



VF-rapport nr. 1-2025

Sluttrapport fra innovasjonsprosjektet «klimatilpassing og veitransport»

Carlo Aall, Peter Aalen, Annegrete Bruvoll, Unni Eidsvig



Utgitt av	Vestlandsforskning
Adresse	Postboks 163, 6851 Sogndal
Prosjekttittel	Klimatilpassing og veitransport: KlimaVei.
Oppdragsgivar	Norges forskningsråd, Statens vegvesen, Nye Veier AS
På framsida	Bilde av snødekt veg
Foto	Bård Asle Nordbø
ISBN	978-82-428-0482-2

Creative Commons Namngiving 4.0 Internasjonal lisens
Vestlandsforskning 2021: CC BY-NC 4.0

www.vestforsk.no

Andre rapporter fra prosjektet

Skrede, H., Body, N.S., Jaedicke, C. (2022): KlimaVei: KLIMAPÅVIRKNING. NGI-rapport. Dokument 20210107-01-R. Oslo: Norges Geologiske Institutt (NGI). **Prosjektrapport 1.**

Holm, M., Aall, C. (2022): Klimarisiko for vegtransportsektoren. et kunnskapsgrunnlag og rammeverk for vurdering av klimarisiko på case-nivå i prosjektet «Klimatilpassing og veitransport». VF-rapport 3-2022. Sogndal: Vestlandsforskning. **Prosjektrapport 2.**

Handberg, Ø.N., Arnesen, T.G., Bruvoll, A. (2023): Prising av klimarisiko i vegsektoren. Menon publikasjon 37/2023. Oslo: Menon Economics. **Prosjektrapport 3.**

Holm, T.B. (2023): Barrierer for klimatilpassing på veg. en undersøkning av nasjonale og regionale vegaktører. VF-rapport 11-2023. Sogndal: Vestlandsforskning. **Prosjektrapport 4.**

Eidsvig, U., Skrede, H., Body, N.S., Gisnås, K., Handberg, Ø.N., Frankmo, M.A., Aalen, P., Hole, I.N. (2025): KlimaVei - Klimatilpasning og Vegtransport. Eksempelstudier. NGI-rapport. Dokument 20210107-02-R. Oslo: Norges Geotekniske Institutt (NGI). **Prosjektrapport 5.**

Aalen, P., Bruvoll, A., Eidsvig U., Frankmo, Gisnås. K., M. A., Hole, I. N. og Navrud, S. (2025): Metode for samfunnsøkonomiske analyser av klimarisiko. Menon publikasjon 3/2025. Oslo: Menon Economics. **Prosjektrapport 6.**

Innhold

Sammendrag	4
Innledning	6
1 Barrierer for klimatilpasning	9
2 Forslag til forbedret metodikk for analyse av klimarisiko	12
2.1 Rammeverk for analyse av klimarisiko	12
2.2 Usikkerhet	13
2.3 Klimafare	13
2.4 Klimasårbarhet	14
2.5 Klimaeksponering	15
2.6 Klimarisiko	16
3 Utprøving av prosjektets metodikk	18
4 Forslag til metodikk for samfunnsøkonomisk analyse av klimarisiko og klimatilpasning	21
4.1 Overordnet samfunnsøkonomisk modell	21
4.2 Anbefalinger til forbedringer av dagens metodikk	23
5 Konklusjon og behov for videre arbeid	27
5.1 Hva fikk KlimaVei-prosjektet til?	27
5.2 KlimaVei-prosjektets bidrag inn mot Nasjonal transportplan	28
5.3 KlimaVei-prosjektets bidrag inn mot andre nasjonale prosesser	29
5.4 Forslag til videre arbeid	30
Referanser	32

Forord

Dette er sluttrapport fra innovasjonsprosjektet «Klimatilpasning og veitransport» og bygger på erfaringer fra litteraturstudier, en kartlegging av barrierer for klimatilpasning på veg, og utvikling og utprøving i seks lokale eksempler. Sluttrapporten er utformet med tanke på å kunne fungere som en håndbok for aktører i veisektoren.

Prosjektet er gjennomført av Vestlandsforsking, Norges Geoteknisk institutt (NGI), og Menon Economics i samarbeid med Statens vegvesen og Nye Veier AS.

Sluttrapporten er redigert og skrevet av Carlo Aall med skriftlige bidrag fra Annegrete Bruvoll (Menon), Unni Eidsvig (NGI), og Peter Aalen (Menon).

Takk til alle representantene fra Statens vegvesen og Nye Veier AS som har deltatt i både utvikling og utprøving av metodikken for klimarisikoanalyse og samfunnsøkonomisk analyse og ellers gitt faglige innspill i prosjektet og til denne rapporten. Takk også til representanter for Møre og Romsdal og Vestland fylkeskommuner for faglige innspill i prosjektet.

Sogndal, 1/10/2025

Carlo Aall

Prosjektleder
Vestlandsforsking

Sammendrag

Innovasjonsprosjektet «Klimatilpassing og veitransport» (KlimaVei) er gjennomført av Vestlandsforskning (prosjektleder), Norges Geoteknisk institutt (NGI), og Menon Economics i samarbeid med Statens vegvesen og Nye Veier AS samt Vestland og Møre og Romsdal fylkeskommuner.

Målene for prosjektet har vært (1) å forbedre eksisterende metodikk for analyse av *klimarisiko*, og (2) å utvikle en metodikk for å analysere *samfunnsøkonomisk kostnader* av klimarisiko og samfunnsøkonomisk nytte av klimatilpasning i vegsektoren.

Prosjektet har vært gjennomført i **fire arbeidspakker** (AP). **AP1** var en gjennomgang av litteratur på følgende områder: Klimaendringer som påvirker veitransport; tilpasning til transportsektoren av rammeverket for analyse av klimarisiko brukt av FNs klimapanel; og gjennomgang av litteratur om samfunnsøkonomisk analyse av tiltak for klimatilpasning.

AP2 tok utgangspunkt i funn fra Riksrevisjonens rapport fra 2022 om status i arbeidet med klimatilpassing av fysisk infrastruktur og gjennomført en egen kartlegging av barrierer for klimatilpasning innen statlig og fylkeskommunal veiforvaltning. Barrierene knytter seg til vektlegging av 'dagens' til forskjell fra 'framtidens' klima, vektlegging av klimatilpasning ved nybygg til forskjell fra eksisterende infrastruktur, og vektlegging av investering opp mot drift og vedlikehold. Riksrevisjonens undersøkelser gjelder statlige aktører. Vår undersøkelse tyder på at regionale veiaktører opplever de samme barrierene.

Metodikken for beregninger ble utviklet blant annet på bakgrunn av samfunnsøkonomiske analyser og kunnskapsgrunnlaget i AP1. I **AP3** ble metodikken prøvd ut på fem veistrekninger: To strekninger eid av Statens Vegvesen (E10 Bjørnfjell og E39 Våtedalen), én strekning eid av Nye Veier (E6 Gudbrandsdalen), og to strekninger bestående av fylkesveier (Fylkesvei 60 Byrkjelo-Innvik og Fylkesvei 63 Geiranger-Eidsdal), eid av henholdsvis Vestland og Møre og Romsdal fylkeskommuner. Forsøkene demonstrerte hvordan inkludering av effekter av klimaendringer i de samfunnsøkonomiske vurderingene av klimatilpasningstiltak påvirker utfallet, og avdekket behov for og mangel

på data og viktigheten av å ta hensyn til opplevd usikkerhet. Eksemplene illustrerer også at verdien av velferdsvirkningene kan være langt høyere enn verdien av å unngå kostnadene av naturhendelsene og av tap av fremkommelighet, som så langt har vært de inkluderte virkningene.

AP4 omfattet en detaljert beskrivelse av samfunnsøkonomisk metode og datagrunnlag for å ta hensyn til klimarisiko og beregne nettonytten av tiltak for klimatilpasning.

Innledning

Prosjektet «Klimatilpasning og veitransport» (KlimaVei) startet våren 2021 og ble avsluttet i desember 2024. Prosjektet var inspirert av et forprosjekt for Statens vegvesen gjennomført av Vestlandsforskning og Menon (Selseng m.fl. 2019; Handberg m.fl. 2020) som konkluderer med at vegsektoren i klimasammenheng står overfor tre kunnskapsutfordringer:

- Styrke vurderingsgrunnlag for analyse av *klimarisiko* knyttet til vegsektoren.
- Forbedre metoder for *samfunnsøkonomiske analyser* knyttet til klimarisiko og tiltak for klimatilpasning innen vegsektoren.
- Forstå bedre hvordan *utslippsreduserende tiltak* kan *påvirke* behov og innretning av tiltak for *klimatilpasning* innen vegsektoren.

Med denne bakgrunnen har det *overordna* målet for KlimaVei-prosjektet vært å etablere et kunnskapsgrunnlag for samfunnsøkonomiske analyser på prosjekt- og systemnivå som tar hensyn til forventninger om endringer i klima og klimapolitikk og understøtter mål om sikkerhet, bærekraft og effektivitet i vegsektoren. De to operative målene har vært:

- (1) Utvikle en metodikk for å styrke kvaliteten på analyser av klimarisiko i vegsektoren
- (2) Utvikle en metodikk for å analysere samfunnsøkonomiske kostnader av klimarisiko og samfunnsøkonomisk nytte av klimatilpasning

I begge tilfeller er det lagt til grunn at de utviklede forslagene til metodikk skal supplere eksisterende metodikk brukt innen vegsektoren for analyse av klimarisiko og samfunnsøkonomi. For analyse av *klimarisiko* har vi sett til eksisterende metodikk for analyse av naturfare anvendt i Norge innen transportsektoren (Statens vegvesen, 2023a; 2023b; 2024) og rammeverket for analyse av klimarisiko brukt i rapportene fra FNs klimapanel (Riesinger mfl, 2020). For analyse av *samfunnsøkonomi* har vi sett på eksisterende metodikk for samfunnsøkonomisk analyse generelt (Finansdepartementet, 2021) og spesifikt metodikk benyttet i EFFEKT-modellen (Statens vegvesen, 2015).

Under oppstarten av KlimaVei-prosjektet kom Riksrevisjonens rapport om klimatilpasning og fysisk klimarisiko, og det var naturlig ut funn derfra ble tillagt vekt i innretningen av prosjektet. Følgende forhold ble trukket frem som særlig alvorlige for samferdselsdepartementets ansvarsområde (Riksrevisjonen, 2022):

- Kartlegging av sårbarhet i eksisterende transportinfrastruktur er i stor grad gjort med utgangspunkt i *dagens* klima, ikke et framtidig klima.
- Tilpassing til et framtidig klima er bedre tatt vare på for *ny* enn for eksisterende transportinfrastruktur.
- Samferdselsdepartementet *har ikke nødvendig styringsinformasjon* om status for klimatilpassing av transportinfrastrukturen.

KlimaVei-prosjektet har innarbeidet disse perspektivene i sitt arbeid. KlimaVei-prosjektet ble innledet med en gjennomgang av *foreliggende litteratur* om følgende forhold:

- Hvilke klimaendringer som kan tenkes å påvirke veitransport (Skrede mfl, 2022).
- Metodikk for analyse av klimarisiko med vekt på rammeverket for analyse av klimarisiko brukt av FNs klimapanel (Holm og Aall, 2022).
- Samfunnsøkonomisk analyse av tiltak for klimatilpasning (Handberg mfl, 2023).

Med utgangspunkt i relevant litteratur og funn fra Riksrevisjonens rapport fra 2022 om status i arbeidet med klimatilpassing av fysisk infrastruktur ble det gjennomført en egen kartlegging av *barrierer* for klimatilpasning (Holm, 2023). Et sammendrag av denne er presentert i **kapittel 1**. En *foreløpig metodebeskrivelse* knyttet til klimarisiko ble utviklet med grunnlag i de innledende litteraturstudiene vist over, beskrevet i **kapittel 2**.

Rammeverket for hvordan ivareta klimarisiko i samfunnsøkonomiske beregninger av ble *prøvd ut* i fem veistrekninger: To strekninger eid av Statens Vegvesen (E10 Bjørnfjell og E39 Våtedalen), én strekning eid av Nye Veier (E6 Gudbrandsdalen), og to strekninger bestående av fylkesveier (Fylkesvei 60 Byrkjelo-Innvik og Fylkesvei 63 Geiranger-Eidsdal), eid av henholdsvis Vestland og Møre og Romsdal fylkeskommuner. Utprøvingen er dokumentert i en case-rapport, Eidsvig mfl. (2025). Et sammendrag av denne er presentert i **kapittel 3**.

På bakgrunn av samfunnsøkonomisk metode og kunnskapsgrunnlaget ovenfor ble det utarbeidet en detaljert beskrivelse av gjennomføringen av analyser, tilgjengelig datagrunnlag og de behov som er for å forbedre data for best å kunne ta hensyn til klimarisiko og beregne nettonytten av tiltak for klimatilpasning. Dette er dokumentert i Aalen mfl. (2025). Et sammendrag av denne er presentert i **kapittel 4**.

Avslutningsvis i **kapittel 5** diskuterer vi de samlede erfaringene fra KlimaVei-prosjektet og kommer med anbefalinger om videre arbeid.

1 Barrierer for klimatilpasning

I forkant av utprøving av den foreløpige versjonen av metodikken for analyse av klimarisiko og samfunnsøkonomisk lønnsomhet ble det gjennomført en kartlegging av barrierer for klimatilpasning (Holm, 2023). Kartleggingen ble gjort i form av fem gruppeintervju av totalt 25 representanter fra Statens Vegvesen, Nye Veier, Møre og Romsdal fylkeskommune, og Vestland fylkeskommune.

Studien la til grunn fire hovedkategorier av barrierer (Holm, 2023):

- «Vet ikke» – kunnskapsbarrierer: Det er så stor kunnskapsmangel at det er vanskelig eller umulig å sette mål og/eller utforme virkemidler.
- «Vil ikke» – målbarrierer: Det er tilstrekkelig med kunnskap til å utforme mål, men det blir ikke prioritert, eller det er ikke enighet om hvilke mål en skal ha på grunn av målkonflikter.
- «Kan ikke» – virkemidlerbarrierer: Mål er etablert, men det er uenighet om virkemidlerbruk eller relevante virkemidler mangler helt eller delvis.
- «Virker ikke» – effektbarrierer: Mål er etablert og virkemidler er tatt i bruk, men målet blir ikke nådd.

Ved identifisering av barrierer knyttet til *virkemidler* ble følgende inndeling av virkemidler brukt:

- *Planlegging og samarbeid*: Statlig, fylkeskommunal, og kommunal planlegging knyttet til veier.
- *Juridiske*: Regulatoriske virkemidler, som spesifikke påbud og reguleringsbestemmelser i ulike lovverk.
- *Økonomiske*: Negative, som skatter og avgifter; og positive som tilskudd og erstatningsordninger.
- *Fysiske*: Etablering av fysiske strukturer, som igjen kan være knyttet til økonomiske virkemidler, men kan også være uavhengig av dette – for eksempel

tilpassing av veinormaler som igjen utløser endringer i den fysiske utformingen av nye og eksisterende veier.

- *Informasjon*: Forskning, utredning, spesifikk informasjon, som utgivelse av offentlige veiledere; informasjon, som etablering av nettsider; eller mer ad-hoc prega informasjon, som folkemøter.

Kartlegginga ga grunnlag for å definere 37 ulike typer av barrierer, 12 fordelt på representantene fra fylkeskommunen og 25 fordelt på Statens vegvesen og Nye Veier. Disse fordelte seg slik på fire hovedkategorier av barrierer:

- Virkemiddel-barrierer: 41 %
- Kunnskaps-barrierer: 27 %
- Mål-barrierer: 30 %
- Effekt-barrierer: 3 %

I arbeidet med klimatilpassing kan vi gjerne skille mellom tre faser: Skaffe kunnskap, vurdere klimarisiko, og gjennomføre tiltak (klimatilpassing). Informantene knytter flest barrierer til den fasen som gjelder det å *vurdere klimarisiko*.

- Barrierer knyttet til å skaffe seg kunnskap: 16%
- Barrierer knyttet til å vurdere klimarisiko: 46 %
- Barrierer knyttet til å gjennomføre tiltak for klimatilpassing: 38 %

Om vi ser samla på hvilke aktiviteter – eller virkemidler – informantene knytter barrierer til, så kom '*planlegging og samarbeid*' ut klart størst, med om lag 80 prosent av de identifiserte barrierene.

- Barrierer knyttet til planlegging og samarbeid: 81 %
- Barrierer knyttet til juridiske virkemidler: 11 %
- Barrierer knyttet til økonomiske virkemidler: 5 %
- Barrierer knyttet til virkemidler som gjeld informasjon: 3 %

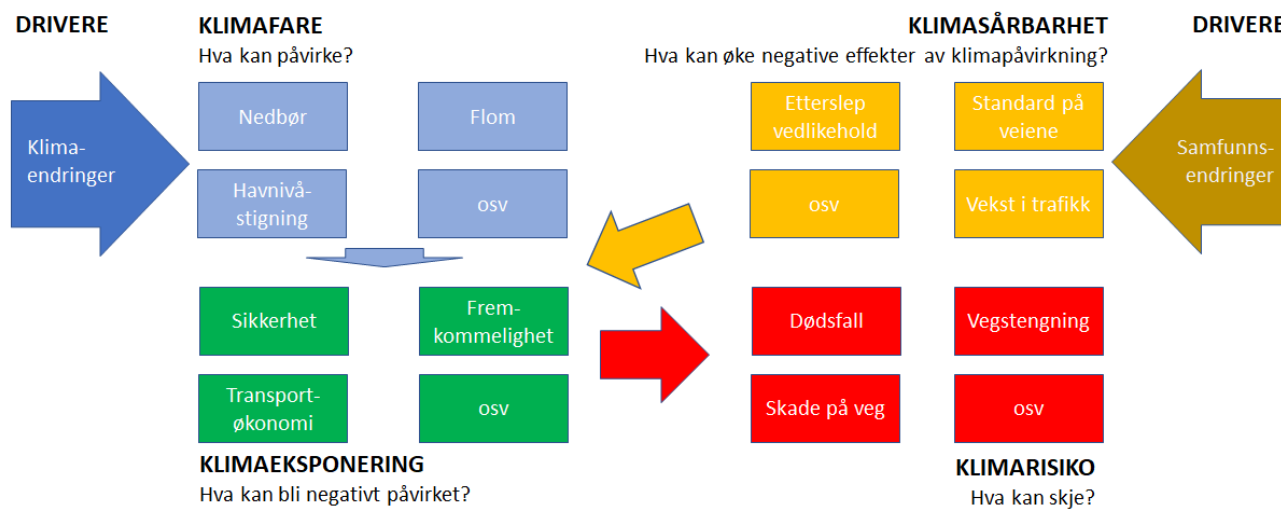
Det er *stort sammenfall* mellom funna i vår analyse og Riksrevisjonens rapport fra 2022. Barrierene vi finner knytter seg til valg av *tidshorisont* (analyse av 'dagens' til forskjell fra 'framtidens' klima, og vektlegging av klimatilpassing ved nybygg til forskjell fra

eksisterende infrastruktur), og *vektlegging av investering opp mot drift og vedlikehold* (utsagn av typen «vedlikeholdsetterslepet av eksisterende infrastruktur fortsetter samtidig med investering i ny infrastruktur»). Riksrevisjonens undersøkelser gjelder statlige aktører. Vår undersøkelse tyder på at regionale veiaktører møter de samme barrierene.

2 Forslag til forbedret metodikk for analyse av klimarisiko

2.1 Rammeverk for analyse av klimarisiko

Sentralt i rammeverket fra FNs klimapanel for analyse av klimarisiko er at klimarisiko knyttet til forventninger om et endret klima oppstår i samspillet mellom at klimaet («klimafare» i figuren under) og samfunnet («klimasårbarhet» og «klimaeksponering» i figuren under) endrer seg.



Figur 1 Rammeverket for analyse av klimarisiko (Holm og Aall, 2022)

Klimafare (blå bokser) omfatter klimaforhold (for eksempel økt nedbør, mer sterk vind) og de fysiske konsekvensene av klimaendringer (for eksempel økt sannsynlighet for flom eller skred).

Klimaeksponering (grønne bokser) omfatter de verdier og egenskaper som kan bli påvirket negativt av klimaendringer, for eksempel mål om sikkerhet, fremkommelighet, eller redusert forurensning (typiske mål med forankring i Nasjonal transportplan).

Klimasårbarhet (gule bokser) omfatter endringer i samfunnet som påvirker sannsynligheten for negative konsekvenser av klimaendringer, som økt vedlikeholdsetterslep, dårligere standard på veiene, og vekst i trafikken.

Klimarisiko er den samlede effekten av påvirkning, eksponering, og sårbarhet og defineres av FNs klimapanel som «potensialet for negative konsekvenser for menneskelige eller økologiske systemer»¹.

2.2 Usikkerhet

Den konvensjonelle definisjonen av risiko er konsekvens multiplisert med sannsynlighet. Spørsmålet om sannsynlighet ved vurdering av *klimarisiko* fanges opp på to nivå: På et *overordnet* og generelt nivå er spørsmålet om usikkerhet innarbeidet i de framskrivninger av klimaendringer som ligger til grunn for å bestemme 'fare', i noen grad også for å bestemme 'sårbarhet' og da knyttet til Statistisk sentralbyrå sin framskriving av befolkningen og framskrivninger av transportmengde og -type som brukes innen transportplanlegging.

I neste omgang, når man beveger seg fra det generelle til *konkrete lokaliteter* (for eksempel en gitt veistrekning), håndteres spørsmålet om usikkerhet til sannsynlighetsvurdering av om en aktuell naturskadehendelse (flom, skred) vil kunne skje på det aktuelle området. For vurdering av sannsynlighet for fremtidige hendelser er dette systematisk innarbeidet i form av såkalte klimapåslag, som er utarbeidet for nedbør, flom, og stormflo². For andre typer 'fare' må dette gjøres ut fra lokal og/eller ekspertkunnskap.

2.3 Klimafare

Klimafare er noe videre enn begrepet naturfare brukt av for eksempel NVE, som gjerne (men ikke alltid) knyttes til konsekvenser av ekstremværhendelser. Klimafare omfatter også de mer gradvise endringene av klimaet og påfølgende gradvise konsekvenser (som økning av havnivået). Klimafare (som naturfare) omfatter i første omgang hvordan selve

¹ <https://apps.ipcc.ch/glossary/> (vår oversettelse av «risk»).

² <https://klimaservicesenter.no/kss/laer-mer/klimapaslag>

klimaet vil endre seg, og i neste omgang hvordan dette vil påvirke 'naturen' i form av endra naturhendelser og endra tilstand i naturen. Den sentrale datakilden er klimaframskrivninger presentert av Norsk klimaservicesenter. NGI har i prosjektet laget en oversikt over dagens kunnskapsbasis om hvilke klimafarer (i stor grad samsvarende med begrepet «naturfarer») som kan ramme veginfrastrukturen ved framtidige klimaendringer (jf. tabellen under).

Tabell 1 Klimafarer med relevans for vegsektoren (Skrede mfl, 2022)

Klimafarer	Klimaforhold						
	Regn	Snø	Temp.	Fryse/tine	Vind	Luftfukt	Havnivå
Regn	x		x				
Snø		x	x				
Fokksnø		x			x		
Flom	x	x	x				
Flomskred	x	x	x				
Snøskred	x	x	x	x	x		
Steinsprang		x		x			
Jordskred	x		x				
Sørpeskred	x	x	x		x	x	
Kvikkleireskred	x						
Isgang		x	x	x			
Issvuller/-tapper				x			
Hetebølge			x		x		
Tørke	x		x		x		
Skogbrann	x		x		x		
Sterk vind			x		x		
Stormflo					x		x

2.4 Klimasårbarhet

Klimasårbarhet omfatter de egenskaper ved og endringer i samfunnet som kan øke (eller redusere) den negative effekten av klimapåverknad. De sentrale faktorene som påvirker klimasårbarhet i veitransport er:

- Mobilitet
- Vegstandard og vedlikehold
- Arealtilstand

Rapporten fra Transportøkonomisk institutt (TØI) med framskrivninger for persontransport til NTP 2025-2036 forutsetter blant annet at det fremover ikke innføres nye tiltak eller virkemidler som påvirker transportetterspørselen i noen spesiell retning. I dette ligger for eksempel at dagens økonomiske virkemiddelbruk overfor elbiler

videreføres, som ifølge TØI medfører at bilbruken blir langt billigere i fremtiden enn i dag og vil derfor isolert sett drive personbilmobiliteten opp. TØI viser til at beregningene er basert på kartlagte reisevaner der det ikke er forutsatt endringer i folks holdninger eller preferanser over tid. Dette gjør samlet sett at TØI peker på at (vår utheving) «det nødvendigvis *ikke* er den mest sannsynlige utviklingen som er beregnet, da en framover ganske sikkert vil ha en politikk med tiltak og virkemidler utover det som er lagt til grunn for framskrivingen. Beregnet bane kan imidlertid brukes som et grunnlag for å vurdere ulike tiltaks effekt på transportomfang og transportmiddelfordeling» (Madslien og Steinsland, 2022, side I). Et tilsvarende forbehold er tatt i TØI sin rapport med framskriving av *godstransport* (Madslien mfl, 2022, side II). Vi anbefaler derfor at sårbarhet knyttet til forventninger om utvikling av mobilitet dekkes ved at analysen har (minst) to alternativ - et høyt (f.eks. prognoser med utgangspunkt i det som ligger inne i NTP) og lavt alternativ – eller at det gjøres en følsomhetsanalyse for hvordan endringer i forutsetninger om transportutvikling påvirker klimarisikoen. Dette er særlig viktig å gjøre der det den samfunnsøkonomiske lønnsomheten i prosjektet (for eksempel nybygging av vei eller kapasitetsutvidelse av eksisterende vei) er avhengig av økt transport.

For *vegstandard* og *vedlikehold* må det gjøres en lokal vurdering av dagens tilstand (f.eks. målt i vedlikeholdsetterslep) og en vurdering av hvordan utviklingen i disse to forholda vil utvikle seg framover.

Faktoren '*arealtilstand*' er ment å fange opp hvordan tilstanden i areala rundt vegen er forventa å utvikle seg sett i lys av om slike endringer kan påvirke hvordan vegen i neste omgang blir utsett for negative virkninger av klimafaktorer. Et eksempel på et tema for konkrete vurderinger er av hvordan framtidig hogst i dalsidene over vegstrekninger kan påvirke sårbarheten knyttet til skred.

2.5 Klimaeksponering

Klimaeksponering handler om de verdier og egenskaper i samfunnet som kan bli negativt påvirket av klimaendringer. For offentlige virksomheter er det naturlig å ta utgangspunkt i gjeldende politiske mål, og om nødvendig konkretisere disse for å få et operasjonelt grunnlag til å vurdere klimarisiko. Det innebærer en vurdering i tre steg: (1) Identifisere de faktiske målene for det aktuelle vegprosjektet; (2) vurdere hvilke av disse som er

relevant i en klimasamanheng; og (3) (om nødvendig) justere formuleringen av disse slik at de kan benyttes til så langt mulig å tallfeste klimarisiko. Målene i Nasjonal transportplan kan eventuelt benyttes som utgangspunkt i det å fastsette eksponering. Om lokale mål ikke er formulert, ta utgangspunkt i NTP-måla.

Tabell 2 Forslag til oppsett for fastsetting av eksponering

Mål i NTP 2025-2036	Evt justert/erstatta med lokale mål	Vurdering av klimarelevans
Bedre mobilitet for mennesker og næringsliv i hele landet		
Reduserte klimagassutslipp og økt hensyn til natur		
Nye og forsterkede tiltak skal øke transportsikkerheten		
Økt vektlegging av samfunnssikkerhet og beredskap		
Digitalisering og ny teknologi skal effektivisere transportsystemet		

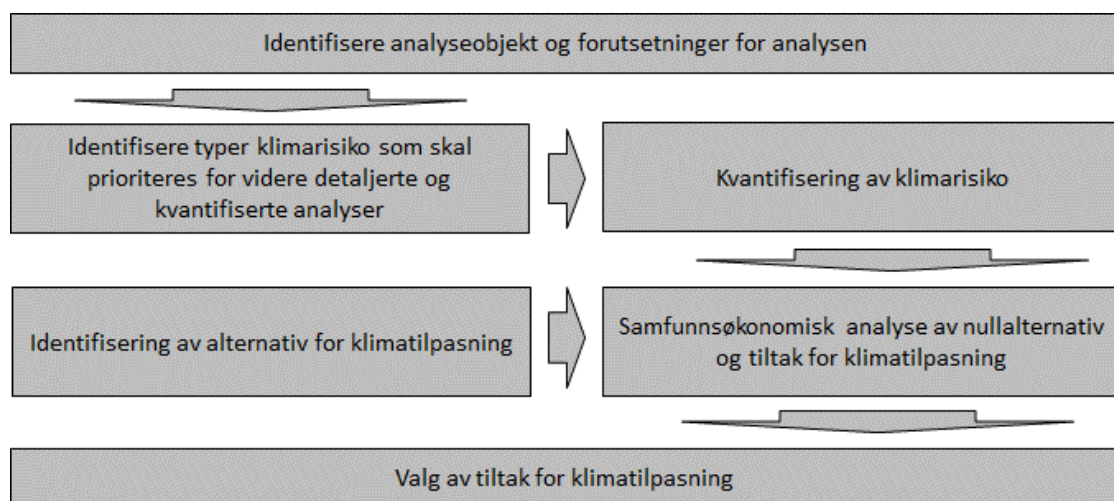
2.6 Klimarisiko

Gjennomgangen beskrevet over brukes til å identifisere de typene klimarisiko som skal prioriteres for videre detaljerte og kvantifiserte analyser, som så igjen skal gi datagrunnlaget for de videre samfunnsøkonomiske analysene.

Tabell 3 Oppsett for å identifisere hvilke typer klimarisiko som er aktuelle for videre undersøkelser

Klimaeksponering (eksempler fra NTP 2025-2036)	Klimafare (eksempler)	Klimasårbarhet (eksempler)	Klimarisiko (eksempler)
Bedre mobilitet for mennesker og næringsliv i hele landet	Økt sannsynlighet for skadelige flomhendelser	Økte krav til kort leveringstid av fersk fisk	Oftere stengning av kritiske veistrekninger
Reduserte klimagassutslipp og økt hensyn til natur	Temperaturøkning øker gjengroing av kulturlandskap	Økende restriksjoner på nedbygging av natur	Økende kostnader for bygging av nye veier gjennom naturområder
Nye og forsterkede tiltak skal øke transportsikkerheten	Økt sannsynlighet for nye typer skred (jordskred, sørpeskred)	Økt mobilitet langs skredutsatte veistrekninger	Redusert transportsikkerhet på skredutsatte veistrekninger
Økt vektlegging av samfunnssikkerhet og beredskap	Økende forekomst av ekstremnedbør	Hogst av planta gran på Vestlandet	Økt sannsynlighet for jordskred på Vestlandet

Tabellen over er et forslag til oppsett for identifisering av klimarisiko opp mot et utvalg av eksponeringer formulert ut fra målene i Nasjonal transportplan. Det foreslåtte rammeverket kan benyttes til å identifisere hvilke typer klimarisiko som er aktuelt å analysere videre for kartfesting og kvantifisering, og hvilke faktorer som bør inngå i en slik vurdering. For talfesting og på annen måte konkretisering av de prioriterte typene klimarisiko må eksisterende metoder for analyse av klimarisiko brukes, jf. eksisterende veiledere som flom og sørpeskred (Statens vegvesen, 2023b), snøskred (Statens vegvesen, 2024) og drivsnø (Statens vegvesen, 2023a). Figuren under viser forslag til arbeidsflyt for videre konkretisering og kvantifisering av klimarisiko og videre frem til den samfunnsøkonomiske vurderingen.



Figur 2 Forslag til arbeidsflyten i kvantifisering av klimarisiko frem til den samfunnsøkonomiske analysen

3 Utprøving av prosjektets metodikk

Basert på litteraturstudiene i den innledende delen av prosjektet (Skrede mfl, 2022; Holm og Aall, 2022; Handberg mfl, 2023) ble det laget en første versjon av metodikk for analyse av klimarisiko og vurdering av samfunnsøkonomiske virkninger (Eidsvig mfl. 2025). Utprøvingen av den foreslåtte metodikken ble gjort i fem delstrekninger av eksisterende vei (se kart under).



Figur 3 Delstrekningene der metodikken for analyse av klimarisiko og samfunnsøkonomisk lønnsomhet av tilpasningstiltak ble utprøvd (Eidsvig mfl. 2025)

Veistrekningene i eksempelstudiene ble valgt for å sikre dekking av variasjon innen eierskap og ansvar for drift og vedlikehold av veien mellom Statens vegvesen, Nye Veier,

og fylkeskommuner; geografi, klimasoner og naturfareutfordringer; type og dimensjonering av veginfrastruktur; type og omfang av transport; og type og omfang av tiltak for klimatilpasning. Videre ble det lagt vekt på at det er relativt lett tilgjengelige data om tidligere naturfarehendelser som har rammet veien, både for å vurdere frekvens av naturhendelser, varighet av nedetid, hvor beskyttet/sårbar veien er hvis naturhendelser inntreffer og kostnader for opprydding etter hendelser.

Hovedkonklusjonen fra utprøvingen var at den foreslåtte metodikken, med noen mindre justeringer, kan styrke kunnskapsgrunnlaget for planlegging, drift og vedlikehold av norske veier, slik at samfunnet blir bedre tilpasset forventede konsekvenser av klimaendringer.

Inkludering av effekter av klimaendringer i de samfunnsøkonomiske vurderingene av klimatilpasningstiltak påvirker utfallet av vurderingene. Klimaendringene kan gjøre klimatilpasningstiltak både mer og mindre lønnsomme, avhengig av lokalisering av vegstrekninger og hvilke klimaparameter som er relevante for vegstrekningen.

Klimatilpasningstiltak rettet mot naturfarer med forventet økt frekvens i fremtidig klima ble mer lønnsomme når klimaeffekten ble inkludert. Blant eksempelstudiene omfattet dette jordskred i Gudbrandsdalen og Våtedalen, flom i Innvik, og mildværsinnslag på Bjørnfjell.

Klimatilpasningstiltak rettet mot naturfarer med forventet lavere frekvens i fremtidig klima ble mindre lønnsomme når klimaeffekten ble inkludert. Blant eksempelstudiene omfattet dette snøskred i Våtedalen og Geiranger, samt snøfokk og snøfallsrelaterte veistengninger på Bjørnfjell.

Eksempelstudiene demonstrerer at inkludering av hensynet til opplevd usikkerhet øker den samfunnsøkonomiske nytten av skredsikring. Nyere verdsettingsstudier har vist at skredsikring bidrar til å redusere velferdstap for alle trafikanter som passerer skredfarlige områder. Eksemplene illustrerer at verdien av velferdsvirkningene er langt høyere enn verdien av å unngå kostnadene av naturhendelsene og av tap av fremkommelighet (omkjøring, opprydningskostnader, personskader mm), som så langt har vært de inkluderte virkningene.

Velferdsgevinsten av skredsikring er en nødvendig del av de samfunnsøkonomiske beregningene. Det er videre viktig å sikre gode anslag på nåværende og fremtidige skredfrekvenser.

4 Forslag til metodikk for samfunnsøkonomisk analyse av klimarisiko og klimatilpasning

Metodikken er beskrevet mer i detalj i Aalen mfl (2025). Naturskader som følge av endret klima øker behovet for risikoreduserende tiltak. I ene ytterlighet kan myndighetene velge å ikke gjøre tiltak og i stedet møte skadekostnadene dersom skader oppstår, i andre ytterlighet kan risikoen elimineres. Mellom disse ytterpunktene finnes grader av tiltak. Denne delen av innovasjonsprosjektet gir grunnlag å vurdere tiltak. Rapporten beskriver den samfunnsøkonomiske modellen og hvilke variabler som skal inngå i den samfunnsøkonomiske analysen og tilgjengelige datakilder. Videre vurderes behov for forbedringer av datagrunnlaget og det modellverktøyet som benyttes i dag.

4.1 Overordnet samfunnsøkonomisk modell

Summen av nytte- og kostnadsvirkninger, netto nytte NN , av risikoreduserende tiltak kan uttrykkes som:

$$NN = f'K' - f^oK^o + A - I$$

f^o : fremtidig frekvens for hendelse uten tiltak

K^o : kostnader av hendelse uten tiltak

f' : fremtidig frekvens for hendelse med tiltak

K' : kostnader av hendelse med tiltak

A : virkninger av tiltaket som er uavhengige av hendelse

I : investeringskostnad

Alle verdier summeres over tid og neddiskonteres til netto nåverdi.

Tiltakets *nytte* knyttet til reduserte skader og tap av liv uttrykkes som *reduksjonen i kostnader* (differansen mellom fK' og f^0K^0). Dersom risikoen elimineres ($f'=0$), utgjør denne delen av nettonytten leddet ($-f^0K^0$), som er positivt, siden K^0 og K' <0. Det er også verdt å påpeke at alvorlighetsgraden av hendelser også kan reduseres (f.eks. skredvolum som kan treffe veien), som kan føre til at absoluttverdien av K' kan være mindre enn K^0 .

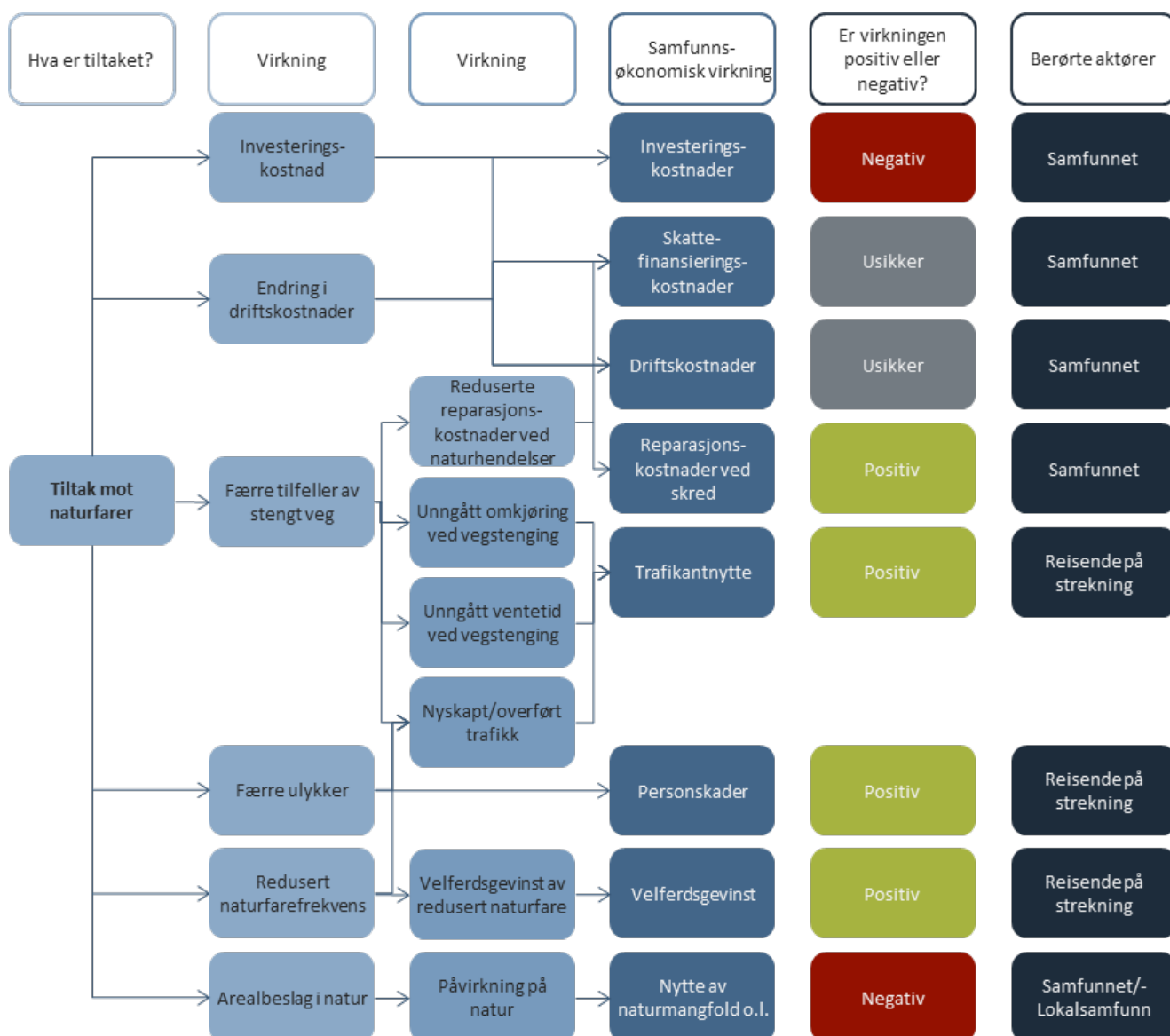
Andre virkninger A , omfatter for eksempel økte eiendomsverdier og økt trygghetsfølelse for trafikanter, som følger av endringen i forventet frekvens (sannsynligheten) for hendelse og hendelsenes alvorlighetsgrad, men ikke av at hendelser skjer. A rommer også virkninger av tiltak som er uavhengige av både frekvens og at hendelser skjer. Dette kan være virkninger som spart reisetid som følge av ny og kortere vei.

Tiltakene kan være rettet både mot å redusere sannsynligheten for at hendelser skjer / frekvensene av hendelser som treffer infrastrukturen (f'), og ved å redusere kostnadene dersom hendelser skjer (K').

Beslutningskriteriet for om tiltaket bør gjennomføres er om nettonytten er høyere enn null. Kriteriet kan ekvivalent defineres som at tiltakskostnadene må være mindre enn den forventede netto nytte av tiltaket, alle virkninger hensyntatt, $NN > 0$:

$$I < fK' - f^0K^0 + A$$

Årsaks- virkningsdiagrammet i Figur 4 oppsummerer relevante virkninger av tiltak mot naturfarer.



Figur 4: Årsaks- virkningsdiagram for tiltak mot naturfarer (Aalen mfl, 2025)

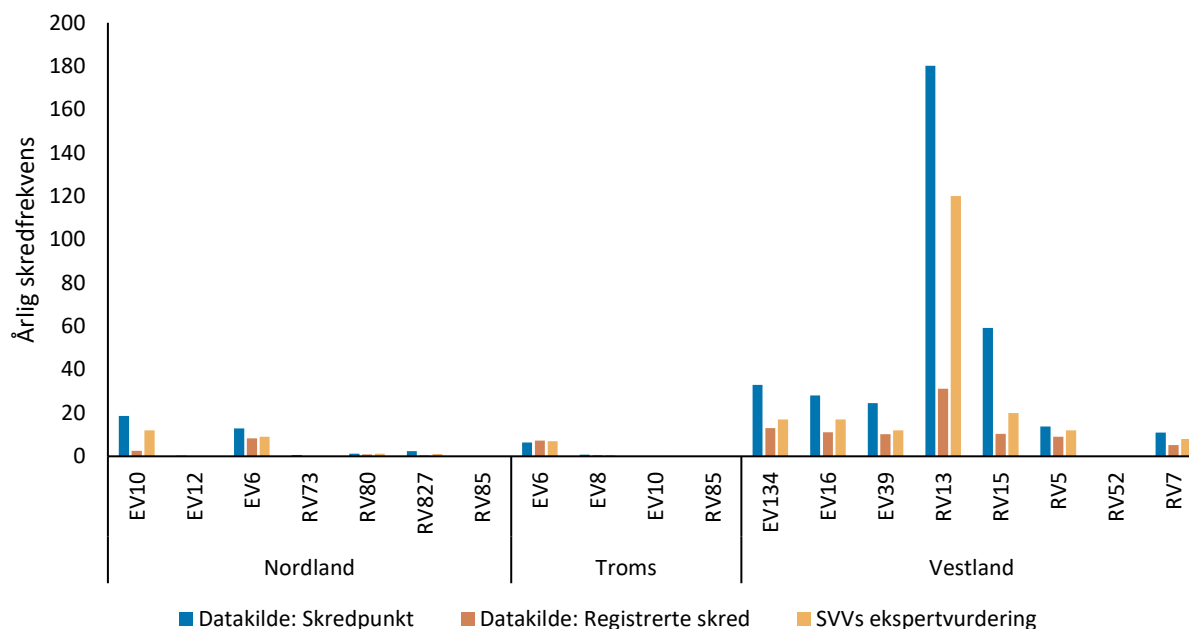
4.2 anbefalinger til forbedringer av dagens metodikk

Korrigere skjevheter i skredstatistikken

Nesten alle nyttevirkningene av tiltak mot naturfarer avhenger direkte av sannsynligheten, uttrykt som *frekvensen*, f , for at naturfarehendelser inntreffer. Det er derfor sentralt at estimert frekvens er forventningsrett og av høy faglig kvalitet.

Vi finner at de to datakildene for skredfrekvenser på vei i Norsk vegdatabank gir svært forskjellige svar, til tross for at de i prinsippet burde gi tilnærmet like anslag. Den ene kilden er basert på historiske *skredregistreringer*, og den andre forventet skredfrekvens i identifiserte *skredpunkter* anslått av geologer. Kartlegging skredstatistikken for 19 skredutsatte riks- og europaveistreknings viser generelt stor diskrepans, der skredfrekvensen er vesentlig lavere ihht datakilden *registrerte skred* enn datakilden *skredpunkter*, se Figur 5. Statens vegvesens skredgruppe har vurdert frekvensen på de 19 strekningene. De vurderer gjennomgående frekvensen å ligge mellom de to kildene, noe som samsvarer med NGIs vurderinger i Arbeidspakke 3 i KlimaVei-prosjektet.

Vi anbefaler konkrete korreksjoner av dagens datakilder kombinert med ytterligere justeringer i samråd med lokal fagkompetanse for å etablere forventingsrette frekvenser for ulike prosjekter og naturfarer. For skredfrekvens anbefaler vi å bruke gjennomsnittet av *registrerte skred* og skredfrekvenser hentet fra *skredpunktstatistikken* i kombinert med konsultasjoner med fagfolk med lokalkompetanse. Vi anbefaler at eksisterende data i større grad benyttes uten justeringer for øvrige naturfarer, men med konsultasjoner med fagfolk med lokalkunnskap for å redusere usikkerheten.



Figur 5: Årlig skredfrekvens ut ifra skredpunkter og registrerte skred (årlig gjennomsnitt 2009-2023), for de mest skredutsatte strekningene i vårt utvalg. Kilde: Statens vegvesens VVs Vegkart og ekspertvurderinger fra SVVs skredgruppe.

Ta hensyn til endringer i framtidig klimarisiko

Det finnes ikke omforente anbefalinger for justering av fremtidige frekvenser for naturfarer mht. forventede klimaendringer. Caseberegningene i Arbeidspakke 3 viser at frekvenser for naturfarer påvirkes ulikt etter geografi og hendelse. I veisektorens verktøy for samfunnsøkonomiske analyser av skredtiltak (EFFEKTs stengings-/skredmodul) kan ikke skredfrekvensene endres framover i tid, og det finnes heller ikke anslag på endringer i frekvenser som følge av klimaendringer etter geografiske områder og skredtyper. For flom har imidlertid Klimaservicesenteret utarbeidet klimapåslag ved flomhendelser som kan benyttes i stengingsmodulen. Vi gir anbefalinger for framskrivninger av naturfarefrekvenser, som bygger på kunnskaper i prosjektet om forventede endringer i ulike typer nedbør og naturfarer framover i tid og etter geografi.

Ta hensyn til nyskapt og overført trafikk

Nåværende metodikk setter søkelys på å beregne virkninger av naturfarepunkter der frekvensen reduseres (eller elimineres som følge av tiltak. Vi anbefaler å i tillegg beregne virkninger for naturfarepunkter der tiltak endrer (eller eliminerer) trafikkvolumet forbi punktet, også dersom naturfarefrekvensen ikke påvirkes av tiltaket. Dersom dette medfører at man må vurdere et høyt antall naturfarepunkter, kan forenklede forutsetninger tas.

Hensynta velferdsgevinsten av redusert skredfare

Nyere forskning viser at trafikantene har en «restbetalingsvillighet» for å unngå skredfare – i tillegg til betalingsvilligheten for å unngå selve kostnader ved faktiske skredhendelser. Caseberegningene i Arbeidspakke 3 viste at dette kan være den største nyttevirkingen av skreddtiltak. Verdsettingsstudien benytter samme metodikk som for å fastsette veletablerte faktorer for verdsetting av tid og statistisk liv. Virkningen er enda ikke innarbeidet som standard i samfunnsøkonomiske analyser.

Vi anbefaler virkningen beregnes for alle tiltak som reduserer risiko ved skredfare og for skredpunkter som omfattes av kriteriene over. Vi anbefaler at beregningene av velferdsgevinsten inkluderer hensyn til betalingsvilligheten for å unngå skredfare,

forventet skredfrekvens, ulike skredtyper, bredde på skredene og omfanget av transporten for virkningen.

Basere prioriteringsverktøyet på samfunnsøkonomiske analyser

Skredfaktormodellen tar inn over seg mye av de samme som samfunnsøkonomiske analyser, men med en ad hoc vekting av faktorenes viktighet og uten å prissette gevinster og kostnader. Gitt at våre øvrige anbefalinger følges vil grunnlaget vil de to største svakhetene ved samfunnsøkonomiske analyser av skredtiltak være løst. For det første vil anslag på skredfrekvens, f , være forventningsrette og fri for skjevheter. For det andre vil alle større nyttevirksomheter være talt med, inkludert befolkningens betalingsvillighet for å unngå skredfare. På bakgrunn av dette er vår vurdering at samfunnsøkonomiske analyser bør erstatte nåværende skredfaktormodellen som prioriteringsverktøy for hvilke skredpunkter som bør prioriteres sikret. Å benytte samfunnsøkonomiske analyser vil gi bedre vurderinger av hvilke skredpunkter som bør prioriteres sikret og i hvilken grad skredtiltak bør prioriteres sett opp mot andre tiltak.

5 Konklusjon og behov for videre arbeid

5.1 Hva fikk KlimaVei-prosjektet til?

Prosjektet har hatt to *operative* mål, (1) å utvikle en metodikk for å styrke kvaliteten på analyser av klimarisiko i vegsektoren, og (2) å analysere samfunnsøkonomiske kostnader av klimarisiko og samfunnsøkonomisk nytte av klimatilpasning i vegsektoren.

Til det *første* operative målet - om analyse av klimarisiko - har prosjektet bidratt med ny kunnskap om hvordan knytte eksisterende metode innen vegsektoren i Norge for analyse av naturfare tettere opp mot det rammeverket FNs klimapanel benytter for analyse av klimarisiko. Sentralt her er forståelsen av at klimarisiko oppstår i et samspill mellom klima- og samfunnsendringer, der særlig forståelsen rundt sårbarhet representerer et viktig nytt kunnskapstilfang.

Videre har prosjektet demonstrert hvordan man kan beregne konsekvenser av klimaendringer på detaljnivå når det gjelder endring av skredfrekvens, i noen grad også flomfare.

Til den *andre* operative målet - om samfunnsøkonomisk analyse - har prosjektet bidratt med detaljert veiledning og anbefalinger for hvordan nytte-kostnadsanalyser av tiltak som påvirker klimarisiko bør gjennomføres, med gjennomgang av kilder til tilgjengelige data og anbefalinger om tilpasning av data der gode kilder mangler. Som del av den samfunnsøkonomiske modellen inngår en beregningsmodell for velferdsgevinst av redusert skredfare.

Prosjektet har demonstrert metodikken særlig knyttet til *skred*, men også i noen grad hendelser relatert til *flom* og veistenging knyttet til *snø og vind*. Dette var de typene klimafare som var representert i de lokale veicasene i prosjektet, men metodikken for både klimarisikoanalyse og samfunnsøkonomiske analyser er overførbart til andre typer av klimafare. På tilsvarende måte gjelder at selv om demonstrasjonen av metodikken i de lokale veicasene ble avgrenset til utbyggingsprosjekter, er metodikken fullt ut overførbart til prosjekter som gjelder drift og vedlikehold.

For Statens vegvesen og Nye Veier har veicasene hatt stor verdi, da disse har gitt ny innsikt og forståelse for hvordan man kan vurdere fysisk risiko langs ulike veistrekninger med ulike naturfarer, og også sammenligne mulige tiltak ut fra deres påvirkning på klimarisiko. Det kan være vanskelig å gjennomføre slike omfattende vurderinger alle steder, men casene har en overføringsverdi og flere læringspunkter som kan tas med til andre og fremtidige prosjekter. Videre vurderes prosjektets arbeid med samfunnsøkonomiske analyser av klimarisiko å gi viktige innspill både til videreutviklingen av EFFEKTs stengingsmodul, og til metodikk for beregning av virkninger som i dag ikke er en tydelig del av EFFEKT.

5.2 KlimaVei-prosjektets bidrag inn mot Nasjonal transportplan

Nasjonal transportplan (NTP) for perioden 2025-2036 oppgir at transportvirksomhetene skal sørge for at tilpasning til fremtidens klima, og peker bl.a. på to forhold som er særlig relevant i relasjon til KlimaVei-prosjektet (Samferdselsdepartementet, 2024, side 67):

- Ta høyde for de varslede klimaendringene ved planlegging, utbygging, drift og vedlikehold av infrastruktur. Ny infrastruktur må dimensjoneres til et fremtidig klima.
- Utarbeide et godt kunnskapsgrunnlag for å kunne vurdere hvilke tiltak som er de mest hensiktsmessige og effektive for å sikre transportinfrastruktur og personer mot klimapåkjenninger herunder naturfareplaner, kartlegging av flom- og skredpunkter og risikokartlegging.

Det blir videre vist til at «klimatilpasning skal så langt det er mulig gjøres som en del av et planlagt vedlikehold for å sikre robusthet i konstruksjonenes gjenværende levetid. Der dette ikke er mulig, skal veien eller konstruksjonen følges opp med beredskapstiltak eller overvåkning» (Op. Cit, side 164).

NTP legger vekt på at vurdering av samfunnsøkonomisk lønnsomhet skal være styrende for prioritering av innsatsen på transportområdet, og viser til viktigheten av også å ta hensyn til ikke-prissatte effekter ved vurdering av samfunnsøkonomisk lønnsomhet – der bl.a. hensynet til å redusere klimarisiko inngår.

Erfaringene fra KlimVei-prosjektet vil kunne bidra positivt i forhold til flere av momentene nevnt over.

5.3 KlimaVei-prosjektets bidrag inn mot andre nasjonale prosesser

I januar 2024 sluttet stortinget seg til stortingsmeldingen «Klima i endring – sammen for et klimarobust samfunn» (Klima- og miljødepartementet, 2023). Meldingen presenterte et forsterket styringssystem for klimatilpasning, og i løpet av 2024 er det startet to prosesser som inngår i dette arbeidet:

- Våren 2024 startet Miljødirektoratet et arbeid med å utvikle et metodisk opplegg for nasjonale klimarisiko- og sårbarhetsanalyser som skal være ferdig i løpet av vinteren 2024-2025³.
- Sommeren 2024 nedsatte regjeringen et ekspertutvalg som skal utrede samfunnsøkonomiske konsekvenser av klimaendringene og levere sin rapport innen 1 juli 2026⁴.

Erfaringene fra KlimaVei-prosjektet er viktige opp mot begge disse prosessene. Et sentralt element i det forsterkede styringssystemet er at kunnskapsgrunnlaget for politikkutvikling skal forbedres gjennom en *nasjonal klimarisiko- og sårbarhetsanalyse*. Analysen skal omfatte de fire hovedtemaene natur og kulturmiljø, helse, mat, og infrastruktur – der erfaringene fra KlimaVei-prosjektet er særlig relevant for det fjerde hovedtemaet.

Prosjektets bidrag inn mot *ekspertutvalg* som skal utrede *samfunnsøkonomiske konsekvenser av klimaendringene*, og da særlig følgende oppgave for utvalget⁵

³ <https://www.vestforsk.no/nn/project/metodeutvikling-nasjonal-klimasarbarhetsanalyse>

⁴ <https://www.regjeringen.no/no/aktuelt/ekspertutvalg-skal-utrede-konsekvenser-av-klimaendringene/id3048004/>

⁵ <https://www.regjeringen.no/contentassets/a25d6c22bd1c4082a65e51d6ecd4c00b/mandat-for-ekspertutvalg-som-skal-utrede-samfunnsokonomiske-konsekvenser-av-klimaendringene-005.pdf>

I mandatet til ekspertutvalget står det at utvalget «skal gi innspill til videre arbeid med utvikling av indikatorer for å kunne bidra til bedre og enklere vurdering av samfunnsøkonomisk lønnsomhet ved tiltak. Her er det ønskelig å vise til utfordringer og eventuelle gode eksempler på nyttekostnads- beregninger av tilpasningstiltak i Norge». Videre står det at «utvalget skal kartlegge om relevante offentlige og private aktører som berøres har det de trenger av data, insentiver, kunnskap og metoder for å vurdere økonomiske konsekvenser av klimaendringer, og vurdere behovet for tiltak». Erfaringene fra KlimaVei-prosjektet er relevante i forhold til begge oppgavene for utvalget omtalt over.

5.4 Forslag til videre arbeid

I løpet av 2025 starter tre *forskningssentre* med varighet åtte år under Norges forskningsråd sin ordning «*Transport 2050*», der klimatilpasning er tema for ett av de tre tematisk innrettede forskningssentre. Forslagene under er særlig relevante i denne sammenhengen.

Når det gjelder analyse av *klimarisiko* er det flere kunnskapsområder som trenger økt oppmerksomhet:

- Det er en generell svakhet at vi har mest kunnskap om klimarisiko knytte til naturfare og særlig ekstremværhendelser og i mindre grad klimarisiko knyttet til gradvise endringer som havnivåstigning og økosystemendringer.
- Samtidig er kunnskap om sammenhengen mellom klimaendringer og naturfare under stadig utvikling. Ett område der det er viktig å utvikle bedre kunnskap er å utvikle en form for «klimapåslag» som gjelder ulike former for skredfare på en tilsvarende måte som for flomfare.
- Vi mangler en bedre forståelse av rollen klimasårbarhet spiller i å bestemme klimarisiko sammenlignet klimafare, og vi mangler kunnskap om en operasjonalisering av andre faktorer enn transportutvikling, som effekten på klimarisiko av utviklingen av arealtilstanden «oppstrøms» transportkorridorer, og effekten av en full utrulling av null-utslippsløsninger i transportsektoren.

Prosjektet har videre avdekket ytterligere potensialer for forbedringer av samfunnsøkonomiske analyser av tiltak for å redusere naturrisiko, blant annet:

- Utbedre av *skredstatistikken* med sikte på å redusere systematiske skjevheter.
- Sikre at *drifts- og vedlikeholdskostnader* beregnes basert på oppdaterte værdata og framskrivinger av klimaendringer. Undersøke om flere om flere klimarelaterte variabler bør inkluderes i dagens modeller.
- *Velferdsgevinst* av redusert naturfare: Undersøke betalingsvillighet for automatisk skredvarsling og for andre naturfarer, om betalingsvilligheten først slår inn om skredfaren er over gitte terskler og om betalingsvilligheten avhenger av type skred.
- Innhente og systematisere statistikk over *reparasjonskostnader*, etter type naturfarehendelse og vei
- Forbedret *brukervennlighet* i *EFFEKTs stengingsmodul*, inkludert å forenkle prosess for å legge inn omkjøringsveinett.
- *Personskader*: Iverksette verdsettingsfaktor som hensyntar skredbredde for ulykkeskostnad ved skredhendelser.

Referanser

Eidsvig, U., Skrede, H., Body, N.S., Gisnås, K., Handberg, Ø.N., Frankmo, M.A., Aalen, P., Hole, I.N. (2025): *KlimaVei - Klimatilpasning og Vegtransport. Eksempelstudier*. NGI-rapport. Dokument 20210107-02-R. Oslo: Norges Geotekniske Institutt (NGI).

<https://hdl.handle.net/11250/3171696>

Finansdepartementet (2021). *Prinsipper og krav ved utarbeidelse av samfunnsøkonomiske analyser mv.* (R-109/21). Oslo: Finansdepartementet.

https://www.regjeringen.no/globalassets/upload/fin/vedlegg/okstyring/rundskriv/faste/r_109_2021.pdf

Handberg ØN, Selseng T, Aall C & Bruvoll A. (2020). *Lønnsomhet av tiltak for klimatilpasning: Vurdering av kunnskapsgrunnlag*. Statens vegvesens rapporter nr. 659.

<https://vegvesen.brage.unit.no/vegvesen-xmlui/bitstream/handle/11250/2661468/Rapport%20659%20L%C3%B8nnsomhet%20klimatilpasning%20Kunnskapsgrunnlag.pdf?sequence=1>

Handberg, Ø.N., Arnesen, T.G., Bruvoll, A. (2023): *Prising av klimarisiko i vegsektoren*.

Menon publikasjon 37/2023. Oslo: Menon Economics. <https://www.menon.no/wp-content/uploads/2023-37-Prising-av-klimarisiko.pdf>

Holm, M., Aall, C. (2022): *Klimarisiko for vegtransportsektoren. Et kunnskapsgrunnlag og rammeverk for vurdering av klimarisiko på case-nivå i prosjektet «Klimatilpassing og vegtransport»*. VF-rapport 3-2022. Sogndal: Vestlandsforskning.

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

Holm, T.B. (2023): *Barrierer for klimatilpassing på veg. en undersøkning av nasjonale og regionale vegaktører*. VF-rapport 11-2023. Sogndal: Vestlandsforskning.

<https://www.vestforsk.no/sites/default/files/2023-11/R-barrierer%20i%20samferdsel.pdf>

Klima- og miljødepartementet (2023): *Klima i endring – sammen for et klimarobust samfunn*. Meld. St. 26 (2022-2023).

<https://www.regjeringen.no/contentassets/1008d2a2e92c4384890817fae9fca1d4/no/pdfs/stm202220230026000dddpdfs.pdf>

Madslie, A., Hovi, I.B., Hansen, W. (2022): *Framskrivinger for godstransport til NTP 2025-2036*. TØI rapport 1918/2022. Oslo: Transportøkonomisk institutt.

<https://www.toi.no/getfile.php?mmfileid=74680>

Madslie, A., Steinsland, C. (2022): *Framskrivinger for persontransport til NTP 2025-2036*. TØI rapport 1926/2022. Oslo: Transportøkonomisk institutt.

<https://www.toi.no/getfile.php?mmfileid=74674>

Navrud, S., K. Magnussen og K. Veisten (2020). *Verdsetting av utrygghet ved skred*.

Menon-rapport 2020-44. <https://www.menon.no/wp-content/uploads/2020-44-Verdsetting-av-utrygghet-ved-skred.pdf>

Riksrevisjonen (2022): *Riksrevisjonens undersøkelse av myndighetenes arbeid med å tilpasse infrastruktur og bebyggelse til et klima i endring*. Dokument 3:6 (2021-2022).

<https://www.riksrevisjonen.no/globalassets/rapporter/no-2021-2022/dokument-3-6-2021-2022---undersokelse-av-myndighetenes-arbeid-med-klimatilpasning-av-bebyggelse-og-infrastruktur---endelig.pdf>

Reisinger, Andy, Mark Howden, Carolina Vera, et al. (2020) *The Concept of Risk in the IPCC Sixth Assessment Report: A Summary of Cross-Working Group Discussions*.

Intergovernmental Panel on Climate Change, Geneva, Switzerland.

https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2021/02/Risk-guidance-FINAL_15Feb2021.pdf

Samferdselsdepartementet (2024): *Nasjonal transportplan 2025-2036*. Meld. St. 14(2023-2024). Oslo.

<https://www.regjeringen.no/contentassets/aaee20cf5a9e468ea97fd51638c42407/no/pdfs/stm202320240014000dddpdfs.pdf>

Selseng T, Handberg ØN, Hveem EB, Bruvoll A & Aall C. (2019). *Morgondagens klimarisiko og kost-nyttevurderingar for veg - testing av to verktøy for Statens vegvesen*. Statens

vegvesens rapportar nr. 634. <https://vegvesen.brage.unit.no/vegvesen-xmlui/handle/11250/2648365>

Skrede, H., Body, N.S., Jaedicke, C. (2022): *KlimaVei: KLIMAPÅVIRKNING*. NGI-rapport. Dokument 20210107-01-R. Oslo: Norges Geologiske Institutt (NGI).
<https://hdl.handle.net/11250/3171695>

Statens vegvesen (2015): Brukerveiledning EFFEKT 6.6 : brukerveiledning.
<https://hdl.handle.net/11250/2659569>

Statens vegvesen (2023a): *Veger og drivsnø*. Veiledning N-V137. Oslo
<https://viewers.vegnorm.vegvesen.no/product/859976/nb>

Statens vegvesen (2023b): *Flom og sørpeskred*. Veiledning N-V139. Oslo
<https://store.vegnorm.vegvesen.no/n-v139>

Statens vegvesen (2024): *Veger og snøskred*. Veiledning N-V138. Oslo.
<https://viewers.vegnorm.vegvesen.no/product/859996/nb>

Aalen, P., Bruvoll, A., Frankmo, M. A., Hole, I. N., Navrud, S., Eidsvig U. og Gisnås. K. (2025): *Metode for samfunnsøkonomiske analyser av klimarisiko*. Menon publikasjon 3/2025. Oslo: Menon Economics. <https://www.menon.no/wp-content/uploads/2025-3-Samfunnsokonomiske-analyser-av-klimarisiko-Rapport-3.pdf>