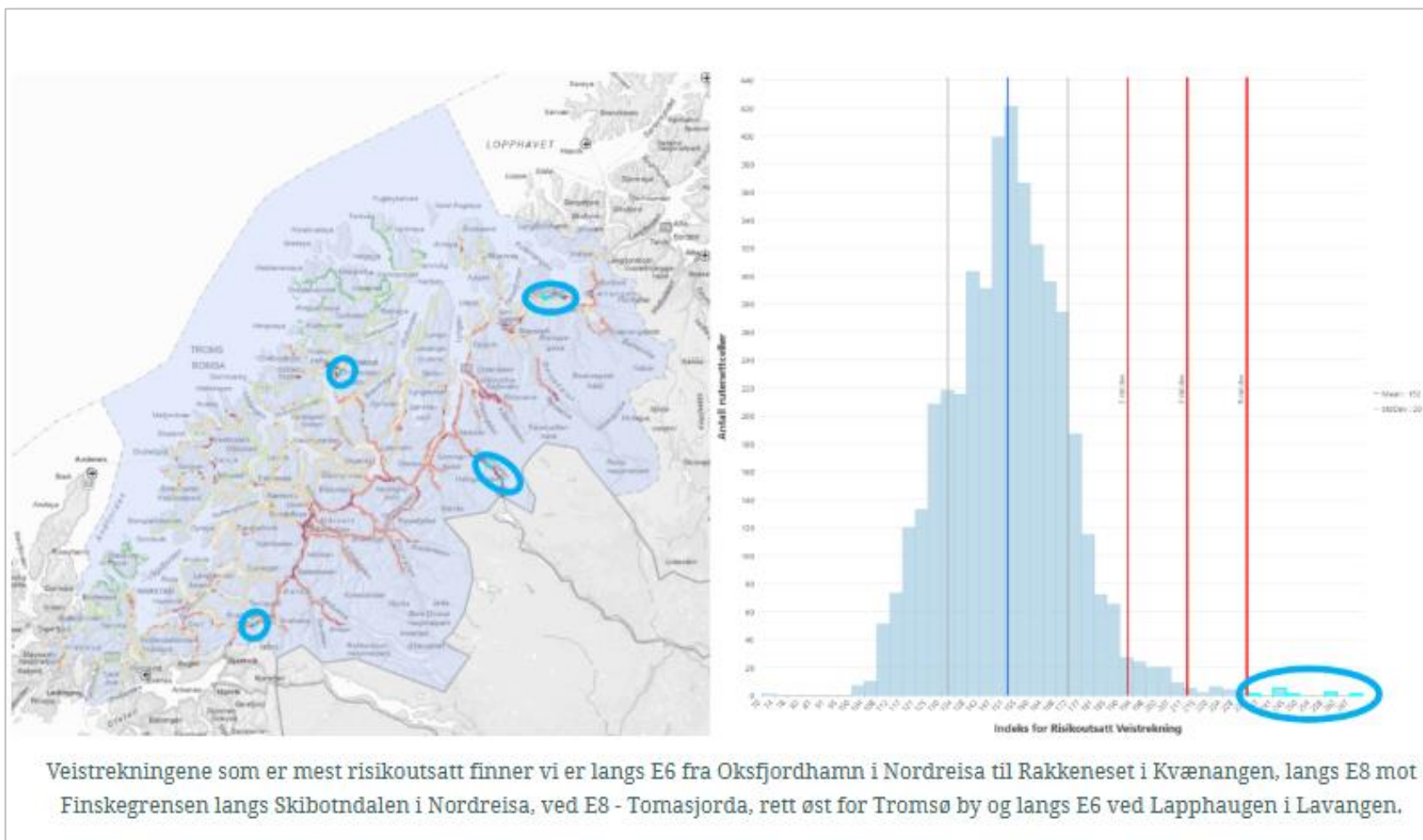
Responsindikatorer

Risikoutsatte veistrekninger

Kilder

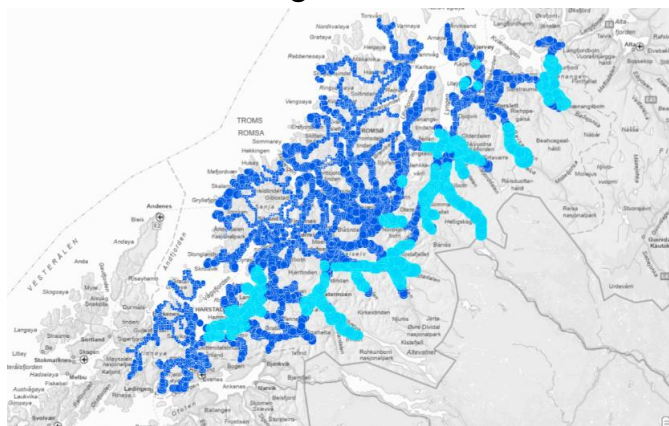
Klimarisikorangering av veier i Troms (fylke/riks/Europa)

Klimafare	
Endring i årsnedbør	Norsk Klimaservicesenter
Endring i nullgraderspasseringer	Norsk Klimaservicesenter
Eksposering	
Vegstengninger	Nasjonal Vegdatabase
Skredpunkter	Nasjonal Vegdatabase
Værutsatt vei	Nasjonal Vegdatabase
Naturfare	Nasjonal Vegdatabase
Stormflo	Kartverket
Erosjon	Kartverket, Nasjonal vegdatabase
Sårbarhet	
Årsdøgntrafikk (ÅDT) total	Statens vegvesen
ÅDT andel lange kjøretøy	Statens vegvesen
Respons	
Bremsekjegler, snøskred	Nasjonal Vegdatabase
Fanggjerde	Nasjonal Vegdatabase
Plastring/Erosjonssikring	Nasjonal Vegdatabase
Skred, varsling/overvåkning	Nasjonal Vegdatabase
Skredmagasin/Fanggrøft	Nasjonal Vegdatabase
Skredoverbygg	Nasjonal Vegdatabase
Skredteknisk objekt	Nasjonal Vegdatabase
Skredutløsningstiltak	Nasjonal Vegdatabase
Snøskjerm	Nasjonal Vegdatabase
Støtteforbygning, snø	Nasjonal Vegdatabase
Voll	Nasjonal Vegdatabase

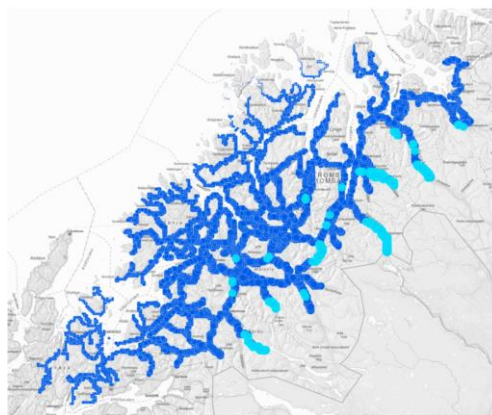


Eksempler på indikatorfremstilling

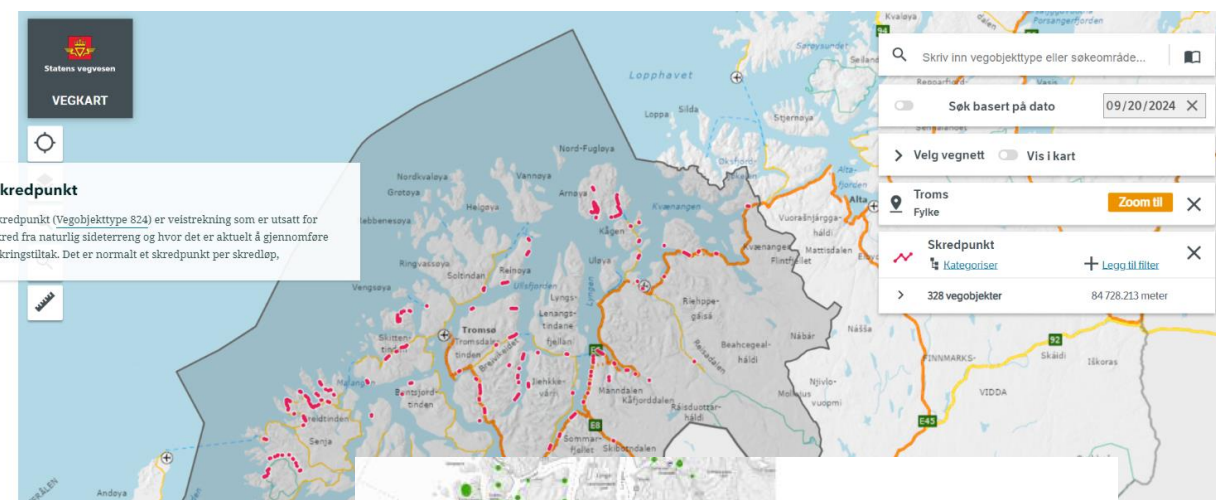
Påvirkning: Nedbør hele året



Påvirkning: Nullgraderpasseringer



Eksponering: Skredpunkter



Sårbarhet: ÅDT

ÅDT total



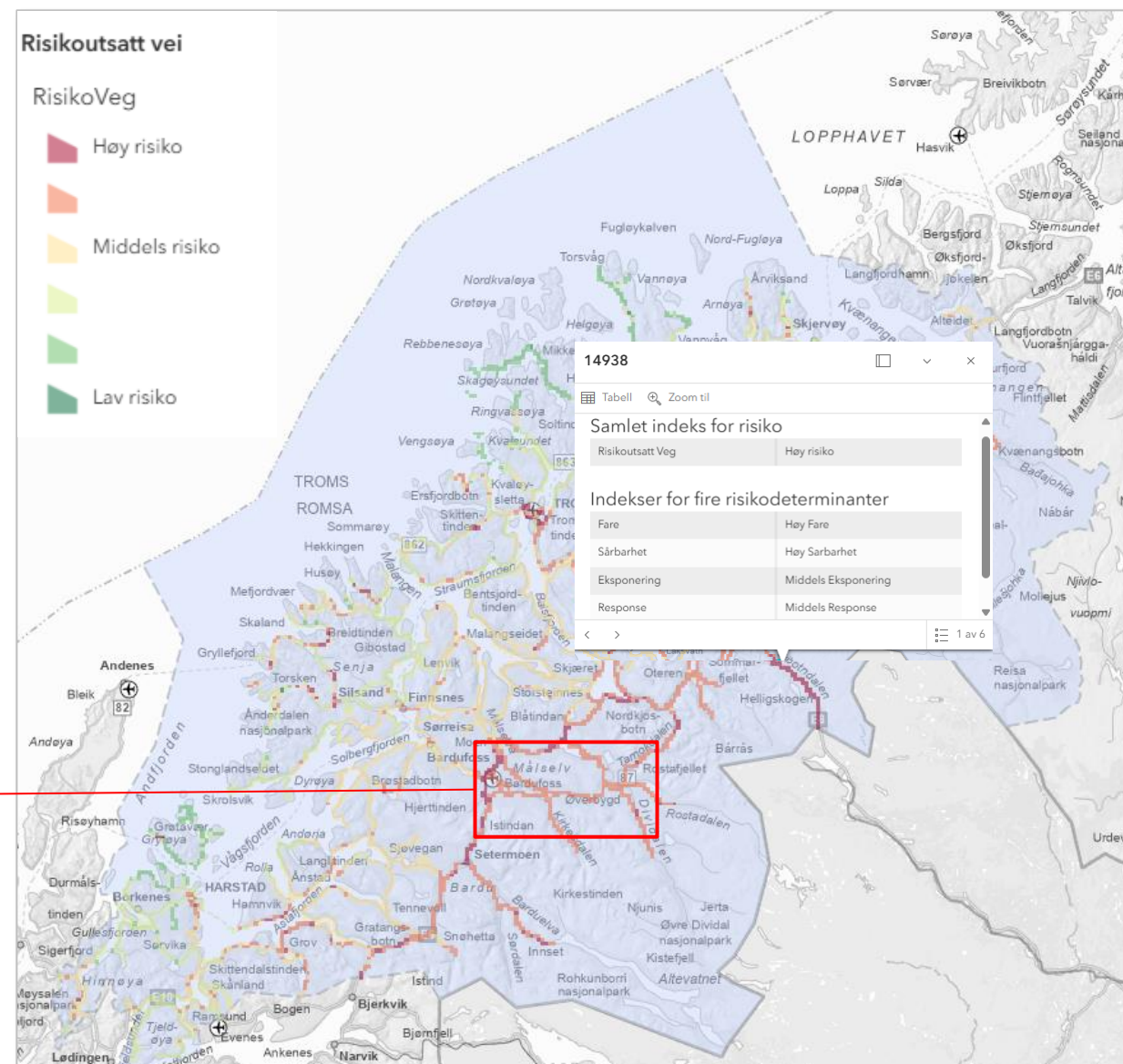
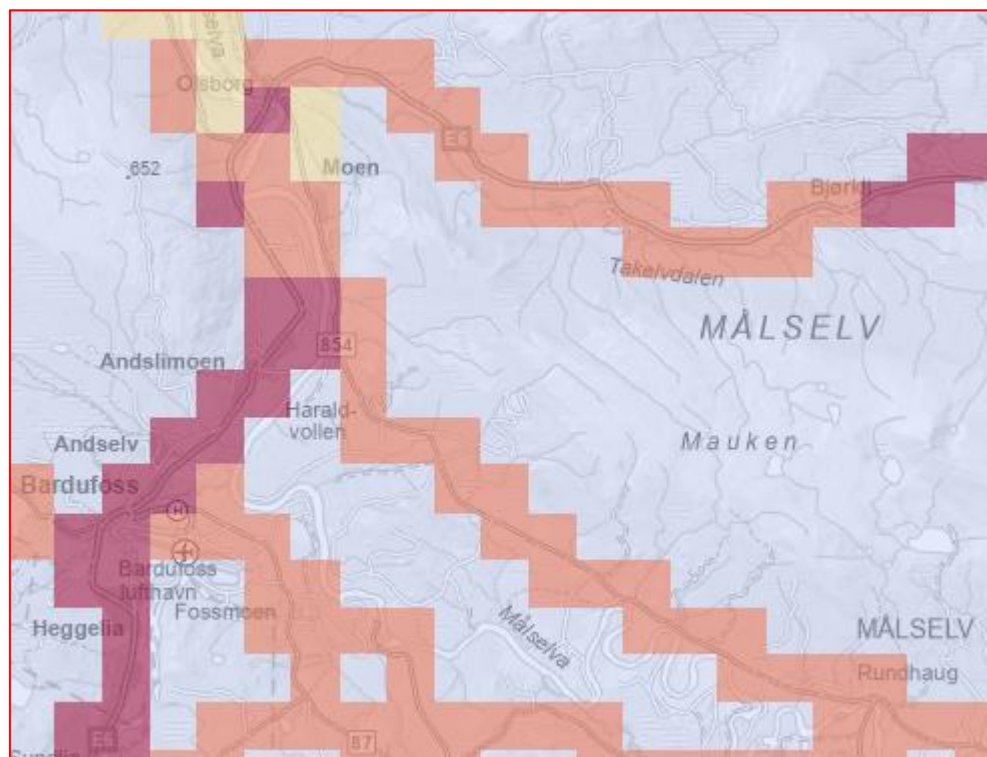
ÅDT andel lange kjøretøy



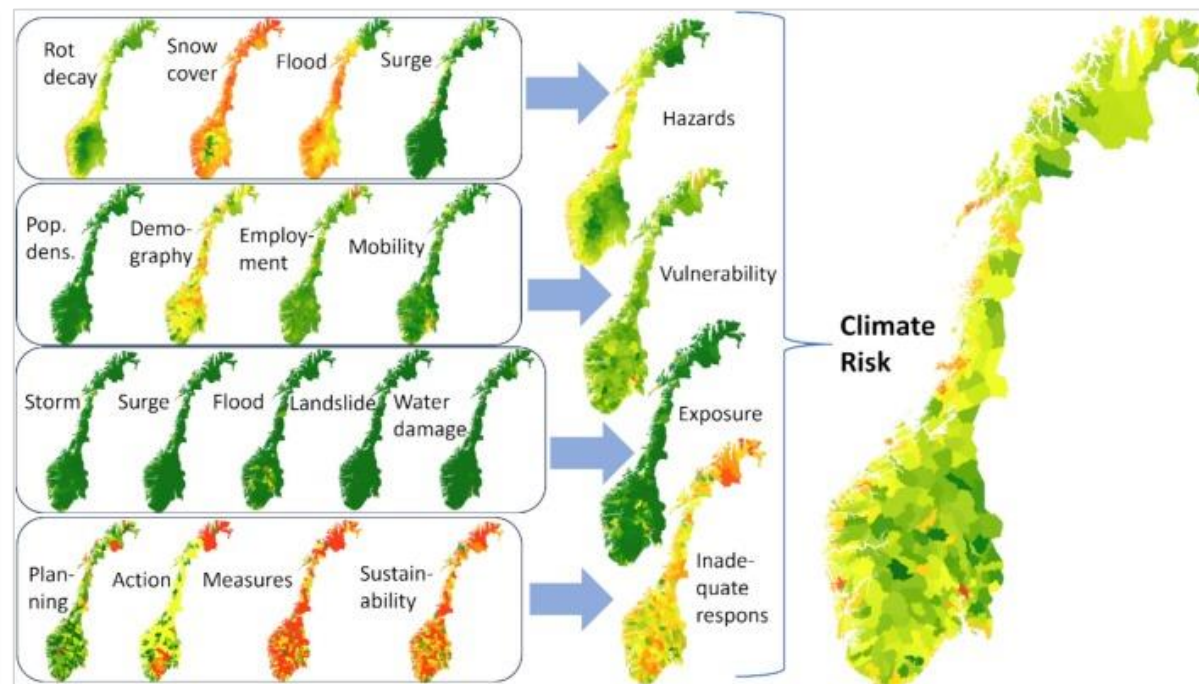
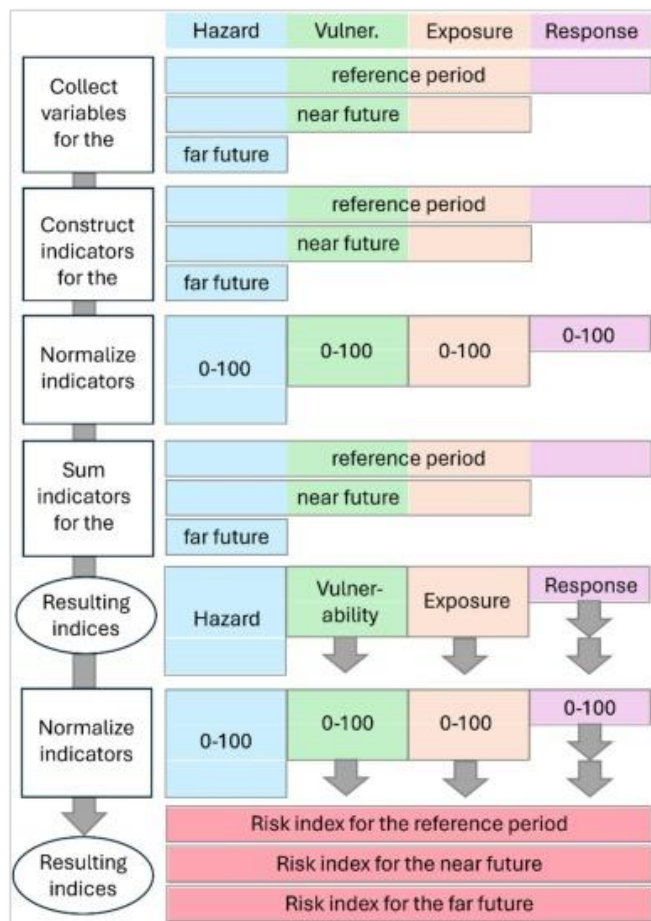
Respons



Interaktivt kart



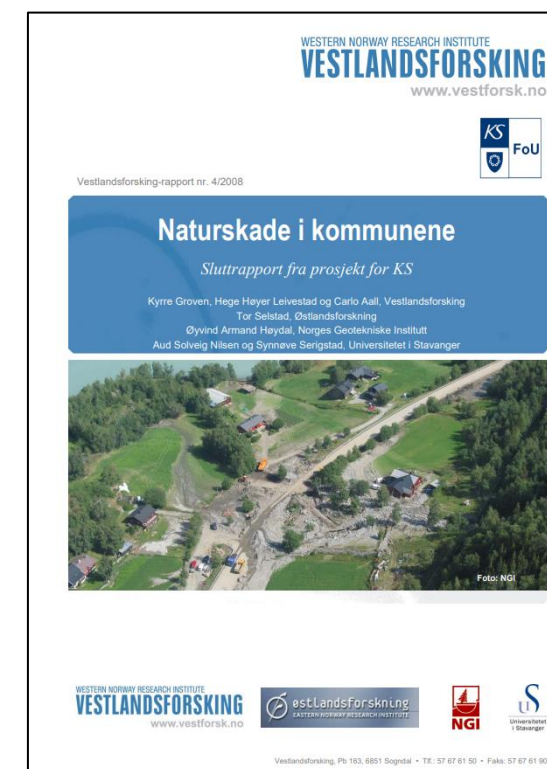
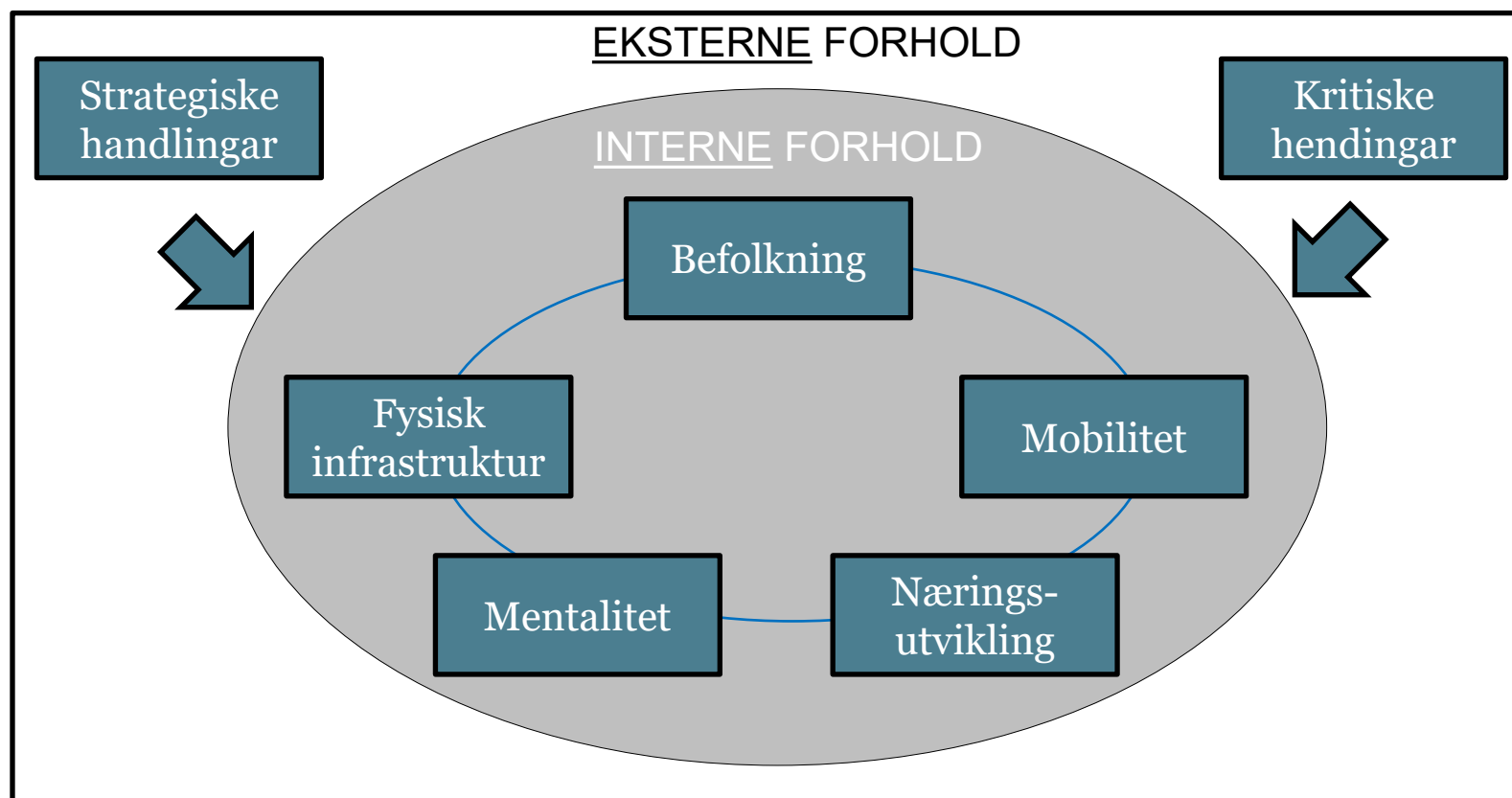
Teorien bak (her illustrert med kommune-rangeringen)



<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2405880725000196>



Og teorieng bak denne: Et rammeverk for klimasårbarhet



https://www.vestforsk.no/sites/default/files/migrate_files/naturskade-i-kommunene.pdf

KlimaVei-prosjektet: Klimasårbarhet for veisektore ved analyse på veiprosjektnivå

• Befolkningsutvikling

- Framskriving av befolkningen

• Standard på veiene

- Forventning om utvikling av vedlikeholdsetterslep

• Mobilitet

- Framskriving av type og omfang av transport

• Næringsutvikling

- Forventning om utvikling av lokalt næringsliv

• Arealforhold

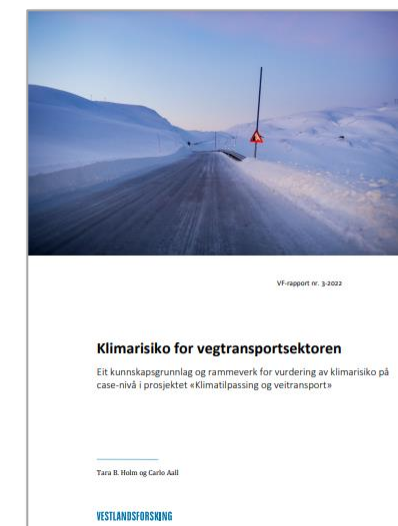
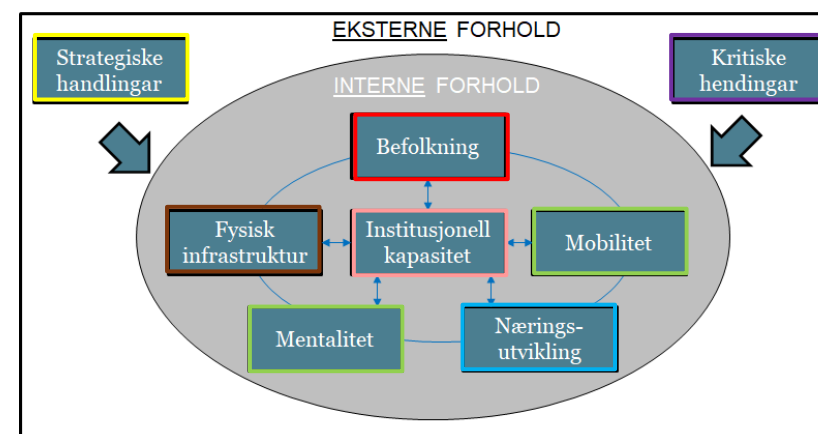
- Forventning om utvikling av arealforvaltning i områder som ligger «oppstrøms» veistrekninger

• Strategiske hendelser

- Vedtak om elektrifisering av transportsektoren og forventninger om hvordan elektrifiseringen vil utvikle seg

• Kritiske hendelser

- Pandemi
- Sikkerhetssituasjonen i Europa



<https://www.vestforsk.no/sites/default/files/2022-06/Klimarisiko%20for%20vegtransportsektoren%20%283-2022%29.pdf>

Redusere utslipp av klimagasser (eks ovargang til el-mobilitet), og fange og lagre CO₂

Beskyttende tiltak for å verne mot negativ klimapåvirkning (eks rasoverbygg)

Forebyggende tiltak for å redusere sårbarheten for negativ klimapåvirkning (eks arealplanlegging)

Omstilling for å endre driverne som skaper sårbarhet for klimapåvirkning (eks bremse mobiliteten)

DRIVERE



FARE

Hva kan påvirke?

Nedbør

Flom

Havnivå-
stigning

osv

Sikkerhet

Frem-
kommelighet

Transport-
økonomi

osv

EKSPONERING

Hva kan bli negativt påvirket?

Endre akseptnivået for negative virkninger av klimapåvirkning (eks akseptere høyere ulykkestall på veiene)

SÅRBARHET
Hva kan øke negative effekter av klimapåvirkning?

Etterslep
vedlikehold

Standard på
veiene

osv

Vekst i trafikk

Dødsfall

Vegstengning

Skade på veg

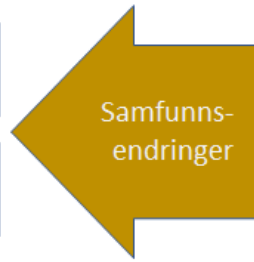
osv

KLIMARISIKO

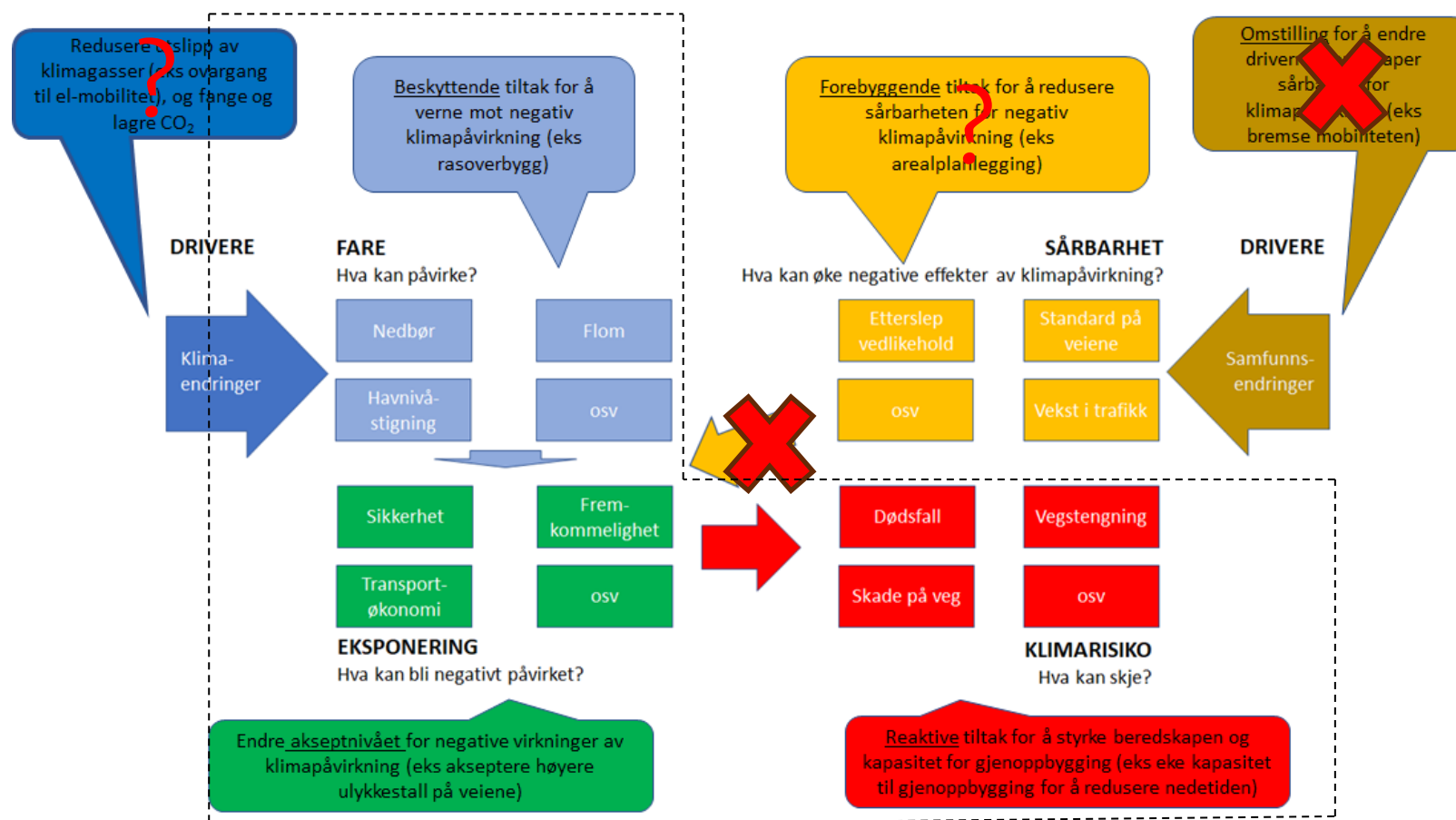
Hva kan skje?

Reaktive tiltak for å styrke beredskapen og kapasitet for gjenoppbygging (eks øke kapasitet til gjenoppbygging for å redusere nedetiden)

DRIVERE



Hvordan er dagens praksis?



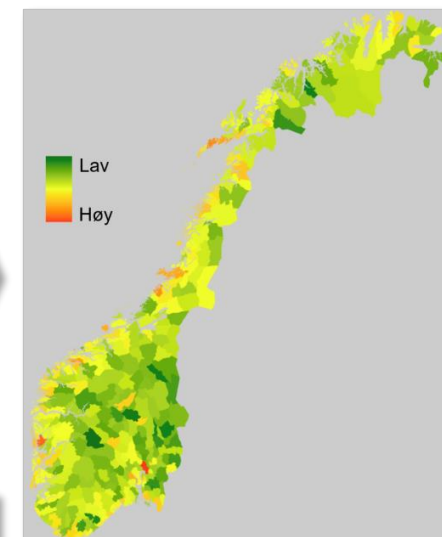
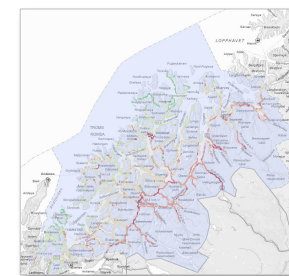
Veien videre

• Fra Troms til Norge

- ▶ Noradapt og Norsk klimamonitor vil i 2026 ha to nasjonale risikorangeringer: Kommune og Veier

• Supplere med nye indikatorer

- ▶ «Skred» (ny indikator fra www.klimaservicesenter.no snart!)
- ▶ «Omkjørings-avstand»
- ▶ Andre?



Klimafare	
Endring i årsnedbør	Norsk Klimaservicesenter
Endring i nullgraderspasseringer	Norsk Klimaservicesenter
Eksposering	
Vegstengninger	Nasjonal Vegdatabase
Skredpunkter	Nasjonal Vegdatabase
Værutsatt vei	Nasjonal Vegdatabase
Naturfare	Nasjonal Vegdatabase
Stormflo	Kartverket
Erosjon	Kartverket, Nasjonal vegdatabase
Sårbarhet	
Årsdøgntrafikk (ADT) total	Statens vegvesen
ADT andel lange kjøretøy	Statens vegvesen
Respons	
Bremsekjegler, sneskrud	Nasjonal Vegdatabase
Fanggjerde	Nasjonal Vegdatabase
Plastring/Erosjonssikring	Nasjonal Vegdatabase
Skred, varsling/overvåkning	Nasjonal Vegdatabase
Skredmagasin/Fanggroft	Nasjonal Vegdatabase
Skredoverbygg	Nasjonal Vegdatabase
Skredteknisk objekt	Nasjonal Vegdatabase
Skredutlesningstiltak	Nasjonal Vegdatabase
Snøskjerm	Nasjonal Vegdatabase
Støtteforbygning, snø	Nasjonal Vegdatabase
Voll	Nasjonal Vegdatabase

Takk for oppmerksomheten!

Carlo Aall

@aallaboutclimate

Mob:991 27 222

E-post: caa@vestforsk.no

www.vestforsk.no

www.klimatilpasningssenter.no

www.klimamonitor.no

