

Klimatilpasning i Statens vegvesen

Status og oppgaver

STATENS VEGVESENS RAPPORTER

Nr. 815



Tittel

Klimatilpasning i Statens vegvesen

Undertittel

Status og oppgaver

Forfatter

Gordana Petkovic et al.

Avdeling

Vegutforming

Seksjon

Klima og geofag

Prosjektnummer

L10407 Klimatilpasning på vegnettet

Rapportnummer

815

Prosjektleder

Gordana Petkovic

Godkjent av

Roald Aabøe

Emneord

klimaendringer, klimatilpasning, naturfare, koordinering og samarbeid

Sammendrag

Klimatilpasning er en tverrfaglig og tverrorganisatorisk oppgave. Organisasjonsstrukturen fra 2020 bidrar til å samle fagressurser innen hvert av etatens store ansvarsområder, men også skaper behov for nye samarbeidsformer og god koordinering.

Statens vegvesens divisjoner har god kompetanse på sine felt som gjelder klimatilpasning, og det gjøres mye godt arbeid. Spørsmålet er hvordan etaten ønsker at dette tverrfaglige emne 'klimatilpasning' skal koordineres og styres.

Hensikten med rapporten er å gi oversikt over tidligere arbeid, status i tidlig fase av ny organisasjon og anbefalinger til oppgaver som bør ivaretas videre.

Title

Adaptation to Climate Change in the Norwegian Roads Public Administration

Subtitle

Status and future tasks

Author

Gordana Petkovic et al.

Department

Road Design

Section

Geotechnics and Climate Adaptation

Project number

L10407 Klimatilpasning på vegnettet

Report number

815

Project manager

Gordana Petkovic

Approved by

Roald Aabøe

Key words

Climate change, adaptation, natural hazards, coordination, collaboration

Summary

Climate adaptation is an interdisciplinary and inter-organisational task. NPRA's organisation structure from 2020 gathers professional resources within each of the administration's major areas of responsibility, but also creates a need for new forms of collaboration and good coordination.

NPRA's divisions have good expertise in their fields of climate adaptation, and a lot of good work is being done. The question is how NPRA should coordinate and manage this interdisciplinary topic.

The purpose of the report is to provide an overview of previous work, of the status in the early phase of the new organisation, and propose future tasks.



1. Innledning

Klimaendringer påvirker de aller fleste av Statens vegvesens oppgaver. Tilpasning til klimaendringer vil i mange tilfeller innebære større eller mindre justeringer i oppgaver vi allerede utfører. Men vi vil også få noen nye utfordringer.

Organisasjonsstrukturen fra 2020 bidrar til å samle fagressurser innen hvert av de store ansvarsområder i divisjoner. I arbeidet med klimatilpasning er det imidlertid viktig å tenke og jobbe helhetlig: ta for seg alle faser i vegprosjektet, se på alle nivåer – fra vegstrekning til hele vegnettet, og på tvers av vegeierskap. Derfor skaper den nye organisasjonsstrukturen behov for nye samarbeidsformer og god koordinering.

Klima- og geoseksjonen har klimatilpasning på sin liste over oppgaver. Tidligere har klimatilpasning vært plassert i Geo- og skredseksjonen og, i en kortere periode, i Miljøseksjonen.

Hensikten med denne rapporten er å:

- oppsummere arbeidet på klimatilpasning i Statens vegvesen fram til 2020,
- gi en oversikt over status i tidlig fase av etatens 2020-organisasjon,
- komme med anbefalinger fra Klima- og geoseksjonen til oppgaver som bør ivaretas videre.

Grunnlaget for anbefalingene er mangeårig faglig arbeid på dette temaet, samarbeid mellom fagpersoner innen etaten, tidligere tilsvarende oversikter laget som grunnlag for fordeling av oppgaver, kommunikasjon med vegprosjekter, og nasjonale og internasjonale kontakter og fora. I tillegg har vi lært en del av gjennomgangene gjort av Vegtilsynet i 2018, og Riksrevisjonen (foranalyse i mars 2019, hovedanalyse august 2019). Riksrevisjonen avsluttet sin analyse februar 2022. Denne rapporten er ferdigstilt før Riksrevisjonens rapport er offisielt mottatt og håndtert i Statens vegvesen.

I vedlegg tilbys det mer informasjon i følgende dokumenter:

1. Oversikt over omtale av klimatilpasning i styrende dokumenter
2. Bidrag om klimatilpasning til «Overordnet ROS-analyse av transportsektoren», bestilt av SD juni 2019.
3. Rapport fra Statens vegvesen til SDs Oppdrag 7 – Miljø og klimatilpasning, januar 2020. Red. Håkon Sverke Vindenes. Kapittel 2 omtaler klimatilpasning.
4. Vegtilsynets notat av juni 2021: Lukking av oppfølgingssak mot Vegdirektoratet «Klimatilpasning på riksveg 2018»
5. Riksrevisjonens referat etter intervju på Vegdirektoratet, august 2020, med innarbeidede endringer godtatt av RR.
6. «Norwegian Roads and Climate Change – An Adaptation Framework» – nasjonalrapport presentert på PIARC-kongressen i Abu Dhabi, 2019.

2. Klimatilpasning – status og utfordringer

Motivasjonen for å starte klimatilpasningsarbeid i Statens vegvesen var erfaringen med å håndtere skredrisiko og kunnskap om konsekvensene et varmere og våtere klima vil ha på skredsikringsbehovet. Det ble gjennomført et forprosjekt «Skred og klima» i 2006. Samtidig ble det startet et viktig arbeid på beredskap og naturfare i Region midt etter flommen i 2006.

Starten på mer systematisk arbeid med klimatilpasning var FoU prosjektet «[Klima og transport](#)», 2007 – 2010, med en del oppfølgende aktiviteter og [sluttrapport](#) publisert 2013. Målet med prosjektet var å kartlegge effekten av klimaendringer innen States vegvesens ansvarsområde og foreslå tilpasningstiltak. Prosjektets arbeidsmåte var å få fram og bygge på det vi allerede har og gjør, utvikle nødvendige koblinger på tvers av fag og organisasjonsenheter, og satse på fortløpende implementering av ny kunnskap i våre vanlige oppgaver. For eksempel: gjennomgang og revisjon av håndbøker, gjennomgang av mulighetene gitt av NVDB, kobling til SAMROS og utvidelse av SAMROS til å ta hensyn til klimaendringer.

2012–2016 gjennomførte etaten sammen med NVE og Jernbaneverket [FoU-programmet NIFS](#) (Naturfare, Infrastruktur, Flom og Skred). Håndtering av naturfare er en viktig del av klimatilpasning av transportinfrastrukturen. Resultater fra NIFS er tatt med i Statens vegvesens håndbøker. NIFS har forandret samarbeidsformen i fagmiljøene i Norge og lever videre gjennom [Naturfareforumet](#), som også jobber med temaer relevante for klimatilpasning.

Vegvesenets klimatilpasningsarbeid skal støtte seg på det [nasjonale rammeverket for klimatilpasning](#), der [Klimaservicesenter](#) sitt arbeid står sentralt. På dette temaet er det også utstrakt internasjonalt samarbeid, gjennom [CEDR](#) og i [PIARC](#)– systemet.

Klimatilpasning skal være (er) en integrert del av alle våre oppgaver: planlegging, prosjektering og bygging, drift og vedlikehold, og beredskap. Det er et kontinuerlig arbeid.

Her er noen av de viktigste utfordringer med Klimatilpasning i SVV:

- Statens vegvesen har kompetente fagfolk, men fokuset på klimatilpasning varierer. Mye av det som VDT har utarbeidet er ikke godt nok kjent.
- Etaten legger ikke opp til en målrettet styring av klimatilpasning. Styringsdokumentene inneholder kun generelle mål, som ingen kan være uenig i. Oppfølgingen skjer på overordnet plan, uten tilstrekkelig forpliktende avtaler i bunnen.
- Krav og anbefalinger i håndbøker gir, av andre reelle grunner, rom for tolkning og et spillerom ved valg av løsninger eller dimensjoner. Det er ofte kostnader som styrer valgene, på et beslutningsgrunnlag som ikke tar tilstrekkelig hensyn til klimaendringer. Vi har mer å gjøre for å dokumentere kostnadene og vise at klimatilpasning lønner seg.
- Det bør være et mål for Statens vegvesen å ha et godt helhetlig bilde av sårbare punkter på vegnettet, også mht. værrelatert hendelser (og dermed klimaendringer).
 - Hensynet til klima og klimaendringer er tatt med i grunnlaget for periodiske sårbarhetsanalyser i VegROS. Men VegROS prioriteres ikke høyt nok, det utføres ikke regelmessig, og det mangler rutiner for nærmere oppfølging av sårbare punkter.
 - Naturfareplaner danner et godt grunnlag for håndtering av naturfare og sårbare punkter i driftskontrakter. Om etaten ikke satser på periodisk risikoanalyse (av typen VegROS), er det rom for bedre utnyttelse av disse planene og tilrettelegging for bredere bruk.

3. Klimatilpasning i styrende dokumenter

I **Statens vegvesens Virksomhetsstrategi** settes som mål å «*Utvikle og ta vare på vegnettet på en profesjonell måte*». Dette kan ikke gjøres uten å ha hensyn til utfordringer som kommer av klimaendringer.

NTP 2022 – 2033 omtaler klimatilpasning som en del av samfunnssikkerhet og en del av motivasjonen for å prioritere drift og vedlikehold. Det er ingen øremerkede midler for klimatilpasning, men innsatsen gjenspeiles på prioriteringer av vedlikehold og skredsikring.

Klimatilpasning bygger opp under alle fem hovedmål mot et effektivt, miljøvennlig og trygt transportsystem i 2050 (**NTP 2022 – 2033**):

- *Enklere reisehverdag og økt konkurransevne for næringslivet* – gjennom å sørge for effektiv håndtering av naturfare for høy oppetid;
- *Mer for pengene* – gjennom å ta høyde for klimapåkjenninger og forebygge skade;
- *Effektiv bruk av ny teknologi* – f.eks. i forbindelse med farevarsling og trafikkstyring;
- *Nullvisjon for drept og hardt skadde* – gjennom skred- og flomsikring;
- *Bidra til oppfyllelse av Norges klima- og miljømål* – ved å følge opp våre forpliktelser i klimaloven.

Gjennomføringsplanen 2022–2027 følger opp målene i NTP.

Mål om å oppnå robusthet for endret klima er også omtalt i: **Instruksen for Statens vegvesen og Tildelingsbrevet for Statsbudsjettet**. Vi ha forpliktelser i henhold til **Klimaloven, PBL**, med flere.

[Vedlegg 1](#) gir en mer komplett oversikt av overordnede mål og forpliktelser.

Strategi for samfunnssikkerhet (og klimatilpasning)

2015 publiserte **Samferdselsdepartementet** sin «Strategi for samfunnssikkerhet i samferdselssektoren», som la fram overordnede rammer for arbeidet med samfunnssikkerhet i form av hovedmål, krav og anbefalte virkemidler.

Klimaendringer var betegnet som et av de viktigste truslene mot fremkommelighet. Januar 2017 ferdigstilte **Statens vegvesen** sin Strategi for samfunnssikkerhet. Dette dokumentet var grunnlaget for formuleringer av mål i Handlingsprogrammet 2018 – 2023. Oppfølgingen av mål fra Handlingsprogrammet ble gjort kun gjennom den generelle tertialvise rapporteringen, som i praksis ikke gir noen muligheter for styring eller effektiv påvirkning.

2020 publiserte SD sin nye [strategi for samfunnssikkerhet](#). Også her er klimatilpasning et av fire prioriterte områder, i tillegg til sikring av kritisk infrastruktur og kritiske samfunnsfunksjoner, digital sikkerhet og støtte til Forsvaret. Høsten 2021 utarbeidet Statens vegvesen sitt eget dokument som beskriver etatens strategi for håndtering av disse punktene. ELM har besluttet at «strategiens målsettinger med strategiske tilnærminger tas med videre inn i de forskjellige prosessene.»

Strategien er ikke å regne som et selvstendig styringsdokument. Det er foreløpig ikke planlagt å følge den opp med en egen tiltaksplan.

En tiltaksplan for klimatilpasning gir bedre muligheter til å implementere ny kunnskap og følge opp tiltak.

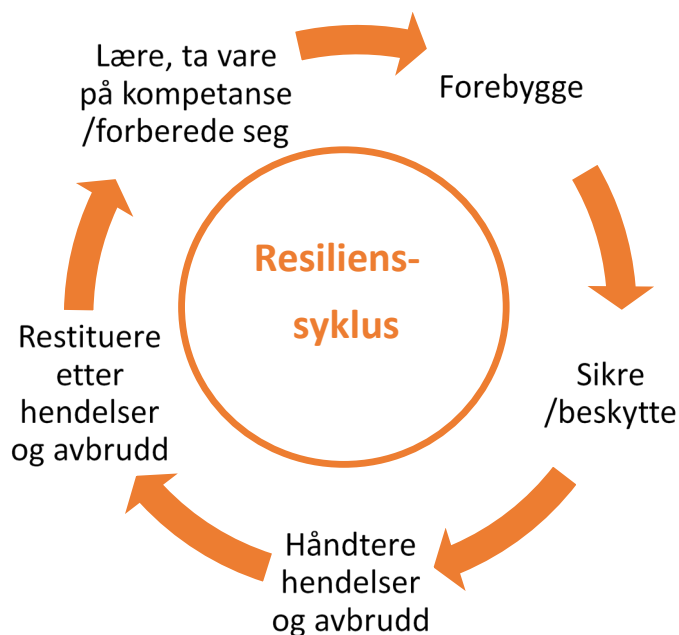
4. Helhetlig tilnærming for et motstandsdyktig vegnett

I sitt arbeid med klimatilpasning, prioriterer Statens vegvesen forebyggende arbeid, i alle faser: fra planlegging til drift:

- Planlegge og prosjektere med tanke på fremtidige utfordringer, sørge for at regelverket kontinuerlig oppdateres med ny kunnskap;
- Drifte vegnettet med god kunnskap om risiko og med et beredskapsopplegg som tilsvarer økende risiko for naturhendelser.

For bedre utnyttelse av ressurser skal man, allerede i planfasen tenke på implikasjoner av uforutsett vegstengning, for eksempel ved å tenke på omkjøringsalternativer og muligheter for restitusjon etter uønskede hendelser.

Helhetlig tilnærming til klimatilpasning, der man ser i sammenheng planlegging og beredskap, er illustrert her:



Forebygge uønskede hendelser /uønskede konsekvenser av hendelser

- Planlegge med godt kart- og datagrunnlag og god kunnskap om risiko,
- Bygge robust nok: stille krav som tar høyde for klimaendringer, lage gode prosessbeskrivelser,
- Kjenne til, kartlegge risiko på eksisterende veg,
- Legge til rette for fleksibilitet: god redundans,
- Planlegge beredskap med tanke på å forbygge for stor skade eller tap av liv, prioritere overvåking og effektiv varsling.

Sikre

- Prioritere og gjennomføre flom- og skredsikringstiltak,
- Sørg for god oppfølging i driftsfasen: Elrapp m.m.

Håndtere

- Sørg for effektiv og sikker trafikkstyring etter uønskede hendelser,
- Ha gode beredskapstiltak for å gjenopprette trafikken.

Restituere

- på kort sikt, ved hjelp av effektive alternative ruter,
- på lenger sikt - gjenopprette kapasitet, gjerne øke kapasitet slik at neste lignende hendelse ikke fører til like alvorlige konsekvenser.

Lære og være forberedt

- Sørg for at krav og prosessbeskrivelser bygger på oppdatert kunnskap,
- Bidra til datadeling med andre aktører, sørg for tilgang til andres data,
- Bruke hver uønsket hendelse til læring, systematisere erfaring.

5. Oversikt over mål og anbefalte oppgaver

Dette punktet gir en oversikt over anbefalte oppgaver og mulige ansvarsteder.

5.1. Felles- og organisatoriske oppgaver (pågående arbeid)

Oppgave	Ansvar
Kontinuerlig oppdatering av krav - i forbindelse med revisjoner av håndbøker, legge frem behov for endringer som bygger opp under klimatilpasning.	Myndighet og regelverk (MR)
Sørge for at klimatilpasning er tatt med i kvalitetssystemet Kravet til at man SKAL ta hensyn til klimaendringer, og hvordan det skal kan gjøres, må stå i kvalitetssystemet.	MR UTB, DoV, ToS
Lage et grunnlag for koordinert arbeid på tvers av vegeiere , gjennom et faglig samhandlingsnettverk. Nettverkets hensikter er informasjon- og kunnskapsutveksling, felles prosjekter det der er relevant og nyttig.	MR
Kompetanseutvikling <ul style="list-style-type: none"> - KlimaVei, 2021–2023. Eget FoU-arbeid. Støtte fra Forskningsrådet, samarbeid med Vestlandsforskning, NGI, Menon Economics, Nye veger AS og to fylkeskommuner (Vestland, Møre og Romsdal). Temaet er klima og samfunnsøkonomi – betydning og metodikk for kost/nytteanalyser. - Bidrag til eksterne FoU prosjekter: ClimDesign, SamVann. - Videreutvikling av kost/nytteverktøyet EFFEKT for å ta høyde for klimaendringer; - Flere enkeltprosjekter som er omtalt i punktene under. 	MR i samarbeid med andre enheter og divisjoner.
Nasjonalt samarbeid: <ul style="list-style-type: none"> - Miljødirektoratet (direktoratsgruppe for klimatilpasning, samt arbeidsgrupper for havnivå og naturbaserte løsninger) - Naturfareforum – viktig samarbeid md NVE, DSB og andre aktører på håndtering av naturfare. www.naturfareforum.com 	
Internasjonalt samarbeid CEDR: samfinansiering av FoU prosjekter og oppfølging. PIARC: informasjonsutveksling, koordineringsarbeid. Det er mye aktivitet i begge disse systemene.	
Informasjonsarbeid: klimatilpasningssidene på vegveven , infomøter osv. Sørge for at regelverksendringer (og annet) er kjent i etaten.	

5.2. Planlegging, utbygging

<p>Tidlig planlegging, valg av alternativer, KU Sørge for at økonomiske aspekter ved klimatilpasning blir tatt hensyn til i analyser av alternativer. Bidra til utvikling av nytte-kostnadsberegninger som tar hensyn til klimaendringer. Utvikling av flommodul av EFFEKT påbegynt 2020/21. Se pkt. 5.4</p>	Pågående prosjekt på MR, i samarbeid med ToS
<p>ROS-analyser i vegplanlegging Prosedyre for risiko- og sårbarhetsanalyser i planlegging (2019) må holdes à jour, på grunnlag av dokumentert erfaring fra implementeringen.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Sørge for at resultatene av analysen er forpliktende og tas videre i hele prosjektets levetid. (F.eks. at risikokart utviklet i planfasen blir til et grunnlag for naturfareplanen.) • Sørge for at det tilbys nok informasjon om hvordan klimaendringer kunne påvirke prosjektet, og hvordan man skal ta hensyn til klimaendringer i ROS-analysene som gjøres. 	UTB /Plan Samarbeid MR
<p>Kontrakter – Krav til naturfarekompetanse</p> <ul style="list-style-type: none"> • Gjøre tilpasninger i konkurransegrunnlaget og tildelingskriteriene for både bygge- og driftskontrakter, for å prioritere kompetanse knyttet til naturfare. 	UTB
<p>Klimatilpasning på vegprosjekter</p> <ul style="list-style-type: none"> • Synliggjøre vegprosjektets ansvar i oppfølging av mål og oppgaver som støtter opp under klimatilpasning (kvalitetsplanen). • Sikre implementering av klimatilpasningstiltak på vegprosjekter. En mulighet kan være å lage en sjekklister som oppsummerer tidligere kartlagt sårbarhet, anbefalinger, henvisning til krav osv. • Sørge for at erfaringer fra vegprosjekter blir meldt til MR, for å gi et godt grunnlag for utvikling av regelverk. 	UTB med MR
<p>Utnytte muligheter som ligger i casestudier, utredningsoppgaver /studentoppgaver:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Følge opp implementering av regelverk i vegprosjekter; – Gjennomgå dimensjoneringsgrunnlag for vegprosjekter som ble dimensjonert i henhold til tidligere utgaver av vegnormaler og gamle klimadatasett. – Bygge opp en eksempelsamling på «hjelpeplaner» – f.eks. vannhåndteringsplan. 	Alle
<p>Konstruksjonslaster</p> <ul style="list-style-type: none"> - Følge med eller delta i det internasjonale arbeidet med justeringer av konstruksjonslaster, spesielt vind (bl.a. Eurocode 2020) og vurdere behov for oppgaver i Statens vegvesen. 	MR /Konstruksjoner

5.3. Drift & vedlikehold /Forvaltning

<p>Kontinuerlig kartlegge sårbarhet på vegnettet Kunnskap om sårbare strekninger, konstruksjonstyper, m.m. er av avgjørende betydning for god prioritering av innsatsen, på både vedlikehold, fornying, sikring og beredskap. Sårbarhetskartlegging på vegnettet gjøres på forskjellige nivåer og metoder, nevnt under.</p>	DoV
<p>Avklare rollen til (finne en erstatning for) VegROS: eierskap, ansvar for innhold og kvalitet, tilgang til resultatene av VegROS, kobling og samsvar med andre systemer (Brutus, beredskapsplaner, mm).</p> <p>VegROS er en praktisk metode for periodisk risikovurdering på vegnettet. Den har vært enkel å tilpasse for å ta hensyn til klimaendringer. Med regelmessig bruk ville den gitt et godt (overordnet) bilde av sårbarhet på vegnettet.</p> <p>VegROS har vært omtalt og henvist til i annet arbeid, langt mer enn det har vært prioritert og gjennomført. For eksempel har man i siste riksvegutredning (2019) stilt krav i form av antallet «røde VegROS punkter», selv om VegROS allerede da ikke kunne tilby pålitelig eller tilstrekkelig informasjon.</p>	DoV
<p>Naturfareplaner og naturfareberedskap</p> <p>.. er allerede prioriterte oppgaver og i stadig utvikling. Overvåking, varsling, datadeling, kompetansebygging – selv om det lages for dagens klima – gir et viktig grunnlag for tilpasning til klimaendringer. Arbeidet med naturfareberedskap er spesielt verdifullt da det gjøres i samarbeid med fylkeskommunene.</p> <p>Naturfareplaner bør i større grad knyttes til ROS-analyser gjennomførte i planfasen og til (eventuelle) VegROS-analyser på vegstrekninger. Hvis etaten ikke satser på periodiske risikoanalyser (av typen VegROS), bør informasjonen fra naturfareplaner kunne tilrettelegges for bredere bruk, slik det var tiltenkt VegROS.</p>	DoV
<p>Prosedyrer på nærmere utredning av sårbare vegobjekter</p> <p>Når man får kartlagt sårbare punkter, vil det alltid være behov for en nærmere utredning av sårbare punkter eller strekninger. Prosedyrer for nærmere ROS-analyse av sårbare vegobjekter utviklet i 'Klima og transport' må tas i bruk og oppdateres eller erstattes med noe annet. Det finnes flere rapporter som brukes som grunnlag.</p>	DoV MR har et pågående prosjekt på kulverter.
<p>Klimatilpasning i kontrakter</p> <ul style="list-style-type: none"> • Gjøre tilpasninger på konkurransegrunnlaget og tildelingskriteriene for driftskontrakter, for å prioritere kompetanse knyttet til naturfare. • Diskutere bedre ivaretagelse av kjente sårbare punkter ved inngåelse av driftskontrakter. 	UTB

<p>Bruer</p> <ul style="list-style-type: none"> • Se til at ROS-analyser gjennomføres der det er nødvendig. Det er etablert et forhold mellom inspeksjoner og ROS-analyser. Er det tilstrekkelig? Er det noen erfaringer å hente? • Sørg for en god oversikt over sårbare bruer, f.eks. gjennom Brutus. 	DoV
<p>Flomregistrering Det er behov for bedre registrering av flomhendelser og bedre tilgang til historiske data om flom på veg.</p> <p>Masteroppgave 2019: «Anbefalinger for flomregistrering i Statens vegvesen» omtaler behov for registreringer, dagens rutiner, NVDB, kompatibilitet med NVEs database og pågående arbeid. States vegvesen (MR) deltar i en arbeidsgruppe på NVE.</p> <p>Etatsgruppen for klimatilpasning diskuterte dette temaet før omorganiseringen 2020 og konkludert med at: Justeringer i NVDB er mulig å få til. Det bør gjøres på samme måte som for skred, dvs. at entreprenørene står for registreringen. En slik ordning må tas inn i driftskontraktene som revideres til ulik tid (alle i løpet av 5 år), og en må regne med kostnader.</p>	DoV med MR
<p>Kartlegging av flomfare på vegnettet ... er en stor og viktig oppgave, som på sikt vil gi etaten en oversikt over flomsikringsbehov, slik man utarbeider for skred.</p> <p>Arbeidet vil bestå av en analyse av eksisterende drenkonstruksjoner, deres kapasitet i nedbørfeltet, deres funksjon i flomsituasjoner m.m.</p>	DoV / MR jobber med prosjektidé
<p>Synliggjøre kostnader av vegdrift i et mer krevende klima Hyppigere forekomst av kraftig nedbør vil kunne føre ulemper for drift. Dagens praksis for beregning av driftskostnader ved hjelp av MOTIV omfatter ikke effekten av kraftig nedbør og hyppigere oversvømmelser. Vi trenger nærmere gjennomgang av input som gjelder driftskostnader. Dette er viktig innspill til justeringer i EFFEKT (se pkt. 5.4).</p>	DoV / med ToS
<p>Systematisere erfaringer fra værrelaterte hendelser og deres håndtering Enhetlig rapportering av hendelser på vegnettet. (Kunne Synergi være veien?)</p>	DoV
<p>«Forvaltning og vedlikeholdsstyring» (tidl. VU 004)</p> <p>Dette prosjektet gir muligheter til å erstatte mye av oppgavene som står omtalt som behov på denne lista. Prosjektet skal bidra til etatens kompetanse, prosesser og systemer som sikrer helhetlig og effektiv vedlikeholdsstyring av vegnettet, med rett kvalitet. Nytt forvaltningssystem skal dokumentere hva vi eier og hva som er gjort med det, f.eks. hvordan det er vedlikeholdt. Her inngår også informasjon om gjennomførte ROS-analyser.</p> <p>Hensynet er effekten av endret klima må være med i:</p>	DoV

<ul style="list-style-type: none"> • metoden for risikovurdering; både overordnet risiko av vegstrekninger og korridorer og risikoanalyse av vegobjekter; • beregning av levetid, driftskostnader og beregning av kost/nytte; • kompetansen som etterspørres, og som bør inkludere naturfare. 	
<p>En aktivitet som ikke har stått blant klimatilpasningsoppgaver, men som må nevnes i forbindelse med sårbarhetskartlegging:</p> <p>Håndtering av kritiske grunnforhold – Kvikkleire Klimaendringer kan føre til endringer i vannveier og erosjonsbelastning, som kan være kritisk i kvikkleireområder. SVV rapport 801 «Håndtering av kritiske grunnforhold – status for, og arbeid med, kvikkleireproblematikk knyttet til riksvegene» beskriver status for riksveger med hensyn til kvikkleire samt status for etatens håndtering av kvikkleireproblematikk og sårbarhet. Det er skissert en ny metodikk for kartlegging og vurdering av kritiske grunnforhold.</p>	DoV

5.4. Transport

<p>EFFEKT og klimatilpasning / utvikling av flommodul i EFFEKT Sørge for at økonomiske aspekter ved klimatilpasning blir tatt hensyn til i beregningen av kost/nytte ved analyser av alternativer. 2021/22 pågår det arbeid med utvikling av flommodul i EFFEKT, der man utforsker muligheter til å simulere klimaendringer.</p>	MR med ToS, og SINTEF. (se pkt. 5.2)
<p>Supplere utredning av tiltaksbehov på lengre korridorer (tilsvarende tidligere riksvegutredninger) med metodikk som inkluderer vurdering av effekten av klimaendringer / naturfare. En metodikk for overordnet vurdering av klimasårbarhet, utviklet (som en del av CEDR-samarbeidet) ble prøvd ut i 2019. Se SVV rapport 634.</p>	ToS med MR
<p>Bedre utnyttelse av NVDB for klimatilpasning, ved bl.a. å se til at klimarelaterte egenskaper har sin plass i databasen. Dette bør sees i sammenheng med Kvalitet på stikkrenner i NVDB Vegdata.no.</p>	ToS
<p>Indikator for klimatilpasning basert på fremkommelighetsdata Utforske mulighetene til å bruke trafikkdata som grunnlag for vurdering av nytteverdien av innsatsen lagt in i håndtering av naturfare.</p>	MR har prosjektidé
<p>Transportanalyse for langsiktige klimaendringer (planlagt, men ikke igangsatt oppgave) Utredning av påvirkning av langsiktige klimaendringer på transportplanlegging. Stikkord: forflytting av virksomheter nordover, endrede reisemål, behov for fleksibilitet, intermodalitet, m.m.</p>	ToS
<p>ITS og klimasårbarhet Utrede sårbarheten av systemer for trafikkinformasjon (ITS) for ugunstig vær og klimaendringer, samt betingelser og muligheter for bruk av ny teknologi i klimatilpasningssammenheng. Skal sees i sammenheng med teknologisatsingen i etaten.</p>	ToS /MR Mulig som studentoppgave som start.

6. Hvordan måle resultatene av klimatilpasning

Gjennom utredninger utført av Vegtilsynet og Riksrevisjonen, er det blitt stilt spørsmål om ikke antall sårbare punkter, eller antall km sårbar veg, kunne være en klar indikator på klimatilpasning.

Dette er vanskelig å få til, bl.a. på grunn av:

- Etablert dynamikk i håndtering av skredfare, der skredpunkter går inn og ut av lister for sikringsbehov hyppigere enn sikringsplanene lages.
- Mangle på regelmessig og pålitelig kartlegging (VegROS).
- Mangel på systematisk kartlegging og data (flomhendelser og flomsikring).

Det er likevel nyttig å **se etter noen gode indikatorer for klimatilpasning /håndtering av naturfare**. En mulighet er å basere indikatorer på trafikkdata, som etaten prioriterer, og som stadig øker i både mengde og kvalitet.

Vårt overordnede mål er å holde vegene åpne til tross for naturfare og økende klimapåkjenninger. Innsatsen lagt inn i sårbarhetskartlegging, varsling og sikring bør vise positiv effekt på trafikkflyt, antall stengninger eller deres varighet.

Derfor foreslås det et prosjekt som utforsker sammenhengen mellom fremkommelighet (trafikkdata, kødannelse) og innsatsen lagt i håndtering av naturfare, se pkt. 5.4. Transport.

7. Samarbeidsformer for å løse oppgavene

Statens vegvesens divisjoner har god kompetanse på sine felt som gjelder klimatilpasning, og det gjøres mye godt arbeid. Spørsmålet er hvordan etaten ønsker at dette tverrfaglige emne klimatilpasning skal koordineres og styres.

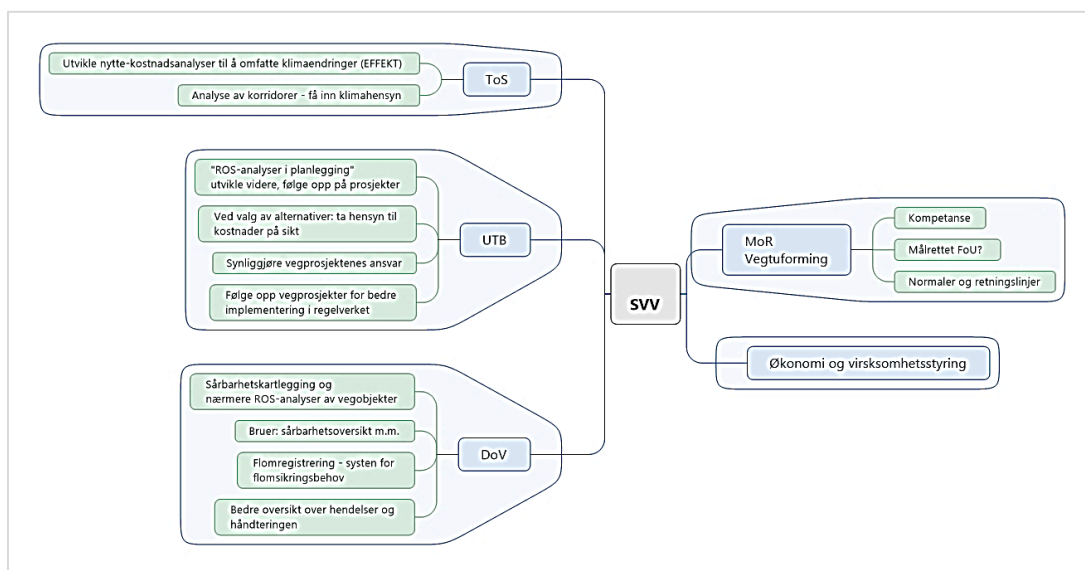
ØKV er styrende enhet, og klimatilpasning inngår i arbeidet med samfunnsikkerhet.

Myndighet og regelverk skal sørge for at normaler og retningslinjer alltid er oppdatert med nyeste kunnskap om effekten av endret klima. Dette kan ikke gjøres uten samarbeid med divisjonene. Det er en betingelse at MR får tilbakemelding på hvordan regelverket fungerer, hvilke nyttige erfaringer vegprosjektene har gjort seg og hva fagpersoner i divisjonene mener trengs for at de skal utføre sine oppgaver som har med klimatilpasning å gjøre på best mulig måte.

MR har en uformell faggruppe som samarbeider om regelverk og koordinering med andre deler av SVV og andre veieiere.

Samordning av innsats i Statens vegvesen, kan gjøres med utgangspunktet i kapittel 5 i denne rapporten. Prioriteringer av oppgaver for divisjonene bør helst diskuteres divisjonene imellom og med MR.

Samhandlingsnettverk med andre veieiere er et uformelt forum for kunnskap- og meningsutveksling, som har hatt tre møter i året siden 2020. Målet er å informere og koordinere innsatsen på klimatilpasning. Der det er aktuelt og nyttig, kan man satse på felles prosjekter.



Her er også en [illustrasjon av oppgaver og sammenhenger!](#)

Vedlegg

1. Oversikt over omtale av klimatilpasning i styrende dokumenter
2. Bidrag om klimatilpasning til «Overordnet ROS-analyse av transportsektoren», bestilt av SD juni 2019.
3. Bidrag om klimatilpasning på veg til SDs Oppdrag 7 – Miljø og klimatilpasning, januar 2020.
4. Vegtilsynets notat av juni 2021: Lukking av oppfølgingssak mot Vegdirektoratet «Klimatilpasning på riksveg 2018»
5. Riksrevisjonens referat etter intervju på Vegdirektoratet, august 2020, med innarbeidede endringer godtatt av RR.
6. «Norwegian Roads and Climate Change – An Adaptation Framework” – nasjonalrapport presentert på PIARC-kongressen i Abu Dhabi, 2019.

Vedlegg 1 Overordnede mål og forpliktelser

Eksterne dokumenter og lover

NOU 10:2010

NOU vurderer transportsektoren som relativt robust fordi sektoren har ressurser, har en adekvat organisasjon, har et godt kunnskapsgrunnlag og har bevissthet om utfordringene. En rekke tiltak ble anbefalt for transportsektoren. Vedlegg 1 gir en oversikt over hvordan Statens vegvesen følger opp anbefalingene fra NOU.

M.St.33 «Klimatilpasning i Norge»

Alle har et ansvar for å tilpasse seg klimaendringene, både enkeltindivider, næringsliv og myndigheter. Dette er ikke et nytt ansvar, selv om ansvaret konkretiseres i denne stortingsmeldingen.

Kunnskapsgrunnlaget for tilpasning til klimaendringene styrkes gjennom mer aktiv overvåking av klimaendringene, fortsatt opptrapping av klimaforskningen og utvikling av det nasjonale senteret for klimatjenester.

Kommunen er etter plan- og bygningsloven ansvarlig for at naturfare blir vurdert og tatt tilstrekkelig hensyn til i arealplanlegging og byggesaksbehandling.

Klimaloven (2018)

§ 6. Årlig redegjørelse for Stortinget

I budsjettproposisjonen for neste års statsbudsjett skal regjeringen redegjøre for

- a. hvordan Norge kan nå klimamål som nevnt i §§ 3–5.
- b. klimaeffekten av fremlagt budsjett.

Regjeringen skal, basert på et faglig grunnlag, hvert år overfor Stortinget på egnet vis redegjøre for:

- a. utviklingen i utslipp og opptak av klimagasser, framskrivinger av utslipp og opptak og gjennomføring av klimamål som nevnt i §§ 3–5
- b. hvordan Norge forberedes på og tilpasses klimaendringene
- c. en oversikt som synliggjør sektorvise utslippsbaner innenfor ikke-kvotepiktig sektor og hvilke typer tiltak som vil være nødvendig for å realisere disse
- d. status for Norges karbonbudsjett, også innenfor et eventuelt klimasamarbeid med EU om felles oppfyllelse av klimamål.

PBL om ROS-analyser

§ 4–3. Samfunnssikkerhet og risiko- og sårbarhetsanalyse

Ved utarbeidelse av planer for utbygging skal planmyndigheten påse at risiko- og sårbarhetsanalyse gjennomføres for planområdet, eller selv foreta slik analyse.

Analysen skal vise alle risiko- og sårbarhetsforhold som har betydning for om arealet er egnet til utbyggingsformål, og eventuelle endringer i slike forhold som følge av planlagt utbygging. Område med fare, risiko eller sårbarhet avmerkes i planen som hensynssone, jf. §§ 11–8 og 12–6. Planmyndigheten skal i arealplaner vedta slike bestemmelser om utbyggingen i sonen, herunder forbud, som er nødvendig for å avverge skade og tap.

Kongen kan gi forskrift om risiko- og sårbarhetsanalyser.

Klimarisikoutvalget 17:2018

Klimarisikoutvalget **vurderte klimarelaterte risikofaktorer og deres betydning for norsk økonomi**. Statens vegvesen ga et bidrag til oppdatering av kunnskapsgrunnlaget for klimatilpasning. Rapporten påpeker sammenheng mellom klimapolitikk og klimatilpasning, lokale og globale forhold.

Interne dokumenter

Instruksen for Statens vegvesen (SD, desember 2019, gjeldende fra 1.1. 2020) beskriver etatens samfunnsoppdrag, samt rolle- og ansvarsfordelingen mellom Samferdselsdepartementet og etaten. Instruksen inneholder krav til intern styring og kontroll samt at den beskriver styringsdialogen mellom departementet og etaten. Under «Statens vegvesen som myndighetsorgan» står bl.a. dette:

*Statens vegvesen skal ivareta myndighetsoppgaver som følger av Samferdselsdepartementets overordnede ansvar for samfunnssikkerhet i veisektoren, herunder gjøre helhetlige vurderinger av risiko og sårbarhet i veisektoren, sikre et felles rammeverk på området, samt koordinere øvrige aktører i veisektoren for å sikre et enhetlig og systematisk arbeid med bl.a. transportberedskap, totalforsvar og sikkerhet i knutepunkt. **Statens vegvesen må også sørge for at infrastrukturen er robust mot klimaendringer.** Statens vegvesen skal ivareta sikkerhet og beredskap på riksveier og viktige nasjonale tjenester som hører under Statens vegvesen.*

Tildelingsbrevet for Statsbudsjett 2022 omtaler klimatilpasning flere steder:

2. Hovedprioriteringer og utfordringer for 2022

Infrastrukturen skal tilpasses et fremtidig klima ved bygging av ny vei, og ved forvaltning, drift og vedlikehold av eksisterende vei.

3.5. Enklere reisehverdag og økt konkurransevne for næringslivet /Prioriteringer:

– Drifte og vedlikeholde veinettet for forutsigbar fremkommelighet, herunder redusere risiko for skred og sårbarhet mot klimaendringer.

5.2 Samfunnssikkerhet og beredskap

Statens vegvesen skal bidra til en enhetlig oppfølging av klimatilpasning og naturfare i veisektoren.

- *Infrastrukturen skal tilpasses et fremtidig klima ved bygging av ny vei, og ved forvaltning, drift og vedlikehold av eksisterende vei.*

Tildelingsbrevet for Statsbudsjett 2021, 3.3. Samfunnssikkerhet, stilte følgende krav:

Statens vegvesen skal ta ansvar for å vurdere samfunnssikkerheten i veitransportsektoren som helhet, inkludert transportberedskap/transportevne som fylkeskommunene har ansvar for, og rolle- og ansvarsfordeling på området.

Etaten skal i 2021 videreføre arbeidet med oppbyggingen av et felles grunnlag for klimatilpasning i samarbeid med andre aktører i arealforvaltningen, og fortsette å øke etatens egen kompetanse.

NTP 2022–2033 omtaler klimatilpasning i flere sammenhenger.

Blant hovedprioriteringer står det at regjeringen vil:

- *satse på fornying, drift og vedlikehold slik at vedlikeholdsetterslepet reduseres, pålitelighet og driftssikkerhet blir bedre og at vi tar høyde for de forventede klimaendringene.*

Regjeringen vil sikre fremkommeligheten og enklere reisehverdag for folk flest. *Klimaframskrivingene for Norge viser at hele landet vil oppleve et endret klima. Transportsektoren må være forberedt på å både forebygge og håndtere større, hyppigere og mer alvorlige naturhendelser, og klimatilpasning er et prioritert område i samfunnssikkerhetsstrategien.*

Klimarisiko er en del av globale og nasjonale utviklingstrekk:

Klimaendringene og miljøutfordringene vil kreve en gjennomgripende omstilling i transportsektoren.

Klimatilpasning er et av fire prioriterte områder i samfunnssikkerhet.

8.5. Samfunnssikkerhet / 8.5.2.4. Klimatilpasning

Ved nybygging av bygninger og infrastruktur skal det tas hensyn til de framtidige klimaendringene, men eksisterende bebyggelse og infrastruktur er ikke alltid konstruert for å stå imot dette. For å forebygge slike hendelser må effekten av klimaendringer vurderes i tidlige plan leggingfaser, og påvirke valg om konsept, trasé og konkrete sikringstiltak i forbindelse med bygging. Styrket vedlikehold, skredsikring, flom- og skred varsling og målrettet beredskapsarbeid er andre sentrale virkemidler for å gjøre transportsystemet mer robust i møtet med den økte risikoen.

Transportsektoren må være forberedt på å både forebygge og håndtere større, hyppigere og mer alvorlige naturhendelser. Derfor er klimatilpasning et prioritert område i Strategi for samfunnssikkerhet i transportsektoren. I kapittel 10.2.2 omtales klimatilpasning i arbeidet med drift og vedlikehold.

10. Økonomiske rammer og overordnede prinsipper:

Regjeringen vil:

– satse på fornying, drift og vedlikehold slik at vedlikeholdsetterslepet reduseres, pålitelighet og driftssikkerhet blir bedre og at vi tar høyde for de forventede klimaendringene.

10.2 Drift og vedlikehold / 10.2.1 Utfordringer, tiltak og mål

Regjeringen prioriterer drift og vedlikehold for at transportsystemet skal være sikkert, pålitelig og effektivt. Dette gjelder både i områder med store avstander, høye fjell, lange fjorder og mye vær, og i områder med høy trafikk og hvor slitasjen på infrastrukturen er stor. Infrastrukturen må kunne stå imot økte påkjenninger som følge av klimaendringer, og miljøhensyn skal ivaretas. Samlet bidrar dette til ulike utfordringer som fordrer en bred innsats innenfor drift og vedlikehold. Regjeringen er opptatt av å ta vare på eksisterende infrastruktur og å legge til rette for forutsigbarhet i transportsystemet.

10.2.2 Klimatilpasning i prioriteringene av drift og vedlikehold

Sårbarheten i infrastrukturen har stor betydning for hvordan samfunnet berøres av klimaendringene. Norge har allerede i dag betydelige utfordringer knyttet til flom og skred, og deler av vei- og jernbanenettet er ikke dimensjonert til å takle utfordringer knyttet til store vannmengder.

Det trekkes fram at:

- klimaendringene krever økt forebyggende innsats;
- betydningen av kontinuerlig oppdatering av regler og retningslinjer;
- betydningen av overvåking og varsling av naturfarer, samt effektiv beredskap;

- samarbeid med andre relevante aktører, både ved utvikling av kunnskapsgrunnlag og i forbindelse med forebygging, varsling og håndtering av hendelser.

Prioriteringer av drift og vedlikehold, spesielt av vedlikeholdsetterslepet er veldig viktig del av klimatilpasning. Noen utdrag fra **10.4 Hovedprioriteringer riksveg:**

Statens vegvesen estimerer at kostnadene til utbedring av forfallet på riksvei vil være på om lag 30 mrd. kroner ved inngangen av planperioden. Prioriteringen av 11,4 mrd. kroner til fornyings-tiltak i første seksårsperiode gjør at over en tredel av vedlikeholdsetterslepet på riksveinettet kan bli tatt igjen.

...

Nye veianlegg, trafikkvekst, klimapåvirkning og et mer teknisk avansert veinett bidrar til å øke kostnadene for drift og vedlikehold.

...

Veinettet må tåle konsekvensene av klimaendringer som økt forekomst av flom og skred. Ved drift og vedlikehold skal føre var-prinsippet gjelde for å unngå negativ påvirkning på natur- og vannmiljø.

Gjennomføringsplanen 2022–2027 omtaler behovet for tilpasning til klimaendringer:

Drift og vedlikehold

Klimaendringer gir behov for økt oppmerksomhet på drenering og sikring av skjæring og fyllinger.

Samunnsikkerhet

Vi skal også sørge for at infrastrukturen er robust mot klimaendringer.

Bidrag til overordnet ROS-analyse av transportsektoren (for SD, våren 2019)

Klimaendringer

I **NTP-sammenheng** er klimatilpasning en del av samfunnssikkerhet.

Det er ingen øremerkede midler for klimatilpasning. Indirekte investering i klimatilpasning = prioritering av vedlikehold, skredsikring og skredvarsling og beredskap for naturfare.

Strategi for samfunnssikkerhet 2017, følges opp slik:

- Handlingsprogrammet - inneholder tiltak for klimatilpasning, på overordnet plan.
- Klima- og miljøseksjonen (KliM) i VDT utarbeider forslag til konkrete tiltak, i forkant av avdelingenes årsplaner. Dette justeres etter gjennomgang med aktuelle seksjoner. Dette er tenkt som årlig syklus.

Statens vegvesen holder en forebyggende holdning til klimatilpasning.

1. En beskrivelse av faren/trusselen og dens relevans for sektoren

Hva består trusselen av?

Den økte klimabelastningen er trussel for:

- fremkommelighetsbrudd og ulykker; utfordringer for trafikkflyt og nedsatt samfunnssikkerhet.
- hyppigere skader på eller ved vegen, reparasjonsbehov og kostnader
- en hverdag med generelt mer krevende innstas på drift og vedlikehold
 - ytre forhold: uforutsigbarhet, skiftende værforhold, ekstreme vær-situasjoner, stedvis temperatursvingninger rundt 0
 - indre forhold: større betydning av at infrastrukturen er foreldet, underdimensjonert eller i dårlig stand.

Den økte klimabelastningen krever at vi bygger mer robust, og ivaretar naturfare i alle faser av et vegprosjekt. Dette oppleves ikke som *trussel*, fordi kunnskapen om nødvendige sikkerhetsmarginer finnes og implementert i Statens vegvesens regelverk. Det er imidlertid en forutsetning at man ikke bruker den tillagte sikkerheten som en mulighet for besparelse.

Hvordan kan denne påvirkningen beskrives?

- Kostnader for fremkommelighetsbrudd og/eller økt beredskap.
Det er rundt 700 vegstengninger i året pga nedfall og skred. I overkant av 2400 trafikkmeldinger har meldt om skred og flom siste året.
Eksempel: Samfunnsøkonomiske kostnader som følge av flomhendelsen langs Dovrebanen/ E6 i mai 2013 ble estimert til minst 1,1 mrd. NOK. Kostnadene er satt sammen av forsikringsutbetalinger, kostnader for gjenoppbygging av infrastruktur, økte generaliserte reisekostnader og bortfall av konsumentoverskudd som følge av ikke-

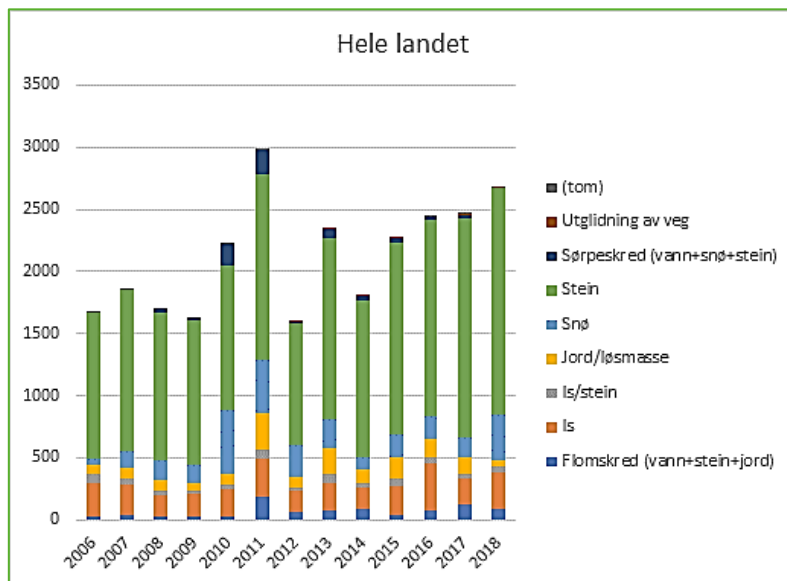
gjennomført person- og godstransport. Kostnader for stengt veg var ikke inkludert i dette.

- Reparasjonskostnader etter hendelser som fører til skade
Eksempel: Eller flommen i Utvik i 2017, beregnet Statens vegvesen at det vil koste minst 50 millioner kroner å reparere fylkesvei 60 og to broer i Utvik. Den totale skaden var estimert til 120 mill. kr.
- Tapt omdømme ved hyppige avbrudd, reparasjonsbehov eller manglende reelle omkjøringsmuligheter (f.eks. for godstrafikk).
- Risiko for overseelse av farer ved utilstrekkelig innsats på drift & vedlikehold. Overseelsen av farer kan føre til uventede, plutselige skader /brudd.

2. En redegjørelse for sektorens egne erfaringer, hendelser og ev. statistikk knyttet til faren/trusselen

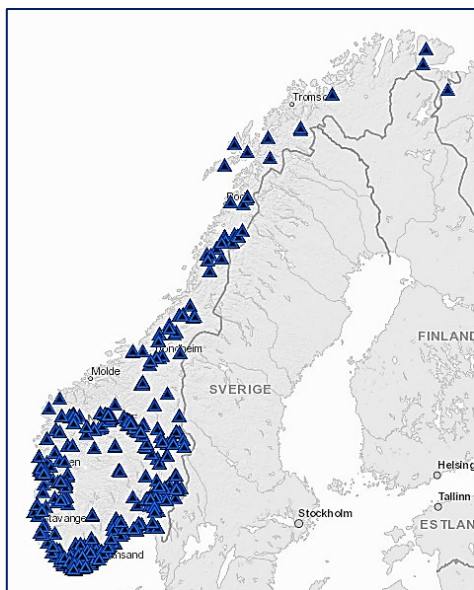
Skred

Forbindelsen mellom klimaendringer og skred er komplisert å beskrive. Men det er forventet en endring i skredmønster for de fleste skredtyper, forflytting av skredpunkter, og mer flomskred og sørpeskred. De siste årene er det rapportert rundt 2500 skred og nedfall på veg. Skredhendelser registreres og lagres i NVDB. Det føres også statistikk for type skred og geografisk fordeling. Årlig er det 5-15 ulykker pga skred, med 15-30 involverte enkeltpersoner. Siste dødsfall var i 2013. Illustrasjon er fra skredstatistikk (Vd, GeoSked).



Flom

Det er ventet en økning i regnflommer. Hyppigheten på de store smelteflommene vil avta med tid. Flom i små og bratte vassdrag er en spesiell utfordring pga hurtig dannelse og fare for erosjonsskader. Siden 1.1.2017 ble det sendt ca 850 trafikkmeldinger som gjaldt flom og oversvømmelse, for Ev, Rv og Fv. Illustrasjon er fra xgeo.no.



Dreneringssvikt

Grøfter, rør og stikkrenner er viktige for klimatilpasning. De har tradisjonelt vært underprioritert: ikke dimensjonert, ufullstendig dokumentert ikke regelmessig vedlikeholdt. Det er store krav til drenering – den skal bl.a. tåle forventet økning i kraftig nedbør og takle økt massetransport, dvs tetting med jord, trær og grønt. Driftskontrakter skal kreve rensing av vannveier ved varslet uvær.

Eksempel: 8,4 km vei i Drivdalen (NTP underlagsrapport «Klima og drenering»).

Fare for jord- og flomskredfare i hele området, steinsprang- og steinskredfare enkelte steder. Det er mye vann i sideterenget ved kraftige nedbørshendelser. Trolig fare for oversvømmelse og erosjon ved flom i Driva. Trolig fare for sørpeskred.

Eksisterende drencsystem sin evne til å håndtere framtidige vannmengder og respons i terrengets er generelt dårlig fordi: flertall av stikkrennene er mindre enn minimumsdimensjon, det er lengre partier med manglende stikkrenner og der vannet sannsynligvis drenerer gjennom vegfundamentet og ut i terreng eller elv på nedsiden, i enkelte partier med fjellskjæring er det mangelfull vegggrøft (for smal og for grunn), kun unntaksvis mulighet for sedimentasjon ved innløp til stikkrennene, vegggrøftene er trolig ikke sikret mot erosjon i noen særlig grad, det er ikke funnet noe data på terrengtiltak som er utført, ei heller at det er etablert terrengdrenering.

Havnivåstigning og stormflo

Klimaendringer vil bringe hyppigere episoder av stormflo og en langsiktig havnivåstigning. Dette kombinert med bølgeaktivitet vil være en utfordring for kystveger – med hensyn til bølgeoverskylling og trafikksikkerhet, oversvømmelse og stengt veg, og økt erosjonsfare og skader. Undersjøiske tunneler som ligger for lavt i forhold til stigende havnivå vil hyppigere måtte settes ut av drift pga overskylling. Dette stiller krav til planlegging, dimensjonering og beredskap.

Datagrunnlag for havnivå og stormflo er under stadig utvikling, og tilgjengelig via Klimaservicesenteret og Kartverket på www.sehaviva.no.

Uvær /ekstremvær

Uvær og stormer skapt utfordringer for infrastruktur og bebyggelse og fører til store reparasjonskostnader. NVDB har en oversikt over «værutsatt veg».

- «Dagmar» i 2011 – erstatningsutbetaling: 1.344 milliarder kroner.
- «Nina» i 2015 – erstatningsutbetaling: 593 millioner kroner.
- «Berit» i 2011 – erstatningsutbetaling: 417 millioner kroner.
- «Synne» i 2015 – erstatningsutbetaling: 342 millioner kroner.
- Uvær på Sørlandet 2017 - erstatningsutbetaling 344 mill. kr.

Kostnader

Det er viktig å synliggjøre behovet for å investere i forebygging av hendelser som hittil *ikke* har skapt utfordringer. En planlagt gradvis investering i klimatilpasningstiltak kan være en god måte å takle usikkerheten på. Men den krever ny metodikk for kostnadsberegninger.

3. En redegjørelse for det forebyggende sikkerhetsarbeidet, og en vurdering av sektorens evne til å unngå eller motstå hendelser/kriser knyttet til den aktuelle faren/trusselen.

Hva er «evne til å unngå eller motstå»?

- kan beskrives som: evnen til å oppnå robusthet, til å yte fleksibilitet av transporttilbudet, restituere fort etter hendelser.
- fire viktige kriterier:
 - kunnskap- og teknologiutvikling,
 - ressurser (bemanning og midler),
 - uttalt vilje – at mål om klimatilpasning er nedfelt i styrende dokumenter og regelverk,
 - organisering.

Statens vegvesen har det som trengs for å kunne ivareta vegnettets kvalitet og funksjon i endret klima.

Utfordringen er kompleksitet, i betydning: mulighet til å nå mange nok beslutningstakere tidsnok, for at det skal ha effekt på kvaliteten på vegnettet og tjenester. Flere aktører gjør samarbeidet med kompleks.

Forutsetningen er at vedlikeholdet er prioritert og at sikkerhetsmarginer som er lagt til med hensyn til klimaendringer blir respektert /skjermet for besparelser.

Det forebyggende sikkerhetsarbeidet

Effekten av klimaendringer må vurderes i forhold til den planlagte levetiden, eller – for eksisterende infrastruktur - den resterende levetiden. En planlagt gradvis investering i klimatilpasningstiltak kan være en god måte å takle usikkerheten på. Men det krever ny metodikk for kostnadsberegninger.

- **Samarbeid om kunnskapsbasen**
[Klimaservicesenter](#) lager et utmerket grunnlag for klimatilpasning for alle sektorer og forvaltningsnivåer. Statens vegvesens klimatilpassningsarbeid bygger på kunnskapen fra Klimaservicesenter.
[Naturfareforum](#) er et veletablert samarbeid mellom Statens vegvesen, NVE, Bane NOR, DSB med flere offentlige aktører. Samarbeid og deling av erfaring og kunnskap øker muligheter for bedre håndtering av naturfare (og klimaendringer) på nasjonalt plan.
- **Regelverk** – Statens vegvesens håndbøker oppdateres fortløpende og man tar sikte på å innføre relevant klimakunnskap ved hver revisjon. Det utarbeides veiledningsstoff der det er nødvendig, og det kurses i nye håndbøker. Det er gjort spesielt mye nytt på krav og veiledning til vannhåndtering.
- **Datagrunnlag og datakvalitet** er i fokus, støttet av betydelig bedre tilgang til data (bl.a. pga bedre fremstillinger og webportaler) og deling av data mellom dataeiere. Eksempler: stadig utvikling av NVDB, webportal xgeo.no, NVEs flomdatabase og Statens vegvesens arbeid med forbedring av egne flomdata, skrednett.no, NADAG nasjonal database for grunnundersøkelser, m.m.
- **Planlegging** har bl.a. fokus på utvikling av metodikk for ROS-analyse i planfasen og bedre oppfølging. Det er viktig å inkludere hensyn til både prosjektering og drift i planlegging, for å ivareta klimasårbarhet. Spesielt viktig er samarbeid med grunneiere innen samme vassdrag.
- **Prosjektering, oppfølging av byggeprosjekter**
Ajourhold av regelverket med hensyn til klimaendringer gir et bedre utgangspunkt for prosjektering. Det kan imidlertid alltid være behov for justeringer av prosjekteringsgrunnlaget u byggefasen. Dette kan være vanskelig i en presset situasjon, mht. fremdriften og ressurser.
- **Skredsikring**
Regelmessige gjennomganger av skredsikringsbehov gjøres for hver NTP. Klimaaspektet er ivaretatt ved at vurderingene gjøres kontinuerlig. Regionene rapporterer skredpunkt på høy og middels kategori, med kostnadsoverslag. Bygging av skredsikring bestemmes for prioriterte skredpunkter.
- **Skredvarsling** er et viktig forebyggende tiltak i lyset av endret klima. Det er etablert tverretattlig samarbeid om skredvarsling og www.varsom.no, der Statens vegvesen aktivt, både i datainnhenting og varslingsvakter. Ny teknologi tas i bruk for overvåking og registrering av skredbevegelser (droner, geofoner, georadar, satellitt).
- **Sikring mot flom og stormflo** med havnivåstigning er ivaretatt i prosjekteringskrav for flomsikker høyde og erosjonssikring m.m. Flomsikringsbehov er imidlertid ikke systematisert på samme måte som skred. Dette arbeidet er påbegynt.

- **Naturfareplaner - forebyggende beredskap**

Naturfareplaner beskriver vegnettets sårbarhet overfor naturfare. De lages per driftskontrakt, og er et resultat av analysen av tidligere hendelser, erfaringer, risikovurderinger. De er laget for omlag 50% av driftskontrakter, målet er å ha dem vurdert i (om ikke laget for) alle.

- **Driftskontrakter**

Kontrakter med entreprenører inkluderer krav til tiltak ved varslet uvær.

Noen kontrakter inneholder krav til naturfarevurderinger. Det utvikles stadig bedre teknologiske løsninger for datainnhenting og for kommunikasjon og samspill med byggeledere. Kursing av entreprenørene er en viktig lenke i sikring av beredskap og bedre håndtering av uønskede hendelser.

- **Kartlegging av sårbarhet på vegnettet med innbakt hensyn til klimaendringer**

Kartlegging av klimasårbarhet på vegen er inkludert i årlige risikoanalyser med fokus på fremkommelighet. Metodikken er VegROS, og den inkluderer kravet om kjennskap til mulige effekter av klimaendringer i analyseområdet. Statens vegvesen er i gang med et prosjekt på risikobasert forvaltning.

- **Bruer:** Det er gjort endringer i dimensjoneringskrav for bruer, bl.a. økning i fri høyde over vann, flomlast og erosjonssikring med referanse i 200-års flom (håndbok N400 Bruprosjektering). Inspeksjoner kan avdekke behov for ROS-analyse. Og utfallet av ROS-analysen kan justere hyppighet av inspeksjoner (N401 Bruforvaltning fylkesveger, N411 Bruforvaltning riksveger).

- **Samarbeid utenom naturfareforum og skredvarsling**

- Internasjonalt samarbeid: CEDR, PIARC – aktiv deltakelse
- Direktoratgruppen, styres av Miljødirektoratet
- Klima2050 + andre potensielle SFI
- Regionale nettverk for klimatilpasning: Klimatilpasning Trøndelag, Sogn og Fjordane «Klimaklynge» + Hordaland «Klimapartner» lager Nasjonal klimakonferanse Sogndal
- Operativt plan /regionalt nivå: dialog og samarbeid med berørte kommuner, fagmyndigheter, og andre interessenter i den enkelte plansak og i der SVV er utbygger, og mht drift vedlikehold, trafikkavvikling og beredskap. Uttalelser til planer fremmet av andre.

4. En redegjørelse for beredskapsarbeidet, og en vurdering av sektorens evne til å håndtere hendelser/kriser knyttet til den aktuelle faren/trusselen. Formålet er å synliggjøre ev. sårbarheter og forbedringspunkter.

Håndtering av klimarelaterte hendelser er det samme som for alle andre endelser som forårsaker fremkommelighetsbrudd.

Det som kan nevnes spesielt er:

- Beredskapsvakt for skred. Region vest, nord og midt har beredskapsvakter som alltid er tilgjengelig dersom det går skred.
- Overvåking med radar og geofoner og automatisk varsling og vegstengning gir mulighet til å stenge vegen *etter* at skredet har gått (bl.a. Holmbuktura Troms).

5. En redegjørelse for forventet utvikling i årene fremover, både med hensyn til den aktuelle trusselen/faren og sårbarhet.

Det er stadig økende krav til både fremkommelighet, samfunnssikkerhet og miljø. Alle tre er ytterligere utfordret av klimaendringer. Denne utfordringen krever fagkunnskap, godt data- og kartgrunnlag, koordinering og samarbeid. Klimaendringer krever at man i større grad skaffer kompetanse og tar i bruk fagkunnskap.

Robusthet:

- Med ajourholdt regelverk for planlegging, bygging og drift og vedlikehold, som tar høyde for klimaendringer, har vi gode sjanser til å bygge robust nok. Risikoanalyser skal gjennomføres i alle faser og det er viktig å ha et godt datagrunnlag.
- Press på økonomi og lønnsomhet skaper situasjoner der mulige, men usikre scenarier håndteres som 'ikke sannsynlige'. Det er en fare for at man ikke tar på alvor og ikke tar høyde for hendelser som *er* sannsynlige, selv om de ikke har vært særlig truende til nå.
- Økt satsing på vedlikehold er en betingelse for å opprettholde robusthet. Dette kan innebære valg av løsninger som i utgangspunktet kan være dyrere, men som lønner seg på sikt. Til å dokumentere det, trenger vi bedre kost-nytteverktøy, som kan få fram gevinster og tap.
- Klimaendringer krever koordinering av planlegging og vannhåndtering innen samme vassdrag og innen samme nedbørfelt. Dreneringsløsninger må lages for større areal og i samarbeid med andre brukere.
- Det vil komme nye klimaprojeksjoner, som kan være krevende både for eksisterende og nye infrastruktur. Om man ser lenger fram i tid, vil økende havnivå være en utfordring for Kyst-Norge. Dette må man ta hensyn til ved langsiktig planlegging. Det er mulig at NTP må suppleres med planlegging på lengre sikt.
- Med tiden kan det komme målkonflikter med hensyn til utslippsreduksjoner.
- Bruk av overvåking, automatisk skredovervåking og varsling (radar, infralyd etc.) gjør våre tjenester mer robuste.
- En økning i digitalisering, automatisering vil øke vår sårbarhet om ikke man er bevisst farene tidsnok og planlegger deretter.

Redundans

- Klimaendringer vil trolig føre til en forflytting av virksomheter nordover. Vegnettet må være rustet til å tåle det, inklusiv godstransport og sikring av omkjøringsmuligheter. «Just-in-time» levering bringer flere lastebiler på vegen, og medfører flere lastebilreiser.
- Strengere krav til utslippsreduksjoner vil presse fram behovet for bedre samarbeid mellom transportformer, bedre knutepunkter, lettere overgang.

Restitusjon

- Overvåking og varsling av naturfare vil trolig bidra til raskere restitusjon etter uønskede hendelser.
- Aktiv skredkontroll, der man utløser skred kontrollert, vil skape bedre muligheter til å gjenopprette trafikken.
Eksempel: anlegg på Tyin for kontrollert nedsprenning av snøskred med «Daisybell».
- Også for restitusjon er det viktig å ha godt informasjonsgrunnlag. Dokumentasjon om tidligere hendelser hjelper på drift i usikre forhold. Siden økonomien er viktig både for entreprenør og Statens vegvesen, kan gå utover datamengde, datakvalitet, dokumentasjon, oppfølging osv.

6. En drøfting av løsninger/anbefalinger på ev. utfordringer som belyses i analysen.

- Satse på klimatilpasning. ROS-analyser i alle faser, arbeid med ajourhold av regelverk, vedlikehold, overvåking, varsling, bruk av ny teknologi. Det trengs et pålitelig og oppdatert sårbarhetsbilde!
Klimatilpasning krever at man tar fagkompetanse i alle beslutninger og prioriteringer. Kompetanse på hydrologi og vannhåndtering synes å være en mangelvare. Inkludere naturfarekompetanse i konkurransegrunnlag for vegprosjekter.
- Klimaendringer krever en koordinert forvaltning innen samme vassdrag og tilsvarende innen samme nedbørfelt. Her må staten, fylker og kommuner samt alle aktører med aksjer i samme sone samarbeide, både ved arealplanlegging og forvaltning. Dette krever organisatorisk innsats.
- Usikkerheten knyttet til klimaendringer må ikke brukes som anledning for besparelser.
- En praktisk tilnærming, som trenger metodikkutvikling, er en gradvis investering i klimatiltak. F.eks. justeringer av høyder, terskler o.l. etter 50 år, med oppdatert datagrunnlag.
- Hendelser som ikke har skjedd, kan være potensielt ødeleggende. Eksempel: stabilitet i kvikkleiresoner kan bli påvirket av økt vanntransport og erosjon. Det er

viktig å intensivere kvikkleirekartlegging og hente inn alle tilgjengelige rapporter fra grunnundersøkelser. Dette kan gjelde annen naturfarekartlegging.

- Tenke 'krisescenarier' og utrede utfordringer for transportinfrastruktur og tjenester.
- Klimaservicesenter (Meteorologisk institutt og NVE, m.fl.) må støttes, da det gjør en viktig jobb for klimatilpasning i alle sektorer og forvaltningsnivåer. Datadeling og -samarbeid er viktig for et godt kunnskapsgrunnlag. Fortsette og forsterke datadeling og samarbeid, kartgrunnlag. Et samlet kunnskapsmiljø er en viktig premiss for en proaktiv håndtering av naturfare! Klimatilpasningstiltak skal ikke bidra til økt CO2-utslipp. Derfor må man ta målkonflikter på alvor.
- Det er nyttig å utrede og bedre etablere resiliens-tilnærmingen, for bedre sammenheng mellom forebygging, håndtering av uønskede hendelser og restitusjon etter hendelser.
- I den sammenhengen: veg som flomveg og /eller veg som evakueringsveg, styring av skade mot punkter som er tilrettelagt for brudd og rask restitusjon.
- Begrense sårbarheten som kommer av økt digitalisering, elektrifisering og automatisering, under økte klimapåkjenninger. Utrede problemstillinger.
- Bedre samspill og redundans på tvers av transportformer burde være et mål.

Vedlegg 2

Red. Håkon Sverke Vindenes



Statens vegvesen

Nasjonal transportplan 2022–2033

Oppdrag 7: Miljø og klimatilpasning



Flom i Jølster juli 2019

Foto: Silje Drevdal, Statens vegvesen

Innhold

Forord	4
1. Innledning.....	5
2. Klimatilpasning	6
3. Naturmangfold og vannmiljø.....	13
4. Kulturminner og kulturmiljøer.....	16
5. Plastforsøpling	17
6. Lokal luftforurensning.....	23

Forord

Samferdselsdepartementet har ved brev datert 07.11.2019 til Avinor AS, Jernbanedirektoratet, Kystverket, Nye Veier AS og Statens vegvesen gitt det syvende deloppdraget i arbeidet med Nasjonal transportplan 2022-2033: Miljø og klimatilpasning. Hensikten med dette oppdraget er å få virksomhetenes faglige vurderinger av miljøtemaer som har betydning for innretting av ressursbruken og tiltak i neste NTP og viktige temaer som må omtales. I oppdragsbrevet er oppdraget spesifisert for ulike miljøtemaer. Det er naturmangfold og vannmiljø, kulturminner og kulturmiljøer, plastforsøpling og lokal luftforurensning. I tillegg er virksomhetene bedt om å beskrive utfordringene som følge av forventede endringer i klima, og gjøre vurderinger av en klimatilpasset infrastruktur. Utredninger om støy og støyplager er tidligere gitt virksomhetene i et eget oppdrag.

Virksomhetene er bedt om å kartlegge og beskrive de viktigste miljøutfordringene i sektoren. Videre skal virksomhetene kartlegge aktuelle tiltak for å unngå, avbøte eller kompensere for miljøpåvirkningen. Ifølge oppdragsbrevet skal både nytte og kostnader ved tiltakene fremgå. Miljøhensyn som følger av lov og forskrift skal bli ivaretatt på en mest mulig kostnadseffektiv måte, i tillegg kan det anbefales tiltak hvor anslått nytte er større enn kostnadene.

Samferdselsdepartementet ber om et felles svar fra virksomhetene innen 01.02.2020. Statens vegvesen er gitt ansvar for å koordinere tilbakemeldingen. Statens vegvesen har løpende dialog med andre relevante fagmyndigheter, men har ikke involvert disse direkte i dette oppdraget.

1. Innledning

Ifølge oppdragsbrevet skal aktuelle tiltak for å unngå, avbøte eller kompensere for miljøpåvirkningen kartlegges, og både nytte og kostnader ved tiltakene skal fremgå. Miljøhensyn som følger av lov og forskrift skal ivaretas på en mest mulig kostnadseffektiv måte, i tillegg kan det anbefales tiltak hvor anslått nytte er større enn kostnadene.

For å ivareta miljøhensyn skal planlegging, bygging og drift og vedlikehold av veier skje slik i prioritert rekkefølge (tiltakshierarkiet)¹:

- a) Forebygge eller unngå uheldige miljøpåvirkninger.
- b) Avbøte eller restaurere ulemper og skader som oppstår for miljøet.
- c) Kompensere for miljøpåvirkningen, for eksempel ved erstatningsarealer, der uheldig påvirkning ikke vil kunne avbøtes på annen fornuftig måte.

Målet bør være å kartlegge mulige miljøpåvirkninger på et så tidlig stadium som mulig. I veiplanlegging, som i annen arealplanlegging, vil flere interesser, hensyn og verdier måtte bli balansert mot hverandre. Ved å ta aktuelle hensyn tidlig i planprosessen kan man unngå mange potensielle konflikter, og slik oppnå mer effektiv planlegging med reduserte kostnader og økt kvalitet. Det vil imidlertid være vanskelig å prissette konsekvensene av å forebygge eller unngå uheldige miljøvirkninger ved å finne en alternativ veitrasé. Det er mange hensyn som ligger bak valget av en trasé, og det gjøres nytte-kostnadsanalyser og andre analyser av de alternativer som virker realistiske. Beslutningsgrunnlaget for anbefaling av trasé etter en samfunnsøkonomisk analyse omfatter både prissette og ikke-prissette konsekvenser. Ikke-prissette konsekvenser er i Statens vegvesen sin håndbok V712 Konsekvensanalyser inndelt i fem fagtema: landskapsbilde, friluftsliv/by- og bygdeliv, naturmangfold, kulturarv og naturressurser.

Miljøhensyn som følger av lover og forskrifter skal ivaretas på en kostnadseffektiv måte. Sett i et livsløpsperspektiv er ikke den mest kostnadseffektive måten nødvendigvis det billigste tiltaket. Behov for vedlikehold og fornyelse, og kostnader i den forbindelse, vurderes i tillegg til investeringskostnaden ved et aktuelt tiltak.

Hvorvidt et tiltak som gjennomføres av miljøhensyn har en anslått nytte større enn kostnadene vil i mange tilfeller måtte være basert på en skjønnsmessig vurdering. Naturmangfold og vannmiljø er eksempler på tema som ikke blir prisset i dagens forvaltning og planleggingsregime. Naturmangfoldloven og vannforskriften ivaretar disse hensynene til bevaring av arter og økosystemer, men siden grenseverdier enten ikke finnes eller er uklare vil som nevnt skjønnsmessige vurderinger ofte være det som avgjør om nytten anslås å være større enn kostnadene. Dessuten vil miljøhensyn som regel bli sett i sammenheng med andre tiltak, der det noen ganger er de totalt sett billigste løsningene som er best for miljøet mens det i andre tilfeller er motsatt.

¹ Jf. Håndbok V712 Konsekvensanalyser, KU-forskriften og Naturmangfoldloven

2. Klimatilpasning

Rammene for arbeidet med klimatilpasning i Statens vegvesen

I sammenheng med Nasjonal transportplan ligger arbeidet med klimatilpasning under området samfunnssikkerhet i transportsektoren. Statens vegvesens mål for klimatilpasning følges opp gjennom handlingsprogram for riksveinettet.

Det er ingen øremerkede midler i Statens vegvesen for tiltak som spesifikt gjelder klimatilpasning. Det er derfor vanskelig å gi en oversikt over kostnader til slike tiltak. Investeringer i klimatilpasning skjer indirekte gjennom at man prioriterer vedlikehold, investerer i skredsikring, skredvarsling og beredskap for naturfare. Vi legger imidlertid innsats i å få bedre kostnadsdata og å belyse økte behov som skapes av klimaendringer. Dette er omtalt i et eget punkt senere.

*Norsk klimaservicesenter*² (Meteorologisk institutt, NVE m. fl.) produserer et godt grunnlag for klimatilpasning for alle sektorer og forvaltningsnivåer. Statens vegvesens klimatilpasningsarbeid bygger på kunnskapen fra klimaservicesenteret.

Beskrivelse av utfordringene

Den økte klimabelastningen vil kunne føre til:

- fremkommelighetsbrudd og ulykker;
- utfordringer for trafikkflyt og nedsatt sikkerhet;
- hyppigere skader på eller ved vei, med påfølgende reparasjonsbehov og kostnader;
- generelt mer krevende drift og vedlikehold som følge av:
 - ytre forhold: uforutsigbarhet, skiftende værforhold, ekstreme vær-situasjoner, stedvis temperatursvingninger rundt 0;
 - indre forhold: økt konsekvens av konstruksjonsmessig forfall siden deler av infrastrukturen er foreldet, underdimensjonert eller i dårlig stand.

Den økte klimabelastningen gjør at vi må ivareta naturfare i alle faser av et veiprojekt; velge gode traseer for nye veier i planfasen, bygge mer robust, og drifte veiene på riktig måte. Kunnskapen om nødvendige sikkerhetsmarginer finnes, og implementeres fortløpende i Statens vegvesens regelverk.

De vanligste utfordringene er:

- **Skred.** De siste årene er det rapportert rundt 2 500 skred og nedfall på vei. Årlig er det 5-15 ulykker på grunn av skred, med 15-30 involverte personer. Det er ventet endring i skredmønsteret for de fleste skredtyper; forflytting av skredpunkter og mer flomskred og sørpeskred.
- **Flom.** I årene fremover er det ventet en økning i antall regnflommer, mens hyppigheten på de store smelteflommene forventes å avta. Flom i små og bratte vassdrag er en spesiell utfordring på grunn av hurtig dannelse og fare for erosjonsskader. Stormflo og bølgeerosjon kan skape utfordringer for kystveier. Siden starten på år 2017 er det sendt ut ca. 900 trafikkmeldinger om flom og oversvømmelse på riks- og fylkesveinettet.

² www.klimaservicesenter.no

- Dreneringssvikt. Det stilles store krav til drenering av veinettet, som blant annet skal tåle forventet økning i kraftig nedbør og unngå tetting med jord og vegetasjonsrester. Grøfter, rør og stikkrenner er viktige i arbeidet med klimatilpasning. Drenssystemene har ikke i tilstrekkelig grad blitt dimensjonert for fremtidige klimautfordringer. Videre er drenssystemene ufullstendig dokumentert og ikke regelmessig vedlikeholdt. Driftskontraktene våre krever rensing av vannveier ved varslet uvær som et forebyggende tiltak.
- Storm/uvær. Ekstreme vær-situasjoner gir utfordringer for driften av veinettet og innsatsen for å holde veien åpen for trafikk. Uvær kan føre til stor skade på infrastruktur og bebyggelse, og medføre høye reparasjonskostnader.
- Samarbeid om planlegging. Klimaendringer stiller krav til koordinering av planlegging og vannhåndtering innen samme vassdrag og innen samme nedbørfelt. Dreneringsløsninger bør lages for større areal og i samarbeid med andre brukere.

Det er viktig å investere i forebygging av uønskede hendelser som kommer av naturfare, også av hendelser som hittil ikke har skapt utfordringer. En planlagt trinnvis investering i klimatilpasningstiltak kan være en god måte å takle usikkerheten på.

Det forebyggende arbeidet med klimatilpasning i Statens vegvesen

Forutsetningen for et godt forebyggende arbeid er at driften og vedlikeholdet prioriteres og at sikkerhetsmarginer lagt inn i utbyggingsprosjekter av hensyn til klimaendringer skjermes for besparelser. Virkningene av klimaendringer må vurderes mot den planlagte levetiden for nye infrastrukturprosjekt, eller for eksisterende infrastruktur den resterende levetiden.

Det er en rekke sentrale virkemidler som benyttes i arbeidet med klima og naturfare:

- Datagrunnlag og datakvalitet er i fokus, støttet av stadig bedre tilgang til data. Datafangst er mer automatisert og det er bedre muligheter for fremstilling og samordning av data, for eksempel i webportaler. Eksempler på slike webportaler er vegdatabanken (NVDB), varsom.no, xgeo.no, og NVEs flomdatabase og skrednett.
- Planlegging. Det er gjennomført en viktig forbedring av prosessen for risiko- og sårbarhetsanalyser i veiplanleggingen. Føringer vedrørende naturfare er inkludert, og samkjøring av naturfare med andre kilder til risiko er gjennomført.
- Prosjektering, og oppfølging, av byggeprosjekter. Ajourhold av regelverket med hensyn til klimaendringer gir et bedre utgangspunkt for prosjektering. Det kan imidlertid være nødvendig å justere prosjekteringsgrunnlaget i byggefasen selv om tids- og ressurspress gjør det krevende.
- Bruer. Det er gjort endringer i dimensjoneringskrav for bruer, blant annet økning i fri høyde over vann, flomlast og erosjonssikring med referanse til 200-års flom (håndbok N400 Bruerprosjektering). Inspeksjoner kan avdekke behov for risikoanalyse.
- Skredsikring. Regelmessige gjennomganger av skredsikringsbehov gjøres for hver revisjon av Nasjonal transportplan. Klimaaspektet er ivaretatt ved at vurderingene gjøres kontinuerlig.

- Skredvarsling er et viktig forebyggende tiltak i lys av endret klima. Det er etablert et tverretattlig samarbeid om skredvarsling (www.varsom.no). Statens vegvesen deltar aktivt både i datainnhenting og med varslingsvakter. Ny teknologi er tatt i bruk for overvåking og registrering av skredbevegelser (droner, geofoner, georadar, satellitt).
- Sikring mot flom og stormflo med havnivåstigning er ivarettatt i prosjekteringskrav for flomsikker høyde og erosjonssikring.
- Naturfareplaner per driftskontrakt beskriver veinettets sårbarhet for naturfare. Disse planene er et resultat av analyser av tidligere hendelser, erfaringer og risikovurderinger. Naturfareplaner er laget for omlag 50 pst. av driftskontraktene. Målet er at behovet for naturfareplan skal være vurdert for alle driftskontrakter.
- Driftskontrakter. Kontrakter med entreprenører inkluderer krav til tiltak ved varslet uvær. Noen kontrakter inneholder krav til naturfarevurderinger. Kurs gjennomføres regelmessig. Det utvikles stadig bedre teknologiske løsninger for datainnhenting og samspill med byggeledere.
- Kartlegging av klimasårbarhet på vei er inkludert i årlige risikoanalyser (VegROS) med fokus på fremkommelighet. Metodikken inkluderer krav til kjennskap til mulige effekter av klimaendringer i analyseområdet.
- Samarbeid er viktig for klimatilpasning. De viktigste arenaer for slikt samarbeid er Naturfareforum (naturfareforum.com), etatssamarbeidet for skredvarsling, forskningsprogrammet Klima 2050, og regionale nettverk for klimatilpasning. I tillegg kommer det internasjonale samarbeidet i CEDR (Conference of European Directors of Roads) og PIARC (World Road Association) der Statens vegvesen deltar aktivt.

Klimaendringene påvirker kravene til utforming av ny infrastruktur

Endringer i regelverket er vårt viktigste virkemiddel for klimatilpasning. Ny infrastruktur må planlegges, prosjekteres og bygges med tanke på fremtidig klimapåkjennning. En rekke bestemmelser er allerede lagt som nye krav i veinormalene. Nye veiprosjekter eller prosjekter med fornying av dagens vei vil måtte følge reviderte regler, og vil dermed være mer robuste enn tidligere. Noen eksempler:

- N100 «Veg- og gateutforming» stiller krav til flomsikker høyde i forhold til elver og sjø.
- N200 «Vegbygging» stiller krav til erosjonssikring og drenering som tar hensyn til økt klimapåkjennning.
- N400 «Bruprosjektering» stiller strengere krav enn tidligere til fri høyde over vannveier og til erosjonssikring.

I tillegg er det gjort endringer i veiledere, for eksempel V712 «Konsekvensutredninger», og i retningslinjer som R760 «Styring av vegprosjekter».

De viktigste valgene tas ved planlegging av veien. Ved å ta tilstrekkelig hensyn til flest mulig kilder for risiko unngår man problemer i driftsfasen. I det siste er det lagt inn mye arbeid i utvikling av en prosedyre for ROS-analyser i veiplanlegging, og det er laget en veileder for ROS-analyser med mal og sjekklister som er ferdigstilt i januar 2020.³ Naturfare har en viktig plass i denne prosedyren.

³ Statens vegvesens rapporter, Rapport nr. 84, ROS-analyser i vegplanlegging. Veiledning

Klimaendringene krever tilpasning av eksisterende infrastruktur

Med et mer krevende klima må veinettet forvaltes slik at man tar hensyn til økt klimapåkjenning i alle aktuelle oppgaver. Eksempler på klimatilpassede rutiner på eksisterende vei er:

- Sårbarhetskartleggingen som gjøres på riksveiene hvert år (VegROS) har tatt inn krav om vurderinger i forhold til fremtidig klima. Det stilles krav om kompetanse på naturfare og kunnskap om hovedtrekk i klimaendringer i området der analysen gjennomføres.
- Naturfareplaner som lages for driftskontraktene gir et vesentlig bedre utgangspunkt for drift og beredskap enn tidligere.
- Skredsikring og skredvarsling er viktige generelle satsinger for veinettet, men er av spesielt stor betydning for klimatilpasning. Vurdering og beregning av skredsikringsbehov er også en vurdering av klimasårbarhet. Dette rapporteres i forbindelse med revisjon av Nasjonal transportplan. Rapporten i 2019 viser et behov for skredsikring på riksveiene for om lag 35 mrd. kr.
- Økt og tilrettelagt beredskap. Håndteringen av klimarelaterte hendelser er i hovedsak den samme som for andre hendelser som forårsaker fremkommelighetsbrudd. Det som er spesielt for håndteringen av klimarelaterte hendelser er først og fremst beredskapsvakt for skred, overvåking med radar og geofoner til måling av vibrasjoner/rystelser/skjelvinger, og automatisk skredvarsling.

Hvordan vil klimaendringene påvirke behovet for vedlikehold for å opprettholde dagens standard?

Klimatilpasning krever bedre dokumentasjon av behovet, mer oppfølging, mer vedlikehold og raskere reaksjoner.

Å ta igjen forfall er en betingelse for klimatilpasning. Behovet for midler til å ta igjen forfall på riksveinettet er vurdert til å være i størrelsesorden 25-40 mrd. 2018-kr ved inngangen til NTP-perioden i 2022.⁴ Det anslås at 5 pst. av dette beløpet gjelder drenering, noe som tilsvarer om lag 2 mrd. kr. Beregningen forutsetter at forfallet på riksveinettet ikke øker i perioden 2018-2021.

Det er også gjort en egen utredning av drenskonstruksjonenes sårbarhet og oppgraderingsbehov med et estimert behov for midler for oppgradering av drenskonstruksjoner. Midlene til oppgradering av drenskonstruksjoner er vurdert å måtte øke med 50 pst. for å inkludere effekten av klimaendringer. Dette gir et behov på om lag 3 mrd. kr.⁵

⁴ NTP 2022-2033: Behov for midler til å ta igjen forfall på riksvegnettet (Intern utredning, SVV, oktober 2018)

⁵ NTP 2022-2033: Klima og drenering (Intern utredning, SVV, desember 2018)

I oppdragssvaret til Samferdselsdepartementet om oppdrag 1: Kostnadsreduksjon og økt nytte, var det et viktig poeng for Statens vegvesen at veinettet skal tåle konsekvensene av klimaendringer som flom og skred. De viktigste prioriteringene våre var å:

1. Gjennomføre nødvendig drift og vedlikehold
2. Utnytte ny teknologi fullt ut
3. Utvikle og utbedre veinettet trinnvis

Statens vegvesen vil komme nærmere tilbake til dette i leveransen om oppdrag 9: Prioriteringer.

Kostnader ved klimatilpasning

Klimaendringer krever mer innsats i den daglige driften

Det er all grunn til å tro at økt nedbør og hyppigere episoder med ekstremnedbør stiller høyere krav til daglig drift og dermed høyere driftskostnader i forbindelse med vanlig driftskontrakt-festet vedlikehold. Det vil trolig være nødvendig med flere kontroller, mer forberedende arbeid før varslet uvær, og generelt mer årvåkenhet. Værforholdene vil redusere sikkerhetsmarginene, noe som vil gjenspeiles i kostnadene.

Statens vegvesen beregner i dag fremtidige drifts- og vedlikeholdskostnader med utgangspunkt i de faktiske registrerte kostnadene. I samarbeid med forskningsprogrammet Klima 2050 og Bedriftsøkonomisk institutt (BI) undersøker vi hvordan beregningsverktøyet kan utvikles for å gi et bedre bilde av den langsiktige utviklingen i driftskostnader. Dette er blant annet viktig for å kunne gjennomføre bedre nytte-kostnadsanalyser som tar hensyn til endret klima.

Inkludering av klimapåvirkning i nytte–kostnadsanalyser: Analyse av en strekning på E39

I et nylig ferdigstilt prosjekt har Vestlandsforskning og Menon Economics testet og videreutviklet metoder for å inkludere klimapåvirkning i nytte-kostnadsanalyser av klimatilpasnings-tiltak. Metodene er testet ut på E39-strekningen fra Agder til Sogn og Fjordane. Trusler langs veitraseen ble systematisk identifisert i forhold til dagens klima og ut fra kunnskapen om hva klimaendringer vil føre til av tilleggspåkjenninger.

Det ble identifisert syv trusler med veldig høy risiko på punkter eller deler av strekningen. Disse truslene er knyttet til erosjonsskader på broer, skred og overfylling av stikkrenner. I tillegg ble 13 andre trusler vurdert å ha høy eller middels høy risiko.

I analysen anslås kostnadene for å iverksette tiltak for å møte de syv nevnte truslene med veldig høy risiko å være ca. 500 mill. kr. Tiltakene er erosjonssikring, tre profiler med skredsikring og utbygging av stikkrenner på delstrekningen Bergen-Gulen, utbygging av stikkrenner på delstrekningen Harestad-Bergen og etablering av overvannsløp ved en bro på delstrekningen Agder-Harestad.

Hvis det ikke investeres i disse tiltakene risikerer man økte kostnader for reparasjon og gjenoppbygging samt redusert trafikkantnytte på grunn av omkjøring ved veistenging. Disse økte kostnadene estimeres til å være opptil 4,9 mrd. 2019-kr (nåverdi) over perioden 2020-2059, i forhold til 347 mill. kr når man legger dagens risikonivå til grunn. I tillegg til disse kostnadene

kommer endringer i drift- og vedlikeholdskostnader. Den samfunnsøkonomiske lønnsomheten ved å gjennomføre tiltakene har dermed en anslått nåverdi på opptil 4,5 mrd. kr.

Formålet med dette arbeidet har vært å utvikle metoder for å integrere klimarisiko i nytte-kostnadsanalyser. Det er usikkerheter vedrørende datagrunnlaget, værscenarier og skadeforløp. Beregningsresultatene må derfor tolkes som indikasjoner. Det ser imidlertid ut til at metodikken kan bidra til å belyse viktigheten av å gjennomføre utredninger med tanke på fremtidig klima med vurderinger av når det lønner seg med tidlig investering i forebygging.

Den undersøkte strekningen utgjør 4 pst. av det totale riksveinettet, og er en strekning utsatt for naturfare og klimaendringer. Andre strekninger vil ha andre typer utfordringer, og dermed andre konsekvenser. Det er uansett viktig at vi tilnærmer oss problemstillingene knyttet til klima og kostnader med en god metodikk og et godt datagrunnlag.

Inkludering av klimapåvirkning i nytte-kostnadsanalyser: Analyse av en prøvestrekning på E39 fra Agder til Sogn og Fjordane

500 mill. kr: Anslått kostnad for å gjennomføre nødvendige tiltak på punkter med veldig høy risiko.

Opptil 347 mill. kr: Kostnader for reparasjon, gjenoppbygging og redusert trafikkantnytte på grunn av omkjøring ved veistenging over analyseperioden 2020-2059 *når man legger dagens risikonivå til grunn.*

Opptil 5,26 mrd. kr: De samme kostnadene over samme analyseperiode *når man legger til grunn økt frekvens i uønskede hendelser på grunn av endret klima.* Dette er en økning på ca. 4,9 mrd. 2019-kr.

Eksempler på kostnader ved fremkommelighetsbrudd og/eller økt beredskap

Naturskadefondet har de senere årene hatt økte utbetalinger til privatpersoner og andre på grunn av skred og flom. Tilsvarende har Statens vegvesen og fylkeskommunene hatt kostnader på sine budsjetter som følge av slike naturskader. Eksempler på kostnader ved fremkommelighetsbrudd og/eller økt beredskap er:

- Årlig er det rundt 700 veistenginger på grunn av nedfall og/eller skred. Noe over 2 400 trafikkmeldinger meldte om skred og flom i 2018.
- Samfunnsøkonomiske kostnader som følge av flommen langs Dovrebanen og E6 i mai 2013 ble estimert til minst 1,1 mrd. kr. Kostnadsestimatet er satt sammen av forsikringsutbetalinger, kostnader for gjenoppbygging av infrastruktur, økte generaliserte reise-kostnader og bortfall av konsumentoverskudd som følge av ikke-gjennomført person- og godstransport.
- Etter flommen i bygda Utvik i Stryn i 2017 beregnet Statens vegvesen at det vil koste minst 50 mill. kr å reparere fylkesvei 60 og to broer. Den totale skaden ble estimert til 120 mill. kr.

- Flommen i Ottadalen i 2018 ga flere skader på både veier i bruer i dalen. Skadeomfanget ble estimert til minst 20 mill. kr.
- Videre erfarer Statens vegvesen tap av omdømme ved hyppige avbrudd, reparasjonsbehov eller manglende reelle omkjøringsmuligheter. Økt klimarisiko kan også øke følelsen av usikkerhet blant trafikanter og andre, selv når det ikke oppstår uønskede hendelser.

Konsekvenser for sektoren

Det er stadig økende krav til både fremkommelighet, samfunnsikkerhet og miljø. Dette utfordres av klimaendringer. Utfordringen krever fagkunnskap, godt data- og kartgrunnlag, koordinering og samarbeid. Klimaendringer krever at man i større grad skaffer kompetanse og tar i bruk fagkunnskap.

Nedenfor er det oppsummert noen fremtidige utfordringer sortert etter begrepene robusthet, redundans og restitusjon. Dette er tidligere (i 2019) rapportert til Samferdselsdepartementet som en del av svaret på bestilling om «Overordnet ROS-analyse av transportsektoren».

Robusthet (dvs. kapasitet til å tåle ekstraordinære belastninger ved naturhendelser):

- Med ajourholdt regelverk for planlegging, bygging og drift og vedlikehold, som tar høyde for klimaendringer, har vi gode sjanser til å bygge robust nok. Risikoanalyser skal gjennomføres i alle faser og det er viktig å ha et godt datagrunnlag.
- Press på økonomi og lønnsomhet skaper situasjoner der mulige, men usikre, scenarier håndteres som «ikke sannsynlige». Det er en fare for at man ikke tar på alvor, og ikke tar høyde for, hendelser som er sannsynlige siden de ikke har vært særlig truende til nå.
- Økt satsing på vedlikehold er en betingelse for å opprettholde robusthet. Dette kan innebære valg av løsninger som i utgangspunktet kan være dyrere, men som lønner seg på sikt. Det er viktig med fortsatt utvikling av metodikk for bedre kost-nytteverktøy som kan få frem gevinster og tap.
- Klimaendringer krever koordinering av planlegging og vannhåndtering innen samme vassdrag og innen samme nedbørfelt. Dreneringsløsninger må lages for større areal og i samarbeid med andre brukere.
- Det vil komme nye klimascenarier som kan være krevende både for eksisterende og ny infrastruktur. Om man ser frem i tid, vil økende havnivå være en utfordring for Kyst-Norge. Dette må man ta hensyn til ved langsiktig planlegging.
- Bruk av overvåking, som automatisk skredovervåking og varsling, gjør våre tjenester mer robuste.
- En økt digitalisering og automatisering vil kunne øke vår sårbarhet om man ikke er bevisst farene tidsnok og handler deretter.

Redundans (dvs. muligheter til å ivareta transportforpliktelsene):

- Klimaendringer vil trolig føre til større bruk av sjøveier og havner i nord, noe som også vil gi økt bruk av veinettet i disse områdene. Veinettet må være rustet til å tåle en slik økt bruk, og omkjøringsmuligheter må sikres.

- Strengere krav til utslippsreduksjoner vil presse frem behov for bedre samarbeid mellom transportformene, bedre knutepunkter og lettere overganger mellom transportformene.

Restitusjon (dvs. hvor raskt det er mulig å gjenopprette transportsystemets kapasitet):

- Overvåking og varsling av naturfare bidrar til raskere restitusjon etter uønskede hendelser.
- Aktiv skredkontroll, der man utløser skred kontrollert, vil skape bedre muligheter til å gjenopprette trafikken raskere. For eksempel kontrollert nedsprenning av snøskred som gjør at vi slipper å holde veier stengt over lengre tid på grunn av skredfare.
- Også for restitusjon er det viktig å ha et godt informasjonsgrunnlag. Dokumentasjon om tidligere hendelser er til hjelp for drift under usikre forhold. Økonomiske hensyn kan imidlertid gå utover datamengde, datakvalitet, dokumentasjon og oppfølging.

Vedlikehold og fjerning av forfall, skredsikring og skredvarsling er prioriterte oppgaver for å takle dagens klima. Det er en betingelse for tilpasning til fremtidig klima at satsningen på disse oppgavene opprettholdes. Ivaretagelse av eksisterende veinett krever prioritering av disse oppgavene i budsjettssammenheng.

3. Naturmangfold og vannmiljø

Naturmangfoldet er klodens livsgrunnlag. Vi står overfor klimaendringer og arealbruk som bidrar til redusert naturmangfold. Veibygging er blant de større arealinngrepene i norsk natur, og drift av veinettet forurenses miljøet. Vi har et stort ansvar i vår sektor for å gjøre tiltak for, og ta hensyn til, naturmangfold og vannmiljø ved planlegging, bygging, og drift og vedlikehold av veiene på en bærekraftig måte. Nyten er vanskelig å tallfeste, men ved å ta hensyn til og gjøre tiltak for å forhindre negative effekter og bevare naturmangfoldet sikrer vi fremtidige generasjoner tilgang til livsnødvendige ressurser.

Vi må derfor gjøre tiltak som sikrer en natur som gir gode nok vandringsveier og leveområder for arter og som ivaretar funksjonelle økosystemer som gir robuste økosystemtjenester. Blant annet viser undersøkelser som er gjort at mange innsjøer er betydelig påvirket av saltavrenning, noe som gir negative konsekvenser for naturmangfold og vannkvalitet. Naturmangfoldloven og vannforskriften ivaretar disse hensynene, men da grenseverdier enten ikke finnes eller er uklare, har dette regelverket behov for klarere retningslinjer og veiledning.

Vi har ingen overordnede regnskapstall som kan vise kostnadene knyttet til tiltak for naturmangfold fordi hensyn til naturmangfoldet som regel blir sett i sammenheng med andre tiltak, der det noen ganger er de totalt sett billigste løsningene som er best for miljøet mens det i andre tilfeller er motsatt.

For å redusere negative konsekvenser for naturmangfoldet, må hensyn bli tatt både i driften, vedlikeholdet og i investeringsprosjektene. Arbeidet med å begrense og bekjempe fremmede skadelige arter, sikring av fiskeoppgang i vassdrag, rensing av vann fra vei og tunnel, og tiltak for å oppnå et lavere forbruk av veisalt må fortsette som tiltak i driften og vedlikeholdet av veinettet. Utvikling og testing av nye tekniske løsninger bør være et satsningsområde. Nasjonal

pollinatorstrategi skal følges opp ved at hensyn til pollinatorene fortsatt inkluderes i veikant-skjøtselen, og det vurderes om nye tiltak bør innføres.

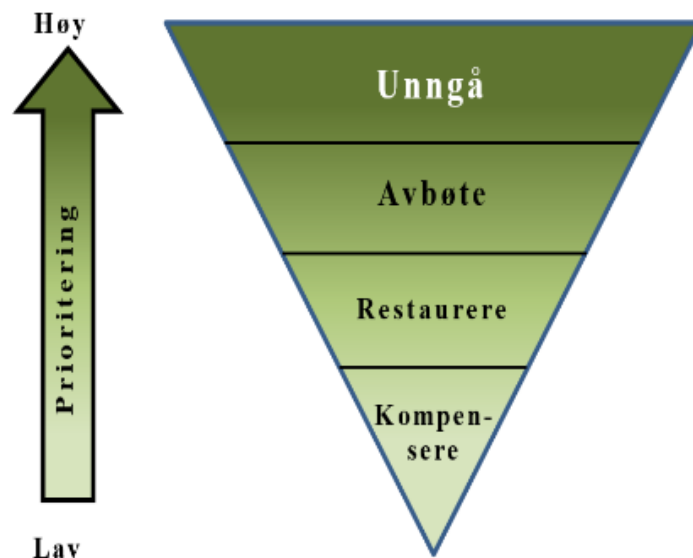
I investeringsprosjekter vurderer Statens vegvesen to måter. Disse to måtene vil utfylle hverandre. 1) Følge dagens planleggingsregime med tiltakshierarkiet, og i tillegg 2) ivareta den nasjonale blågrønne infrastrukturen⁶. I begge punktene vil det være tolkningsmuligheter for hvor langt tiltakene skal gå for å optimalisere kost-nyttens. Her er samarbeid med miljømyndighetene nøkkelen for å unngå forsinkelser og innsigelser i en planprosess.

Dagens planleggingsregime med tiltakshierarkiet

Dagens planleggingsregime i hvert enkelt investeringsprosjekt følger plan- og bygningsloven med tilhørende forskrift om konsekvensutredning. Gjennom regelverket vektet naturmangfold og vannmiljø opp mot andre samfunnsinteresser, og det synliggjøres i regelverket at tiltakshierarkiet skal følges.⁷

For å ivareta miljøhensyn skal planlegging, bygging og drift og vedlikehold av veier skje slik i prioritert rekkefølge (tiltakshierarkiet):

- a) Forebygge eller unngå uheldige miljøpåvirkninger.
- b) Avbøte eller restaurere ulemper og skader som oppstår for miljøet.
- c) Kompensere for miljøpåvirkningen, for eksempel ved erstatningsarealer, der uheldig påvirkning ikke vil kunne avbøtes på annen fornuftig måte.



Illustrasjon av tiltakshierarkiet som skal sikre at negative konsekvenser først og fremst unngås, deretter avbøtes, restaureres og som siste utvei kompenseres (fra Meld. St. 14 (2015–2016) Natur for livet)

⁶ Begrepet «blågrønn infrastruktur» er benyttet i ulike sammenhenger uten en entydig definisjon. Den er et sammenhengende nettverk av naturlige og delvis naturlige områder med tilhørende komponenter og økologiske funksjoner i både rurale og urbane omgivelser. Det kan være landlige områder, ferskvann, kyst- og havområder som til sammen styrker et økosystems helse og robusthet, og bidrar til bevaring av biologisk mangfold.

⁷ Jf. Håndbok V712 Konsekvensanalyse, KU-forskriften og Naturmangfoldloven

Kostnader ved å følge tiltakshierarkiet for å ivareta naturmangfoldet må vurderes i hvert enkelt prosjekt. Her beskriver vi hvordan kostnadene knyttet til trinnene i tiltakshierarkiet vil variere avhengig av det konkrete prosjektet:

- Unngå: Det å velge et alternativ som unngår negative konsekvenser for naturen kan gi kostnadsbesparelse i noen tilfeller og bli svært dyrt i andre. Det går ikke an å si noe generelt om dette. Men for å bevare viktig naturmangfold er dette det viktigste tiltaket vi kan gjøre.
- Begrense negative konsekvenser ved å avbøte og restaurere: Noen avbøtende tiltak, som for eksempel faunapassasjer og rensedammer, kan koste flere millioner. Men når disse bygges riktig og på riktig sted, avbøter de miljøskader på en god måte. Det er umulig å gi et godt eksempel på kostnad for denne type tiltak siden topografi, samvirke med andre konstruksjoner og liknende vil variere. En kulvert som likevel skal bygges av andre årsaker kan for eksempel med enkle midler tilpasses slik at vilt kan passere.
- Økologisk kompensasjon: I prosjekter der det ikke er mulig å unngå, avbøte og restaurere de negative konsekvensene, vil det kunne bli stilt krav om økologisk kompensasjon. I slike prosjekter vil kostnadene kunne variere fra en begrenset økning forbundet med enkle tiltak til større tekniske løsninger med påfølgende skjøtsel over en lengre periode. En litteraturstudie vedrørende bruk av økologisk kompensasjon i andre land viste at kostnadene for økologisk kompensasjon i gjennomsnitt utgjør ca. 2 pst. av de totale prosjektkostnadene⁸.

Blågrønn infrastruktur

Det viktigste vi kan gjøre, utover det som dekkes av dagens planleggingsregime, er å sikre en langsiktig ivaretagelse av de overordnede sammenhengene i naturen. Å bevare den overordnede blågrønne infrastrukturen og de funksjonene den ivaretar er en forutsetning for at naturen skal kunne sikre oss og våre etterkommere ren luft, rent vann, rikt artsmangfold, motstandsdyktighet mot klimaendringer og nok mat. I tillegg vil det spare oss for store kostbare investeringer i defragmenteringstiltak der målet er å tilbakeføre en robust blågrønn infrastruktur, slik mange land i Europa alt har gjort i flere år. Det vil være avgjørende å se samferdsel i sammenheng med annen arealbruk i kommunene. Dette er i tråd med føringer i Meld. St. 14 (2015-2016) Natur for livet og i Nasjonal pollinatorstrategi (2018), og vil bidra til at disse følges.

Den blågrønne infrastrukturen er enda ikke klart definert, men Miljøforvaltningen utarbeider systemer og virkemidler slik at det skal være mulig å definere denne infrastrukturen klarere. Vi anbefaler ikke en egen utredning for samferdselssektoren, men at miljøforvaltningens systemer etter hvert blir lagt til grunn. Noe tilpasning vil trolig være nødvendig.

Etablering av en sentral database hos miljø- eller planmyndighet som ajourholder status av verdier knyttet til arealer bør også bli vurdert. Verdier kan være økosystemtjenester, utvalgte naturtyper, rødlistearter osv. Hvordan påvirkning av verdiene skal måles må defineres i samarbeid med sektormyndighetene, og dette bør knyttes opp mot blant annet veiledningen til forskrift om konsekvensutredninger (ivaretatt gjennom håndbok V712).

⁸ Hårklau, 2013. Kompensasjon av jordbruks- og naturområder: Litteraturstudie med anbefalinger og vurderinger av kostnader. Rapport TVF-01. Samferdselsdepartementet. Utarbeidet av Multiconsult, Skog og landskap og Naturrestaurering.

I begge de beskrevne måtene (blågrønn infrastruktur og tiltakshierarkiet) er det viktig at følgende utfordringer blir adressert:

- Hindre dyrepåkjørsler og sikre gode vandringsveier
- Hindre spredning av fremmede skadelige arter
- Ivareta trua arter og naturtyper
- Ivareta og utvikle leveområder for pollinatorer
- Hindre forurensning til vann og jord

Tabellen under gir eksempler på tiltak og kostnader. Det er viktig å merke seg at kostnadene kun er eksempler fra forskjellige prosjekt, og at kostnadene kan variere mye ut ifra forholdene på stedet og synergieffekter med andre tiltak.

Skadereduserende tiltak	Eksempler på kostnader
Ny infrastruktur:	
Faunapassasje (overgang)	15-25 mill. kr (Samfunnsøkonomisk vurdering av dyrepåkjørsler: Kostnad ca. 900 mill. kr årlig)
Midlertidige renseanlegg ved tunneldriving	0,2-8,0 mill. kr
Bygging av sedimentasjonsbasseng	1,1-6,0 mill. kr
Etablering av fire salamanderhotell	0,1 mill. kr
Etablering av salamanderdam	0,1-0,5 mill. kr
Drift og vedlikehold:	
Kartlegging av artsrike veikanter (per driftskontrakt i Buskerud)	70 000-120 000 kr
Bruk av spesialutstyr for å bedre kvaliteten ved mekanisk fjerning av snø og vann	Investering i slapseplog: Ca. 0,15 mill. kr
Oppsamling eller bortledning av overflatevann i sårbare områder	Kostnadene ved slike tiltak er svært stedsavhengige
Fjerne vandringshindre i vassdrag (terskler, kulpetrapp o. l.)	0,1-0,6 mill. kr

4. Kulturminner og kulturmiljøer

Regjeringen vil at hensynet til kulturlandskap, kulturminner og kulturmiljøer skal vektlegges i tidlige faser av planleggingen. Utvikling og bruk av metoder for inngrepsfrie undersøkelser – georadar kartlegging o. l. – vil bidra til mer forutsigbare og effektive arkeologiske registreringer ved gjennomføringen av større veiprosjekter. Dette vil over tid kunne bidra til en effektivisering av planarbeidet og besparing av utgiftene til arkeologiske registreringer som er pålagt utbyggere etter kulturminneloven § 9. Etter dagens erfaring anslås en innsparing på ca. 1/3 av nåværende kostnader.⁹ Etter hvert som de ulike aktørene (veiutbyggere og kulturminneforvaltningen) får mer erfaring med metodene for inngrepsfrie undersøkelser, vil kostnadene kunne reduseres ytterligere. Videre vil inngrep i kulturminner, båndlegging av dyrka mark og konflikter med

⁹ Kilde: Norsk institutt for kulturminneforskning (NIKU) og Statens vegvesen

grunneiere kunne reduseres betraktelig. Målet bør være å gjøre undersøkelser etter kulturminneloven § 9 på et så tidlig planstadium som mulig.

I 2014 og 2015 brukte Statens vegvesen henholdsvis 81 og 72 mill. kr i forbindelse med arkeologiske undersøkelser og utgravninger på riks- og fylkesveier. Kostnadene inkluderer blant annet arbeid utført av fylkeskommuner, universiteter, og konsulenter, samt hogst og rydding av vegetasjon, grunnerstatninger, brakker til arkeologer, diverse utstyr, gravemaskinleie og møteutgifter.

Objektene i de statlige landsverneplanene skal forvaltes og vedlikeholdes i tråd med frednings- og vernevedtak. For kulturminner i ordinær bruk skal mindre omfattende tiltak alltid vurderes for å ivareta hensynet til verneverdiene. Det er et overordnet mål at kulturarven skal bevares som bruksressurs og kilde til kunnskap, opplevelse og verdiskaping. Transportvirksomhetene skal tilrettelegge for alternativ bruk av kulturminner som de ikke har tjenstlige behov for.¹⁰ Dette kan skje i samarbeid med frivillige organisasjoner og lokale og regionale myndigheter. For kulturminner som er ute av bruk, skal tilrettelegging for allmenn bruk være et mål. Prosjektene *Kongeveien over Filefjell* og *Kongeveien over Dovrefjell* er eksempler på tilrettelegging av kulturminner for allmenn bruk.

I byer og tettsteder skal hensynet til kulturhistoriske områder og sammenhenger vektlegges ved planlegging av infrastrukturiltak. Verdifulle kulturlandskap, med dets innhold av kulturhistorie, naturmangfold og estetikk, skal ivaretas.

Virksomhetene kommer i berøring med kulturminner i forbindelse med utbygging, drift og vedlikehold av infrastruktur. Norge har et nasjonalt mål om at tapet av verneverdige kulturminner skal minimeres.

5. Plastforsøpling

Plastforsøpling er et av verdens raskest voksende miljøproblemer. Kildene er mange, og det er usikkert hvor plasten befinner seg. Målrettede tiltak mot problemet er derfor utfordrende. De siste årene har de minste plastbitene, såkalt mikroplast, fått økt fokus. Dette er plastpartikler mindre enn 5 mm, mens makroplast er partikler over 5 mm. Makroplast vil over tid kunne brytes ned til mikroplast.

Transportsektoren bidrar i stor grad til disse miljøproblemene. Slitasje fra bildekk er den største kilden til mikroplastforurensning fra veitransporten, men slitasje på veimerking og asfalt med polymermodifisert bindemiddel bidrar også til denne forurensningen. Redusert biltrafikk vil begrense utslipp av mikroplast fra biltrafikken. I tillegg vil avfall på avveie fra utbyggingsprosjekter og drift og vedlikeholdsarbeid bidra til plastforurensning. Det er stor usikkerhet knyttet til utslippstallene fordi de er basert på estimater, ikke målinger.

Nedenfor beskrives plastforurensning fra vei og veitransport med tilhørende forslag til tiltak for å redusere eller fjerne plastforsøpling og spredning av mikroplast.

De viktigste kildene til plastforurensning fra vei og veitrafikk med tilhørende tiltak er:

¹⁰ Meld. St. 33 (2016-2017 Nasjonal transportplan 2018-2029

- Mikroplast fra bildekk
- Generell plastforurensning fra bygge og anleggsvirksomheten
- Tenntsystemer
- Plastfibre i sprøytebetong
- Brannsikringsfibre
- Asfalt
- Veimerking
- Brøytstikk
- Slitasje fra drift og vedlikehold
- Ulike rensetiltak og renhold

Mikroplast fra bildekk

Bildegkslitasje er regnet som den største kilden til mikroplast i Norge, med et estimert årlig utslipp på 4 500-5 700 tonn pr år. 40-60 pst. av bildegks slitebane består av naturlig eller syntetisk gummi, og partikler fra degkslitasje regnes som mikroplast. Degkene er en sammensetning av ulike gummiblandinger. Passasjerbiler har ofte en sammensetning av styrene-butadien-rubber og polybutadiene rubber mens tunge kjøretøy ofte bruker naturlig gummi.

Det er mange faktorer som påvirker slitasjen på bildekk; degkets konstruksjon og sammensetning, kjøretøyeigenschaften, kjøremønster, akselerasjon, bremsing, veioverflate, kurvatur, stigning, klimatiske forhold etc. Men det er uvisst hvor mye hver faktor bidrar med. Det er forventet at en endring av bilparken til flere elektriske kjøretøy kan gi endret degkslitasje fordi elektriske motorer akselerer raskere enn fossildrevne motorer.

Tiltak:

Økt fokus på såkalt «eco-driving», med jevnere fart og mindre start/stopp, vil slite degkene mindre. Lavere fartsgrenser og bedre opplæring og kontroll av kjøreadferd kan bidra til dette. Autonome kjøretøy kan potensielt kjøre jevnere med mindre start/stopp og dermed gi mindre utslipp.

For å redusere utslippene av mikroplast fra degkslitasje bør det vurderes å sette krav til slitestyrke på bildekk og bruk av mer miljøvennlige materialer. Det bør også gjøres en vurdering av optimal degksammensetning for å redusere utslipp av mikroplast, samt optimalt lufttrykk for minst mulig degkslitasje. I 2018 ble det laget et utkast til ny degkmerkeforordning, men det foreligger foreløpig ingen pålitelig testmetode som kan måle degkets levetid og slitestyrke. Det må derfor først utvikles en passende teststandard.

Plastavfall fra bygge- og anleggsvirksomheten

Bygge- og anleggsvirksomheten forbruker og håndterer store mengder plast, og potensialet for forurensning er derfor stort. Dette kan være plast fra emballasje, kabler, rør, sperrebånd, folier og lignende. Veisektoren står for en stor del av anleggsvirksomheten her i landet. Utfordringer med plastavfall fra slike anlegg er blitt tydeligere de siste 10-årene. Plastfiber til armering i sprøytebetong samt plastrester fra sprengning blir sett flytende i sjøen eller vasket opp på strendene flere steder i Norge. Miljømyndighetene har skjerpet kravene til kontroll med platen, men til tross for dette foreligger det fortsatt utfordringer med plast på avveie. I byggefasen blir det generert plastavfall i form av rester fra plastbaserte materialer fra foringsrør, isopor, skum,

plastfolie, presenninger, plastfibre fra sprøytebetong og skyteledninger, og generell plastforsøpling blir liggende igjen i fyllingsmasser. I tillegg brukes plast som emballasje ved frakt og oppbevaring av byggematerialer. Avfall som ikke samles opp eller sikres mot vær og vind kan føres bort. Det er relativt mye plast på avveie i forbindelse med anleggsvirksomhet.

Tiltak:

Fokus på problematikken må økes, og mye kan løses ved enkle rydde- og avfallshåndterings-tiltak. Bedre kildesortering av avfallet vil også gi bedre muligheter for gjenvinning av plastavfall. Ved utarbeiding av Ytre miljøplan må kildene og farene for plastforurensning kartlegges og tiltak for å unngå slik forurensning beskrives.

Tiltak som reduserer mengden plastavfall ved veibygging og tunnelpregning må settes i verk. Dette krever god planlegging og oppfølging. Erfaring fra gjennomførte utfyllingsprosjekter viser at det er vanskelig og kostnadskrevenende å sortere bort plast når den først har kommet inn i steinmassene.

Det er utstrakt bruk av sildenot til dekking av salver ved sprengning i dagen. Disse nøtene inneholder mye plast, og vil sannsynligvis generere en forurensning ved bruk. Ved å innføre forbud mot bruk av sildenot til dekking av salver ved dagsprengning vil man enkelt kunne fjerne en viktig kilde til plastforurensning.

For å samle opp plastavfall fra byggeprosjekter finnes en rekke løsninger, for eksempel sil i vannrenseanlegg, drengrus, siltposer, siltgardiner, lenser, og demninger. Flere prosjekter har erfart at siltgardiner ikke er en effektiv løsning for å hindre spredning av fiber. Dette fordi fiber lett flyter på oversiden av gardinen og kan fraktes store strekninger med vind og vannstrømmer. Trolig vil lenser, gjerne i to lag, være et mer effektivt tiltak.

Det er viktig at man allerede i planleggingsfasen av prosjektet utarbeider tiltak mot spredning av plastavfall fra anlegget. Byggherre og entreprenør må selv finne løsninger tilpasset hvert enkelt anlegg, og det er derfor viktig med bevisstgjøring og god opplæring av alle ledd i produksjonskjeden fra tidlig planlegging til ferdig anlegg.

Tennsystemer

Ved uttak av berg ved sprengning har det til nå vært umulig å ikke produsere plastavfall som blir med sprengsteinen til veifylling eller deponeringssted. Dette har sin årsak i at alle konvensjonelle tennsystemer beregnet for bruk i tunnel eller ved dagsprengning inneholder plast. Selve signaloverføringssystemet for initiering av sprengstoffdetonasjon består av en plastleder eller har en plastisolering. Plast i direkte kontakt med sprengstoff vil som regel forbrenne fullstendig i detonasjonen. Men deler av signaloverføringssystemene utenfor salvehullene, som ikke er i direkte kontakt med sprengstoff, vil bli værende i sprengsteinen etter sprengning. Massene blir brukt både til utfylling i vann, på land og ved bygging av veier. Der hvor massene blir benyttet til utfylling på land, blir plasten liggende inne i fyllingen. Men ved utfylling i vann vil plasten kunne vaskes ut og spres.

Det finnes i hovedsak tre typer tennsystemer for sprengning på markedet i dag; ikke-elektriske, elektriske og elektroniske. Ikke-elektriske tennsystemer, også kalt trykkbølgeslanger, er det systemet som er mest brukt og som dessverre gir svært mye plastrester som flyter. Elektriske tennsystemer er ikke så mye i bruk, mens elektroniske tennere nylig har blitt brukt i flere prosjekter siden plasten vil synke på grunn av den metalliske kjernen og bli liggende inne i fyllingen.

Tiltak:

Statens vegvesen vil være pådriver for at bransjen utvikler plastfrie tennsystemer. Vi er allerede involvert i et samarbeid med bransjen for å komme frem til tiltak som etter hvert vil redusere plastforurensningen fra tennsystemene. Krav i kontrakter kan brukes til å fremme plastfrie alternativer der det er fare for spredning, og det må legges til rette for å ta plastfrie alternativer i bruk når de er tilgjengelige.

Plastfibre i sprøytebetong

Sprøytebetong brukes i tunneler for å sikre fjelloverflaten. For å forbedre vedheft til fjellet og øke seigheten, tilsettes plastfibre som armering. Det finnes mange forskjellige fibertyper. I Norge benyttes kun plast- og stålfiber som tilsetning til sprøytebetong for bergsikring. I Statens vegvesens håndbok R761 «Prosesskode 1 – Standard beskrivelse for vegkontrakter» er kravene endret for å redusere plastforurensningen. Det stilles nå krav til stålfibre i sprøytebetong i stedet for plastfibre.

Tiltak:

Statens vegvesen stiller nå krav til stålfibre i sprøytebetong i stedet for plastfibre. Kravet vil redusere plastforurensningen.

Brannsikringsfibre

Brannsikringsfibre tilsettes sprøytebetong for å sikre mot eksplosiv betongavskalling under brann. Brannsikringsfibre består av mikro polypropylenfiber og regnes som mikroplast. Under sprøyting av betong vil en andel brannsikringsfibre virvles opp i lufta. Disse er finpartikulære og utgjør problemer for arbeidsmiljøet og maskiner i tunnelen. Potensielt kan mikroplastpartikler tas opp av og skade vannlevende organismer. Størstedelen av fiberen fra prelltapet (løs fiber) bindes av betongen. Mengde fiber som vaskes ut av prelltapet regnes for å være liten så lenge disse massene ikke deponeres eller legges ut i vann. Det er dermed viktig å samle opp fibre i tunnelområdet og deponere eller gjenbruke dem på en forsvarlig måte slik at de ikke spres til omkringliggende miljø.

Tiltak:

Vanngardin, grovkornet sand/grus, oppsamling av prelltap og riktig deponering foreslås som tiltak mot spredning av fibre til omliggende miljø. En uprøvd løsning kan være å installere et avsug med filter som drar til seg luftstrømmen fra sprøyteriggen og fanger luftbårne fibre og støv.

Asfalt

Asfalt består hovedsakelig av steinmaterialer og et bindemiddel kalt bitumen. Bindemiddel-andelen er ca. 5 pst. For å endre bindemiddelets viskositet («seighet»), og dermed øke asfaltens holdbarhet, kan det tilsettes polymermodifisert bindemiddel. Ca. 750 tonn polymerer brukes i asfaltbindemidler hvert år, og omtrent 5 pst. av asfalten som legges på norske veier hvert år er polymermodifisert. Denne prioriteres hovedsakelig på veier med høy trafikk. Slitasje av polymermodifisert asfalt kan være en potensiell kilde til mikroplast, men utslippet antas å være minimalt. Polymerene er integrert i bitumenet. Disse frigis trolig ikke som ren polymer, men

som en del av PMB-partikler (polymermodifisert bitumen). Det er estimert at ca. 28 tonn polymermodifisert bitumen slites vekk hvert år. Det er usikkert hvilke egenskaper partikler fra polymermodifisert asfalt har sammenlignet med partikler fra annen asfalt. Asfalt som kilde til mikroplast har foreløpig ikke vært undersøkt.

Det er mange faktorer som påvirker asfaltslitasje og dermed utslipp av mikroplast fra veidekker. I tillegg til slitestyrken på asfaltdekkene har kjøretøy, dekk, kjøremåte, veiens geometri og klimatiske forhold stor betydning. Effekten av alle faktorene er ikke godt nok kjent. Det er imidlertid dokumentert at høyere fart bidrar til mer slitasje, og bruk av piggdekk har stor innvirkning på slitasjen av veidekket. Piggdekkbruk er i dag regulert på flere måter, både når det kommer til andel som bruker piggfritt, tillatt bruksperiode og utforming av dekkene (antall pigger, utformingen av piggen og kraften piggen kan ha mot underlaget). Det er uvisst hvordan piggdekk påvirker produksjon av mikroplast.

Tiltak:

Det beste tiltaket for å redusere forurensning fra asfaltslitasje er å redusere bruken av piggdekk. Lavere fart og jevnere kjøring med mindre akselerasjon og oppbremsing vil også redusere slitasjen. Restriksjoner på hastighet og piggdekkbruk samt jevnere kjøring vil derfor ha en positiv effekt.

Tørr veibane gir mindre slitasje fra piggdekk enn våt veibane. Bedre vannavrenning og mer effektiv brøyting og salting kan bidra til å redusere andelen våt veibane i vinterhalvåret. Det bør derfor forskes mer på utvikling av utstyr og effektive metoder for vinterdrift.

Mer slitesterke asfaltdekker vil gi mindre slitasje. Det bør derfor forskes mer på utvikling av slitesterke asfalttyper. Bruk av polymermodifiserte bindemidler bidrar til mer slitesterke veidekker med lengre levetid. Det anbefales derfor ikke å gå vekk fra polymerer i asfaltdekkene da dette kan gi andre negative effekter både på miljø, sikkerhet og fremkommelighet, men det bør vurderes nøye hvor polymerer i asfaltbindemidler skal brukes. Man vet lite om asfalt som kilde til mikroplast, og det bør derfor gjennomføres forskning på dette området.

Veimerking

På norske veier benyttes termoplast og vannbasert maling til veimerking. Årlig legges det ca. 12 000 tonn termoplast og 1 000 tonn maling i forbindelse med reparasjon av bortslitt materiale og nylegging av asfalt. Trafikk, vedlikeholdsutstyr og vær sliter på malingen, og store deler kan slites vekk i løpet av få sesonger. På riksveinettet brukes hovedsakelig termoplast på grunn av trafikkmengden. Veimerking av termoplast og maling består av glassperler, fyllstoff (sand), pigment og bindemiddel. Bare en liten del av bindemidlet inneholder plast. Avhengig av hvilken beregningsmåte som er valgt er det estimert at årlig utslipp av mikroplast fra veimerking på grunn av slitasje utgjør henholdsvis 90-180 tonn eller 320 tonn. Det er grovt anslått at halvparten av dette kommer fra riksveiene. Tallene er usikre, og det er også usikkert hvordan bortslitt veimerking bidrar til mikroplastforurensning.

Tiltak:

Det er de senere årene gjort forsøk med nedfresing av veimerkingen i asfalten for å unngå slitasje og skader både på midtlinjer og kantlinjer. Dette har vist seg svært effektivt for å ta vare på veimerkingen, og bidrar til økt levetid og potensielt mindre plastforurensning. Nedfresing av linjer gjøres normalt i forbindelse med nylegging av asfalt, og vil bli innført i større grad i

årene som kommer. Dette er et svært godt tiltak for å redusere plastforurensning samtidig som det reduserer vedlikeholdsbehovet og kostnader til veimerking.

Statens vegvesen har innført kontraktskrav til sertifiserte veioppmerkingsmaterialer som skal ha en dokumentert vedheft og slitestyrke. Systemet med sertifiserte veioppmerkingsmaterialer vil føre til utvikling av mer slitesterke materialer med bedre vedheftegenskaper, noe som vil redusere slitasje og brøyteskader på veioppmerkingen.

Brøytestikk

I dag brukes både plast og bambus til brøytestikk. Plaststikkene er mer holdbare og har bedre synlighet enn bambusstikk, men brytes ikke ned i naturen. Det har vært stort mediefokus på ødelagte og gjenglemte plaststikk som ligger langs veiene. Dette er forsøpling som er godt synlig, og et forurensningsproblem dersom den blir liggende igjen i naturen. I lengre perioder i vinterhalvåret vil det måtte finnes nedkjørte brøytestikk, men disse skal senest fjernes etter vinteren. Det har imidlertid vist seg at rester av brøytestikk blir liggende igjen i naturen. Brøytestikk av plast utgjør derfor en forurensningsfare, og kan over tid brytes ned til mikroplast. Bambus brytes ned i naturen, men de har også refleksfolie av plast. Bambusstikkene kan dessuten være farlige for mennesker og dyr på grunn av kvasse og spisse kanter når de blir ødelagt. Plaststikk har mindre behov for supplering i vintersesongen og større gjenbruksandel enn bambus.

Tiltak:

Det viktigste tiltaket for å unngå forsøpling er å sørge for at alt av brøytestikkrester plukkes opp etter vinteren. I driftskontraktene er det satt krav om at brøytestikker skal være fjernet før 1. mai. I tillegg er det krav om fjerning av avfall langs veiene. Det er satt økt fokus på dette i opplæringen av byggeledelse og entreprenører og i oppfølging av driftskontraktene. Dette gjelder alle typer brøytestikk.

Det bør undersøkes om andre, mer miljøvennlige materialer kan benyttes i brøytestikk. Dette kan være naturlige materialer, materialer med mulighet for gjenbruk og gjenvinning eller nye kunstige materialer som brytes ned i naturen. Før det innføres nye krav til brøytestikk må det gjennom uttesting sikres at de har ønsket synlighet og funksjonalitet. Brøytestikkene må også kunne settes opp og fjernes på en sikker og effektiv måte. Det er utviklet en ny type brøytestikk som skrues ned i veibanen under fart. Disse stikkene sitter bedre fast, og vil derfor ikke så lett havne ut i naturen. Kombinasjonen med både raskere og sikrere utsetting gjør denne metoden interessant for videre uttesting og oppfølging.

Slitasje fra drift og vedlikehold

Slitasje fra plast og gummimaterialer på vedlikeholdsutstyr bidrar til mikroplastforurensning. Eksempel på dette er slitasje på koster av plast som brukes til renhold av veibanen. Om vinteren er det krav om bruk av ploger med ekstra slapseskjær på veier som saltes. Slapseskjærene er laget av gummi for å kunne fjerne snø, slaps og vann mer effektivt fra kjørebanelen under snøvær. I tillegg brukes også en del kosteutstyr for fjerning av snø og slaps både på bilvei og gang- og sykkelvei hvor det saltes. Disse bruker roterende koster av plast, da biter fra stålkoster kan gi punktering. Dette er viktig utstyr for å oppnå bedre kjøreforhold og redusere saltforbruket. Best mulig fjerning av snø, slaps og vann fra veibanen er en forutsetning for redusert saltbruk. Enkelte brøyteskjær har også et ekstra gummibelegg eller plastbelegg for å redusere støyen fra

brøytingen. Koster og gummiskjær slites og vil føre til forurensning med mikroplast. Omfanget av slik forurensning fra denne kilden er imidlertid usikkert.

Tiltak:

Det vil ikke være miljømessig riktig å forby bruken av disse skjærene og plastbørstene. Det er viktig å bruke dette utstyret på riktig måte for å få best mulig effekt med minst mulig slitasje. Bedre opplæring vil derfor være et godt tiltak både for å få mer effektiv drift og redusere plastforurensningen.

Ulike rensetiltak og renhold

Hyppigere renhold vil være et godt tiltak for å redusere spredningen av mikroplast og annen plastforurensning. Fjerning av partikler fra veibanen ved kosting eller vasking vil redusere mengden partikler som renner av veien ved nedbør. Et mulig tiltak vil derfor kunne være å øke hyppigheten på renhold av veibanen.

Mikroplast er en form for partikulær forurensning, og tiltak som har positiv effekt på andre former for partikulær forurensning vil sannsynligvis også ha positiv effekt på mikroplast. Langs mange veier er det iverksatt rensetiltak og etablert sandfang for overvann. Det antas at de største mikroplastpartiklene vil oppføre seg som andre partikler og bli holdt tilbake. Det er behov for å vurdere utforming og drift av rensetiltakene og sandfangene for å sikre tilbakeholdelse av mikroplastpartikler. Reduksjon av mikroplastspredning vil avhenge av hvor ofte det foretas renhold og hvilken metode som brukes ved renhold av veier. Det er behov for å videreutvikle renholdsregimer som er tilpasset lokale og klimatiske forhold. Vaskevannet fra tunneler inneholder høyere konsentrasjoner av forurensende stoffer enn vanlig veiavrenning. I tillegg kan snø ved høytrafikkerte områder være en forurensningskilde som også inneholder plastforurensning. Rensetiltak knyttet til tunnelvaskevann og snødeponi er derfor målrettede tiltak som sannsynligvis også virker positivt for tilbakeholdelse av mikroplast, og som derfor bør prioriteres.

Hyppigere fjerning av avfall langs veier og sideområder vil også bidra til redusert plastforurensning fra for eksempel brøytestikk og søppel som trafikanter har kastet. Kravene til fjerning av avfall langs veier er i dag hver fjerde uke for veier med fartsgrense mindre eller lik 60 km/t samt i tettbygd strøk. Kravet langs øvrige veier er to ganger per år; vår/forsommer og ettersommer/høst.

6. Lokal luftforurensning

Forventet nivå av lokal forurensning i perioden 2022 - 2033.

Biltrafikk bidrar til lokal forurensning gjennom 1) avgasser og 2) veistøv fra slitasje. Disse to kildene oppfører seg svært ulikt, og vi forventer ulik utvikling i årene fremover. Avgasser bidrar til nitrøse gasser (NO_x og NO₂) og eksospartikler som måles som PM_{2,5}. Veistøv består av partikler som oppstår ved slitasje mellom hjul og veibane samt annen mekanikk som slitasje i bremseklosser.

Avgasser har vært, og er, på nedadgående trend. 2018 var første året grenseverdien for NO₂ ble overholdt på samtlige målestasjoner i Norge så lenge vi har hatt måledata. Måledata for 2019 er ikke kvalitetssikret i skrivende stund, men tilgjengelige rådata tilsier at den gode trenden fortsetter for NO₂. Det samme gjelder for utslipp av eksospartikler (PM_{2,5}), et utslipp som utgjør en stadig mindre andel av det totale nivået av PM_{2,5} og PM₁₀ i norske byer. Den viktigste grunnen til denne utviklingen er kombinasjonen av utvikling av renseteknologi på kjøretøy og at den norske bilparken er i rask endring til kjøretøy med lavere utslipp. Det gjelder både for tunge og lette kjøretøy.

For veistøv er trenden mer usikker, og ikke like positiv. Selv om det også foregår teknologiutvikling innen piggdekk, vil ikke den gi like stor eller like rask effekt på lokal luftkvalitet. Fremtidige nivå vil derfor i langt større grad være avhengig av nasjonale og lokale tiltak. Majoriteten av veistøv måles innen fraksjonen PM₁₀, selv om også noe måles innen fraksjonen PM_{2,5}. De siste årene har flere byer i Norge brutt grenseverdiene for svevestøv PM₁₀. Måledata for år 2019 er ikke klare ennå, men måledata for de tre siste årene viser:

- 2018 – Grenseverdier i forurensningsforskriften brutt i to byer, Elverum og Hamar. Nasjonalt mål i tillegg ikke oppnådd i Oslo, Drammen, Kristiansand og Lillehammer.
- 2017 – Grenseverdier i forurensningsforskriften ikke brutt, men nasjonalt mål ikke oppnådd i Oslo, Drammen, Kristiansand og Tromsø.
- 2016 – Grenseverdier i forurensningsforskriften brutt i to byer, Tromsø og Narvik. Nasjonalt mål i tillegg ikke oppnådd i Oslo, Drammen og Skien.

Svevestøv, spesielt PM₁₀, er sammensatt av flere kilder der trafikk og vedfyring er de to dominerende kildene. Det er ulike trender for disse kildene i Norge i dag. For eksempel er trafikkvolumet økende mens bruken av piggdekk er nedadgående. Prognoser frem til år 2025 viser i sum en svak nedadgående trend, men vi kan fremdeles forvente brudd på forurensningsforskriften hvis det ikke iverksettes tiltak. I tillegg er det et pågående arbeid som utreder mulighetene for å senke grenseverdiene i forurensningsforskriften for PM₁₀ og PM_{2,5}. Dette vil i tilfelle utløse ytterligere behov for tiltak i kommende år.

Det vil altså være mest behov for tiltak rettet mot svevestøv i årene som kommer.

Behov for virkemiddel

Tiltak rettet mot NO₂

Når det gjelder å overholde forurensningsforskriften og oppnå nasjonalt mål for NO₂ mener Statens vegvesen at det langt på vei finnes tilstrekkelig med virkemidler tilgjengelig. Det er mulig at flere tilgjengelige virkemidler må brukes, eller brukes i større omfang. Eventuelle nye virkemidler vil likevel kunne gjøre arbeidet med å overholde forurensningsforskriften og oppnå nasjonalt mål for NO₂ mer effektivt, og vil kunne erstatte virkemidler som vi kjenner i dag.

Selv om forurensningsforskriften overholdes på målepunkter, så kan det være områder der konsentrasjonene er høyere. Spesielt omkring «hotspots» som tunnelmunninger og nær de mest trafikkerte veiene med årsdøgntrafikk (ÅDT) over ca. 60 000 kjøretøy.

Tiltak rettet mot svevestøv, PM_{2,5}

Utslipp av PM_{2,5} er i liten grad knyttet til trafikk. Partikkelfilter i nye dieselmotorer, og det at kjøretøyparken for personbiler spesielt i storbyer dreier bort fra dieselmotorer, gjør at vi i liten grad ser behov for nye tiltak rettet mot PM_{2,5} innen trafikksektoren. Veislitasje, som er drøftet i neste avsnitt, bidrar imidlertid også noe til PM_{2,5}.

Tiltak rettet mot svevestøv, PM₁₀

I perioden 2022-2033 vil det i mye større grad være behov for å bruke virkemidler mot veistøv innen fraksjonen PM₁₀, og det vil være behov for å videreutvikle de virkemidlene vi bruker i dag.

Driftstiltak som renhold og støvbinding brukes i dag. Dette er tiltak som har begrenset effekt, og det er krevende å optimalisere tiltakene. Disse tiltakene kan ikke forbedres nevneverdig bare ved å bruke tiltakene mer og i større omfang. For å forbedre renholdet av veier er det nødvendig å forbedre selve metodene i renholdet. Dette er et utviklingsarbeid Statens vegvesen har jobbet med i flere år og som vi vil fortsette å arbeide med. Det er derfor grunn til å forvente at effekten av driftstiltak forbedres gradvis også i tida fremover.

Ettersom piggdekkslitasje er en dominerende kilde for produksjon av veistøv er bruk av piggdekkavgift et svært effektivt virkemiddel. Dette er i dag regulert i forskrift om gebyr for bruk av piggdekk og tilleggsgebyr. For å redusere nivået av veistøv i årene 2022-2033, er det trolig nødvendig å utvide bruken av piggdekkavgift og at forskriften videreutvikles. Statens vegvesen har tidligere foreslått for Samferdselsdepartementet å videreutvikle denne forskriften. Forslaget vil kunne innebære at forskriften blir mer fleksibel, slik at den kan være aktuell å bruke i flere kommuner. Et annet viktig punkt i forslaget er at forskriften skal gi incentiv til publikum som kjører med piggdekk om å bytte til sommerdekk tidligere på våren dersom forholdene ligger til rette for det.

Det er dokumentert at kjørehastighet har stor effekt på produksjon og spredning av veistøv. Det er i dag få steder i Norge hvor fartsgrenser brukes for å redusere utslipp av veistøv. Dette kan imidlertid være et aktuelt tiltak i flere kommuner.

Tunnelåpninger er «hotspots» for veistøv. Dette kan det bøtes på ved driftstiltak rettet spesielt mot tunneler. Det gjelder både vask av støv i tunnelene og styring av ventilasjonssystemet. Frem til nå har ventileringsavretning i tunnel i hovedsak vært styrt med tanke på konsentrasjoner inne i tunnelen. I fremtida kan det bli aktuelt å videreutvikle dette til også å styre ventileringsavretning etter behov for bedre luftkvalitet i umiddelbar nærhet til tunnelmunningene. Mer kunnskap om hvilke muligheter og begrensninger som ligger i en slik styring av ventilasjonssystemet må utvikles.

Statens vegvesen samarbeider med våre samarbeidspartnere i Sverige og Finland om videreutvikling av regelverket for utforming av piggdekk. Dette vil ha effekt på hvor mye veistøv et piggdekk genererer. Imidlertid er dette et langsiktig arbeid siden det er nødvendig at eventuelle nye regler trer i kraft samtidig i alle de nordiske landene, og at dekkindustrien får tilstrekkelig tidshorisont til å tilpasse seg et eventuelt nytt regelverk. Derfor kan det ikke forventes store fremskritt hva gjelder utformingen av piggdekk før mot slutten av perioden 2022-2033.

Målrettet byutvikling som er gunstig for luftkvaliteten

Over er det drøftet spesifikke tiltak for bedre luftkvalitet. Det er i tillegg et stort potensial i å bedre luftkvaliteten gjennom målrettet byutvikling. *Nullvekstmålet* for personbiler er viktig for

å redusere utslipp av klimagasser og for å unngå for mye køkjøring og trengsel i bykommuner. Men nullvekstmålet bidrar i tillegg til å overholde grenseverdiene i forurensningsforskriften. Modellberegninger har vist at redusert trafikkvolum fører til betydelig lavere nivå av svevestøv. Dette er spesielt viktig med tanke på at utslipp av veistøv ikke påvirkes av at kjøretøyparken endres til flere elektriske kjøretøy eller god renseteknologi for avgasser. Derfor vil byvekstavtaler, arealplanlegging, godt tilrettelagt kollektivtilbud, god fremkommelighet for gåing og sykling og parkeringsrestriksjoner bidra til lavere nivå av både NO₂ og PM₁₀. Det er imidlertid vanskelig å tallfeste effekten av hvert enkelt av disse tiltakene siden dette inngår i komplekse sammenhenger.

Nytte-kostnads vurdering av virkemidler

For de fleste tiltak som er rettet mot lokal luftforurensning kan vi beregne både kostnader og nytte. Kostnadene og nytten for slike samfunnsøkonomiske vurderinger vil variere fra område til område.

- **Bruk av piggdekkgebyr.** Ingen kostnad for stat eller kommune utover administrasjonskostnader, men en kostnad for trafikanter som velger å betale piggdekkavgift. I en samfunnsøkonomisk vurdering gir bruk av piggdekkgebyr litt økte kostnader forbundet med trafikkulykker, det blir reduserte kostnader til reasfaltering av veier, og en nytte på grunn av redusert veistøv. Per i dag foreligger det ikke nyere samfunnsøkonomiske analyser, men tidligere analyser har vist at bruk av piggdekkgebyr er et lønnsomt tiltak. Nye analyser vil bli gjort i løpet av våren 2020 i forbindelse med det pågående arbeidet som utreder mulighetene for å senke grenseverdiene i forurensningsforskriften.
- **Bedre driftstiltak.** Dette innebærer dyrere og bedre maskiner, hyppigere frekvens eller en kombinasjon av disse. Kostnadene vil påligge offentlige myndigheter. Ekstrakostnad vil blant annet avhenge av hva som gjøres i dag og lokale forhold som topografi og klima.
- **Lavere fartsgrenser.** Kostnader ved å gjennomføre tiltaket er neglisjerbart. I en samfunnsøkonomisk vurdering vil det gi redusert trafikantnytte og reduserte kostnader forbundet med trafikkulykker og trafikkstøy. Våre analyser viser at i sum er dette i de fleste tilfeller samfunnsøkonomisk lønnsomt, eller at kostnader og nytte er nær ved å gå i balanse. Statens vegvesen har bestilt en samfunnsøkonomisk analyse av bruk av miljøfartsgrense i Oslo. Denne studien er per januar 2020 ikke ferdigstilt, men foreløpige resultater indikerer at dette tiltaket er samfunnsøkonomisk lønnsomt med et overskudd på ca. 10 mill. kr. De viktigste komponentene i denne analysen er tidstap (kostnad), mindre støy (nytte) og mindre svevestøv (nytte).
- **Videreutvikling av regelverk for piggdekk.** Ingen kostnader.

Kostnader og nytte ved byvekstavtaler, arealplanlegging, godt tilrettelagt kollektivtilbud, god fremkommelighet for gåing og sykling, og parkeringsrestriksjoner er det derimot vanskelig å tallfeste. Dette er også kostnader som i stor grad gir nytte for andre felt, mens nytten med tanke på lokal luftforurensning er en positiv sideeffekt.

Statens vegvesen
Postboks 8142 Dep
0033 OSLO

Lukking av oppfølgings sak mot Vegdirektoratet - Klimatilpasning på riksveg 2018

Vegtilsynet viser til oppsummeringsrapporten «Klimatilpasning på riksveg 2018» og påfølgende korrespondanse.

Oppsummeringsrapporten baserte seg på tre tilsyn innen klimatilpassing i planfasen og tre tilsyn innen driftsfasen i 2018. Alle disse sakene er nå lukket. Vi viser til de enkelte lukningsbrevene for mer informasjon.

I oppsummeringsrapporten ble det presentert 14 funn:

Funn 1 - Manglende bruk av kontrollplan

Vegtilsynets anbefaling for funn 1:

Vi anbefaler at Vegdirektoratet undersøker nærmere hvorfor påkrevd kontrollplan systematisk ikke blir brukt i planfasen, og at dere vurderer malen og/eller kravet til kontrollplan i planfasen.

Vegdirektoratets tilbakemelding på anbefaling funn 1:

Vegtilsynets anbefaling kommer etter et tilsyn mht om klimaendringer er godt nok ivaretatt i planene. De mener ut fra sitt tilsyn at mer systematisk bruk av kontrollplan i planfasen vil bidra til bedre ivaretaging av klimaendringer.

Vegdirektoratet mener at det er mulig at det vil gi et bidrag, men vi mener det ikke er avgjørende. Hensyn til klimaendringer er innarbeidet i vegnormalene, og lages planene utfra normalene skal klimaendringer være ivaretatt. I tillegg kommer at det skal lages ROS – analyser i planfasen. Her arbeider vi med en ny og bedre veiledning. Vi arbeider også med mal for kontrollplan, men det har lavere prioritet enn ROS-veilederen.

Vi mener dette arbeidet, nevnt over, er viktigere enn å bruke ressurser på å undersøke hvorfor kontrollplaner ikke brukes systematisk. Vegtilsynets anbefaling er derfor ikke prioritert denne høsten hvor SVV har måttet prioritert ressursene meget strengt. Vi er også meget usikre på om det rett ressursbruk å gjøre en slik undersøkelse i 2020 med de krav vi nå har til effektiv ressursbruk. Vi ber Vegtilsynet revurdere sin anbefaling. I planprosessen er det en bred offentlig debatt om alle løsninger, og vi mener at denne prosessen sammen med oppfølging av normalen er det viktigste.

Vegtilsynets vurdering av tilbakemeldingen:

Vegtilsynet gjør oppmerksom på at vi ikke mener at mer systematisk bruk av kontrollplan i planfasen vil bidra til bedre ivaretaking av klimaendringer. Vårt utgangspunkt er at det ligger et internt krav i styringssystemet, som systematisk blir brutt. Da bør man vurdere hvorfor det er slik, og om kravet bør endres slik at det blir mer hensiktsmessig og tatt i bruk, eller fjernes. Å videreføre et krav det er usikkert om har noen effekt og som man vet at systematisk brytes, uten å gjøre noen tiltak, må kunne antas å være skadelig for den generelle tilliten til virksomhetens styringssystem og anbefales ikke.

Vi registrerer at Statens vegvesen ikke prioriterer anbefalingen i den fasen dere er nå. Vi har ikke grunnlag for å si at dette påvirker trafikksikkerheten på en slik måte at det er nødvendig å følge funnet videre opp. Funn 1 blir derfor ikke fulgt opp videre.

Funn 2 - Bruk av klimafaktor

Vegtilsynet anbefalte ingen videre tiltak i vår rapport, og funnet blir ikke fulgt opp videre.

Funn 3 - Klimaendringer i risiko- og sårbarhetsanalyse (ROS-analyse)

Vegtilsynet anbefalte ingen videre tiltak i vår rapport, og funnet blir ikke fulgt opp videre.

Funn 4 - Ulik metodikk for ROS-analyser

Vegtilsynets anbefaling for funn 4:

Vi anbefaler Vegdirektoratet å vurdere hvor hensiktsmessig dagens praksis er, og om det er behov for å kvalitetssikre og eventuelt anbefale/pålegge bruk av et sett med metodikker.

Vegdirektoratets tilbakemelding på anbefaling funn 4:

Statens vegvesen viser til vårt brev av 17.12.2019 og ettersender dokumentasjon på veileder for ROS-analyse med tilhørende risikoskjema, sjekklister og rapportmal.

Rapporten ROS-analyser i vegplanlegging er publisert på www.vegvesen.no, <https://www.vegvesen.no/fag/publikasjoner/publikasjoner/statens+vegvesens+rapporter> og blir formalisert i vårt kvalitetssystem.

Vegtilsynets vurdering av tilbakemeldingen:

Vegtilsynet vurderer at oversendt veileder for ROS-analyse med tilhørende risikoskjema kan være egnet for å håndtere funn 4. Funn 4 blir med dette lukket.

Funn 5 - Styringssystemet, prosessen «Planlegge»

Vegtilsynets anbefaling - funn 5:

Vi anbefaler Vegdirektoratet å revidere prosessen «Planlegge» i styringssystemet, slik at prosessen blir oppdatert og blir et korrekt verktøy for å gjennomføre planleggingsprosessen i tråd med eksterne og interne krav.

Vegdirektoratets tilbakemelding på anbefaling funn 5:

Det arbeides kontinuerlig med oppdatering og forbedring av prosess «Planlegge». Noen utfordringer i 2018 med linker er pga innføring av ny R760 (Styring av vegprosjekter) før nødvendige oppdateringer av berørte prosesser i kvalitetssystemet var gjort. Ny versjon av kommunedelplanprosessen ble publisert rett før påske.

Vegtilsynets vurdering av tilbakemeldingen:

Vegtilsynet kan ikke se at dette fullt opp svarer opp vår anbefaling, men ut ifra en samlet vurdering, vil ikke Vegtilsynet følge opp dette funnet videre.

Vegtilsynet anbefaler fortsatt at dere tar en samlet gjennomgang av prosess «Planlegge». Videre anbefaler vi at dere ser på rutineene deres for å sikre at styringssystemet systematisk og uten opphold blir oppdatert når nytt regelverk/endringer blir gjort.

Funn 6 - Inspeksjonsplaner for skredsikring og skredvern

Vegtilsynets anbefaling - funn 6:

Vegtilsynet anbefaler Vegdirektoratet å vurdere nytteverdien av at V-listene til enhver tid er oppdatert og eventuelle tiltak for å oppnå dette, som f.eks. et system/krav for å oppdatere V-listene underveis i kontraksperioden.

Vegdirektoratets tilbakemelding på anbefaling funn 6:

Vegdirektoratet opplyste i brev datert 26.04.2019 at «Det gjennomføres for tiden registreringer i regionene slik at antall skredsikringsobjekt blir oppdatert». Basert på dette ba Vegtilsynet om tilbakemelding når regionene var ferdig, senest 31. desember 2019.

Vegdirektoratet opplyser nå at status for dette arbeidet er noe ulik, og at Region øst, sør og midt ikke har «gjennomført noen ekstra tiltak for å registrere og oppdatere skredsikringsobjektene. Det kjøres registreringer i forkant av utlysning av nye driftskontrakter slik at objektlistene er mest mulig oppdaterte. I kontraksperioden skal objekter oppdateres slik det står beskrevet i C3 8.4.12.»

Vegtilsynets vurdering av tilbakemeldingen:

Vegtilsynets vurdering er at dagens praksis for oppdatering av V-listene ikke fungerer etter intensjonen, og at en oppdatering ville gitt et umiddelbart kvalitetsløft for å sikre at alle skredsikringsobjektene ble inspisert. Vegtilsynet vil bemerke at C3 8.4.12 kun dekker objekter som blir montert, byttet eller fjernet av driftsentreprenøren. Objekter som monteres av andre entreprenører kan derfor falle utenfor inspeksjonsregimet i inntil fem år.

Statens vegvesen ser ikke dette som et behov, og i lys av at funnet ble gitt som observasjoner til regionene, ser vi det ikke som hensiktsmessig å følge funn 6 opp videre i denne saken.

Vi gjør oppmerksom på at Vegtilsynet vil gjennomføre nye tilsyn med skredsikrings- og skredvernsobjekt i 2020. Dersom mangelfulle V-lister fortsatt er et problem for tilstanden ute på veg, vil vi vurdere funnet på nytt i de konkrete sakene.

Funn 7 - Gjennomføring av inspeksjoner

Vegtilsynet anbefalte ingen videre tiltak i vår rapport, og funnet blir ikke fulgt opp videre.

Funn 8 - Manglende dokumentasjon på funksjon i tråd med R610

Vegtilsynets anbefaling - funn 8:

Regionene har kommet med gode tiltak for å heve kvaliteten på dokumentasjon av tilstanden ute på vei, så vi har ingen anbefalinger til Vegdirektoratet i denne omgang. Men vi anbefaler at Vegdirektoratet på sikt vurderer om kravene til generell inspeksjon er realistisk å gjennomføre i praksis, og om dagens system for dokumentasjon er tilstrekkelig for å holde oversikten over funksjon til de ulike objektene i veinettet.

Vegdirektoratets tilbakemelding på anbefaling funn 8:

Dette ses i sammenheng med funn 10 hvor vi har som mål å standardisere skjema for inspeksjoner og kontroller.

Vegtilsynets vurdering av tilbakemeldingen:

Funn 8 blir ikke fulgt opp videre.

Funn 9 – Manglende beskrivelse av enkel inspeksjon og hovedinspeksjon i R763

Vegtilsynets anbefaling - funn 9:

Vegtilsynet anbefaler Vegdirektoratet å legge inn beskrivelse av enkel inspeksjon og hovedinspeksjon i kontraktsmalene.

Funn 11 og 13 – Manglende minimumskrav til skredsikring og skredvern, og manglende mal for D2-ID7340a

Vegtilsynets anbefaling - funn 11 og 13:

Vi anbefaler Vegdirektoratet å vurdere tiltak for å sikre at Statens vegvesen og entreprenørene får en felles forståelse for når skredsikrings- og skredvernsobjekt skal renses/tømmes og utbedres.

Vegdirektoratets tilbakemelding på anbefalingene for funn 9, 11 og 13:

Statens vegvesen ser disse funnene i sammenheng og velger å svare de ut samlet under. Kontraktsmal 2021 er under arbeid og bare ett dokument har blitt lagt ut per 01.09.2020. Dette er D1-kapitlet som er den beskrivende del/kravspesifikasjonen.

[...]

Det er satt krav til at entreprenør gjennomfører en årlig (enkel) inspeksjon i de driftskontrakter som har slike objekter. Forslag til mal for D2-ID7340a er utarbeidet og ligger vedlagt. Inspeksjonsrutinene for den årlige inspeksjonen setter ikke spesielle krav til kompetanse. Den 5 årige hovedinspeksjonen vil kreve skredfaglig kompetanse. Denne inspeksjonen tenker vi gjennomført i egenregi, eventuelt av konsulent. Det jobbes nå med en rutine og en instruks for hvordan denne inspeksjonen skal foregå. Denne rutinen vil være klar til bruk sommeren 2021.

Vegtilsynets vurdering av tilbakemeldingen:

Vegtilsynet har vært gjennom omtalte kapittel i D1 og utkast til D2-ID7340a med vedlegg (inspeksjonsskjema), og vært gjennom rutinen «Mal for hovedinspeksjon av skredsikring».

Vegtilsynet har ingen merknader til mottatte dokument eller vurderingene som er gjort rundt kompetanse og ansvar for enkel- og hovedinspeksjon.

Funn 9, 11 og 13 blir med dette lukket.

Funn 10 - Manglende krav til R20-skjema og rapport for enkel inspeksjon

Vegtilsynets anbefaling - funn 10:

Vegtilsynet anbefaler Vegdirektoratet å vurdere minimumskrav for innhold i både R20- skjema og inspeksjonsrapport etter enkel inspeksjon.

Vegdirektoratets tilbakemelding på anbefaling funn 10:

Vegtilsynet ønsker en status på fremdrift av virksomhetsutviklingstiltaket (VU-tiltak) Forvaltning og vedlikeholdsstyring og FoU-prosjektet Smartere vedlikehold med spesielt fokus på standardisering av rapporter. Begge prosjektene er i en oppstartsfase og arbeidet med å lage inspeksjonsprogram og standardiserte rapporter er ikke startet opp. Den foreløpige standardiseringen av rapporter må skje i mal for driftskontrakt og her er det foreslått noen nye minstekrav for hva R20- skjema skal inneholde. VU-tiltaket Forvaltning og vedlikeholdsstyring startet opp i 2018 og er en del av Statens vegvesens virksomhetsstrategi om å utvikle og forvalte vegnettet på en profesjonell måte. Prosjektet er delt inn i 5 delprosjekter, der delprosjektet informasjon om vegobjekter og tilstand er spesielt aktuelt for å svare ut denne problemstillingen. Dette delprosjektet skal sørge for at Statens vegvesen får riktig kunnskap om tilstand slik at et godt og effektivt vedlikehold kan gjennomføres. Det er i dag stor variasjon i arbeidsmåte for både kartlegging og dokumentasjon av tilstand innen ulike fagområder, og det må etableres en enhetlig praksis. En enhetlig praksis gir større muligheter for systematisk forbedringsarbeid og å kunne svare ut krav om effektivisering.

Leveransene i delprosjektet vil være et forslag til rammeverk og beskrivelser av tilstands- og risikovurderinger som gir grunnlag for prosessbeskrivelser i kvalitetssystemet og håndbøker. Det vil være nye metoder og ny teknologi for registrering av objekter og tilstandsinformasjon. Prosjektet skal også komme opp med definerte krav til tilstandsklasser og krav til objekthinformasjon.

For nærmere beskrivelse av VU-tiltaket, de ulike delprosjekter og fremdriftsplan, se vedlagte presentasjon. FoU- prosjektet Smartere Vedlikehold er nå ferdig med forprosjektfasen. Prosjektet skal ta i bruk ny teknologi for å få bedre kontroll på infrastrukturen både med tanke på tilstand og forvaltning. Prosjektet skal understøtte VU-tiltaket og på lengre sikt sikre rekruttering av nyutdannede og spesialister med doktorgrad innen dette fagområdet [...]

Vegtilsynets vurdering av tilbakemeldingen:

Vegtilsynets vurdering er at virksomhetsutviklingstiltaket Forvaltning og vedlikeholdsstyring og FoU-prosjektet Smartere vedlikehold kan være egnet til å håndtere funnet, og at det i denne omgang ikke er nødvendig med kompenserende tiltak inntil de to prosjektene er ferdig, forutsatt at planlagt fremdrift holdes. Funn 10 blir derfor ikke fulgt opp videre.

Vi gjør oppmerksom på at Vegtilsynet vil gjennomføre nye tilsyn med skredsikrings- og skredvernsobjekt i 2020. Dersom kvaliteten på R20-skjema og enkel-inspeksjonsrapporter fortsatt er et problem for tilstanden ute på veg, vil vi vurdere funnet på nytt i de konkrete sakene.

Funn 12 - Manglende underprosess i R761

Vegtilsynets anbefaling - funn 12:

Med bakgrunn i formålet med R761, Prosesskode 1, anbefaler vi Vegdirektoratet å gå gjennom håndboken, og spesielt vurdere å innarbeide underprosess 73.4.

Vegdirektoratets tilbakemelding på anbefaling funn 12:

Disse har ikke stått i prosesskoden (hb 025, nå R761) siden 1994-utgaven. De er borte fra og med 2007-utgaven, som avløste 1994-utgaven. Gjeldende utgave er fra 2018.

- Fra og med 2007 skiller man sterkere på prosesser/arbeider for nybygging (investeringsprosjekter) kontra drifts- og vedlikeholdsprosesser (D/V). De sistnevnte har sin egen prosessdatabase for bruk i D/V-kontrakter, men foreligger ikke som «bok» eller .pdf-utgave.

- Tidligere (1994) prosess 73 Stabilitetssikring i dagen samt opprydding etter skred og flom er en blanding av «nybygging»-prosesser og D/V-prosesser. Underprosess 73.1 Rensk av skjæringer i fjell, 73.2 Bolter og 73.3 Sikring med fjellbånd og nett er typiske «nybygging»-prosesser blir dekket av nåværende R761 (2018) hovedprosess 2 og evt hovedprosess 3, etter omredigeringen 1994 og 2007.

- Tidligere (1994) prosess 73.4 Vedlikehold av stabilitetssikring er dekket av den egne prosessdatabase/prosesskoden for D/V nevnt ovenfor. Det samme kan sies om prosessen 73.6 Opprydding etter skred og flom.

Vi tar med oss innspillet/anbefalingen for «funn 12» om innarbeiding av 73.4, men foreløpig konklusjon er at den hører hjemme blant D/V-prosessene. Generelt er det ikke uvanlig at enkelte prosessnr. blir stående «tomme» etter omredigering og flytting av stoff. Jfr. ryddingen beskrevet ovenfor. Det er nok derfor man går rett fra 72 (fra underprosessen 72.6) til 74 i dagens utgave.

Vegtilsynets vurdering av tilbakemeldingen:

Vegtilsynet vurderer funnet slik at det ikke er nødvendig med tiltak i denne omgang. Funn 12 blir derfor ikke fulgt opp videre.

Funn 14 – Ulik praksis for oppfølging av driftsentreprenører

Vegtilsynets anbefaling - funn 14:

I og med at årshjul er et behov i flere regioner, anbefaler vi Vegdirektoratet å vurdere å lage et digitalt årshjul, f.eks. som en modul i ELRAPP. Alternativt at Vegdirektoratet lager en nasjonal mal for årshjul.

Vegdirektoratets tilbakemelding på anbefaling funn 14:

Vi jobber med et nytt system for oppfølging av driftskontrakter i virksomhetsutviklingsprosjektet Vinterdrift. Det er naturlig at en kalenderfunksjon/årshjul blir en del av dette nye systemet. Prosjektet ferdigstilles i 2022.

Vegtilsynets vurdering av tilbakemeldingen:

Vegtilsynet er kjent med prosjekt Vinterdrift, og ser fram til resultatet av prosjektet. Vegtilsynet vurderer funnet slik at det ikke er nødvendig med ytterlige tiltak i denne omgang. Funn 14 blir derfor ikke fulgt opp videre.

Konklusjon

Alle funn er lukket eller vil ikke bli fulgt opp videre.
Vegtilsynet avslutter med dette oppfølgingssaken.

Med hilsen
Vegtilsynet

Helene Stråtveit e.f.
fung. direktør

Bente I. B. Molland
tilsynsleder

Brevet er godkjent elektronisk og har ingen signatur.

Kopi til:
Statens vegvesen, Terje Sand
Samferdselsdepartementet

Intervjureferat Statens vegvesen

Intervju med:	Statens vegvesen
Til stede:	Til stede fra Statens vegvesen: Terje Sand, Økonomi- og virksomhetsstyring Gordana Petkovic, Koordinator for klimatilpasningsarbeidet i Statens vegvesen, Seksjon for klima og geofag Roald Aabøe, Seksjon for klima og geofag Randi Harnes, Avdelingsdirektør Vegutforming Anders Rosenhayn Hovdum, Økonomi- og virksomhetsstyring Heidi Kristin Bjordal, Seksjon for klima- og geofag Therese Ustvedt, Økonomi- og virksomhetsstyring Trond Michael Andersen, Avdelingsdirektør Teknologi Drift og vedlikehold Til stede fra Riksrevisjonen: Solveig Dahl, avdelingsdirektør Guri Andrea Lowrie, underdirektør Inger Nordli Basker, rådgiver Lars Håkon Pedersen, rådgiver
Møtedato:	20. august 2020

Statens vegvesen har nylig hatt en omfattende omorganisering. Nå har vegvesenet en divisjonsstruktur med seks divisjoner plassert ulike steder i landet.¹

Arbeidet med klimatilpasning inngår i Statens vegvesens ordinære oppgaver der det er mulig. I stedet for å opprette en egen avdeling for klimatilpasning, har Statens vegvesen valgt å integrere klimatilpasningsarbeidet i alle deler av organisasjonen. Dette er i mange land akseptert som den beste måten å arbeide med klimatilpasning på.

Statens vegvesen bygger systemer slik at klimatilpasningsarbeidet er en del av det ordinære arbeidet. Klimatilpasningsarbeidet systematiseres under fem pilarer som i det videre i arbeidet brukes som klimatilpasningsverktøy.:

- 1) i arbeidet med nasjonal transportplan
- 2) gjennom utvikling av regelverk i Statens vegvesens håndbøker
- 3) ved å bruke og legge inn relevant data i vegdatabanken
- 4) gjennom sårbarhetskartleggingene
- 5) i samarbeidet med andre aktører

Det viktigste verktøyet er likevel kontinuerlig å oppdatere regelverk i egne håndbøker.

¹ Jf. presentasjon holdt på møtet.

Kartlegging av behov for sikringstiltak

Ifølge brev til Riksrevisjonen 25.6.2019, har Statens vegvesen etablert tre typer kartlegging: VegROS (som skjer årlig og er en kartlegging av riksveinettets risiko og sårbarhet for framkommelighetsbrudd), riksvegutredninger (ifm NTP og som bygger på VegROS) og naturfareplaner (som er analyser i et driftskontraksområde).

1. Når det gjelder VegROS, skriver Statens vegvesen i brevet at metoden for analysene er endret og at det kreves kompetanse om naturfare.
 - Kan dere fortelle mer om endringene i metoden, type kompetanse påkrevd og type datagrunnlag som brukes?
 - Med tanke på at VegROS gjennomføres årlig, for hvor langt fram i tid vurderes risiko for framkommelighetsbrudd?

Statens vegvesen viser til at VegROS er et godt verktøy for å vurdere behov for klimatilpasningstiltak. VegROS er en årlig overordnet risikoanalyse av riksveinettet for alle farer som kan føre til veistenging. Faren for naturhendelser blir vurdert i ROS-analysen.

Retningslinjene for VegROS ble oppdatert i september 2019 og beskriver hvordan risikovurderingene skal gjøres. Her inngår krav om å vurdere risiko for værrelaterte hendelser ved hjelp av trender og prognoser for området veien ligger i. Retningslinjene stiller også krav til at ansvarlige for VegROS har den nødvendige kompetansen til å vurdere risiko for naturhendelser som skred, flom og oversvømmelse. I denne sammenheng må de også være kjent med prognoser for fremtidig klima. Dette kompetansekravet kommer i tillegg til en rekke andre kompetanseområder, jf. presentasjonen holdt på møtet.

Tidligere benyttet Statens vegvesen et tidsperspektiv fram til år 2050. Årstallet ble fjernet fordi det skapte forvirring siden det er vanskelig å si konkret hvordan klimaet vil utarte seg i 2050. I stedet for skal værtreender og prognoser legges til grunn. Det er likevel dagens klima som mest relevant for risiko- og sårbarhetsanalysene.

Retningslinjene for VegROS anbefaler å bruke Klimaservicesenteret som referanse for klimaendringer. Selv om prognosene fra Klimaservicesenteret gjelder for et helt fylke, og dermed et større geografisk område enn en enkel veistrekning, understreker Statens vegvesen at dataen er tilstrekkelig for arbeidet med ROS-analysen. I tillegg til framtidig klimaforhold, er det mange faktorer som gjør vegnettet sårbart i et klima i endring. For eksempel underdimensjonering eller manglende vedlikehold. Noen ganger kan valg av konstruksjonstype vise seg til å være uheldig for klimapåkjenninger som kan forventes ila vegens levetid. Disse faktorene vurderes også gjennom VegROS.

Samtidig presiserer Statens vegvesen at data fra Klimaservicesenteret ikke gir detaljert nok grunnlag for veiprojektering eller veiplanlegging. Statens vegvesen benytter data fra sine samarbeidspartnere som for eksempel havnivå.no og NVEs kartportefølje. Statens vegvesen viser til at de med disse kildene i tillegg til informasjon fra Klimaservicesenter kan lage nødvendige prognoser og at de danner et veldig godt kartgrunnlag. Det er likevel en utfordring å få brukt disse datakildene på grunn av begrenset kapasitet.

Oppfølgingsspørsmål: Kan dere forklare hvorfor disse kildene er vanskelig å få brukt som en del av Statens vegvesens arbeid? Og er det i VegROS eller i prosjekteringsfasen at dere ikke har kapasitet til å få brukt dem?

(Statens vegvesen mener at følgende tilleggsinformasjon ble gitt i intervjumøtet; - VegROS viser til informasjon fra Klimaservicesenter (KSS) som input om klimaendringer ved vurdering av risiko på vegnettet. Klimaprofiler for fylkene gir tilstrekkelig informasjon til en som skal vurdere hvorvidt allerede erfarte problemer på vegnettet blir mer eller evt. mindre krevende i et fremtidig klima. Det er imidlertid litt vanskelig å få alle til å skaffe informasjon fra KKS og buke den i VegROS-analysen. Det er ikke blitt rutine alle steder)

Gjennom VegROS kartlegger Statens vegvesen hvilke veiobjekter og veistrekningslinjer som kan utgjøre en risiko i en driftsfase. Resultatet er en oversikt over investeringer som bør gjøres på kort og lang sikt samt hvilke strekninger som bør kartlegges nærmere. Dersom ansvarlige for VegROS følger retningslinjene og gruppene har den pålagte kompetansen, er tanken at punkter og strekninger utsatt for naturhendelser vil avdekkes gjennom VegROS. Statens vegvesen viser til at kvaliteten på arbeidet med VegROS varierer noe, men at dette praktiseres ved store prosjekter.

Oppfølgingsspørsmål: *Kan dere utdype hva dere mener med at kvaliteten på arbeidet med VegROS varierer noe?*

VegROS stiller krav til faglig sammensetning av ekspert-teamet og henviser til informasjonskilder. Analysene gjennomføres årlig. Ulik kompetanse i de geografiske ekspert-teamene kan medføre lokal ulik vektlegging av hvilke risikoforhold som ble analysert har dermed resultert i ulike tilnærminger og tilsvarende ulike og varierende resultater. Det er ikke blitt en 'selvfølge' at man har mannskapet på plass og/eller at de har kapasitet til å gjennomføre VegROS-analysene ved å følge retningslinjene nøye. Det er det som er ment med «lavere kvalitet på arbeidet».

Planer for investeringer på lengre sikt legges gjennom arbeidet med Nasjonal transportplan. Statens vegvesen har i denne sammenheng en dialog med Samferdselsdepartementet om prioritering av midlene. Statens vegvesen vurderer om det er et behov for å sette av ekstra midler til uforutsette hendelser, herunder eventuelle klimaendringer. Muligheten for dette er ennå ikke avklart med Samferdselsdepartementet.

Statens vegvesen har anledning til å planlegge prosjekter på mellomlang sikt i arbeidet med handlingsprogrammet. Klimasårbarhet er en av mange elementer som vurderes når man skal løfte opp og prioritere tiltak. Andre elementer som vurderes er trafiksikkerhetstiltak, gang- og sykkeltiltak, støytiltak, transportbehov og samfunnsøkonomisk lønnsomhet mv.

2. *Ifølge brev til Riksrevisjonen 25.6.2019 beskriver naturfareplanene naturfarene i et område, sårbare strekninger og hvilke varslings tjenester som eventuelt er aktuelle for området. Ifølge oppdragsnotatet til Samferdselsdepartementet (oppdrag 7 om klima og miljø som grunnlag for NTP 2022–2033) er planene basert på analyser av tidligere hendelser, erfaringer og risikovurderinger.*

- *Hvem har utarbeidet disse naturfareplanene?*
- *Hvilken data brukes til risikovurderingene?*
- *Per juni 2019 hadde SVV laget 63 naturfareplaner. Er planen å lage tilsvarende planer for alle de 120 driftskontraktsoner?*
- *Hva brukes planene til? Brukes de for eksempel som informasjonsgrunnlag for tilpasning til klimaendringene på lengre sikt?*

Naturfareplanene er en sårbarhetskartlegging og inngår som en del av Statens vegvesens beredskapssystem. Driftsentreprenørene må som en del av beredskapsplanleggingen kjenne til sårbare punkter i et kontraktsoner, og naturfareplanene er et verktøy som bidrar til det. Naturfareplanene utarbeides av Statens vegvesens medarbeidere med kompetanse om hvor naturhendelser kan forekomme. Informasjon om naturfare blir tegnet inn på digitale kart, og dette gir driftsentreprenørene oversikt over punkter eller strekninger de bør være oppmerksomme på. Naturfareplanene samler den lokale kunnskapen om sårbare punkter, noe som er viktig siden driftsentreprenørene i et kontraktsoner kan skiftes ut.

Statens vegvesen arrangerer 10-15 kurs for entreprenørene hvert år. Videre har de laget verktøy som senker terskelen for å melde inn tegn til fare eller lokale skredfarevurderinger.

Statens vegvesen opplyser at de ikke har naturfareplaner for hele riksveinettet per i dag. Det mangler naturfareplaner for deler av tidligere region sør og region vest. Det mangler også i Nord-Trøndelag, men dette er under utarbeidelse. Naturfareplanene er knyttet til driftskontraktene, og da er det naturlig å oppdatere naturfareplanene ved inngåelse av nye driftskontrakter. Flere av dagens driftskontrakter gjelder

for både riks- og fylkesvei, og disse kontraktene gjelder noen år til. Etter hvert som Statens vegvesen får rene riksveikontrakter, er ambisjonen at de skal ha naturfareplaner for hele riksveinettet.

Statens vegvesen understreker at formålet med naturfareplanene ikke er å kartlegge hvordan de framtidige klimaendringene vil påvirke veinettet. Planene er knyttet til driftskontraktene som gjelder fem år fram i tid. Naturfareplanene lages for å si noe om hvordan værforhold skal håndteres for å redusere konsekvenser av værrelaterte hendelser. Naturfareplanene er dermed et godt verktøy for å tilpasse seg endringer i vær og klima, selv om klimaendringer ikke er beskrevet.

Når det gjelder naturfareplaner for fylkesveinettet, viser Statens vegvesen til at de etter omorganiseringen ikke har ansvaret for dette lengre.

Statens vegvesen viser til at selv om deres drifts- og vedlikeholdsansvar er avgrenset til riksveinettet, har de fortsatt et ansvar for et regelverk som gjelder for hele veinettet i Norge. Innenfor dette regelverket er det stilt krav om å ta hensyn til natur- og værforhold. Men siden Statens vegvesen ikke har ansvaret for drift og vedlikehold av fylkesveiene, kan de heller ikke påse at fylkeskommunen følger disse kravene.

Etter Statens vegvesens erfaring, reviderer fylkeskommunen naturfareplanene enten på egen hånd eller med bistand fra Statens vegvesen. Fylkesveiene er utsatte for naturhendelser, og naturfareplanene gir god oversikt over veinettets sårbarhet overfor naturhendelser. I løpet av omorganiseringen ble en del ansatte i Statens vegvesen overført til fylkeskommunene, og dette innebærer at de i praksis fortsatt har et tett samarbeid. Statens vegvesen framhever likevel at det ikke er gitt at de vil ha midler eller kapasitet til å hjelpe fylkeskommunene med å revidere naturfareplanene framover.

Statens vegvesen viser til at det er nødvendig at ulike veieiere samarbeider om beredskap. Samarbeidet med andre samferdselsetater og NVE om beredskapen overfor ekstreme naturhendelser fungerer godt. Statens vegvesen ønsker godt samarbeid med fylkeskommunene. Statens vegvesen peker på at dersom de ikke lykkes med å samarbeide med fylkeskommunene, blir ansvarsdelingen uheldig for total kvaliteten på veinettet. Det er Samferdselsdepartementet som skal ha ansvaret for helhetlig oversikt over veinettet.

3. *I oppdragsnotat til Samferdselsdepartementet (oppdrag 7 om klima og miljø som grunnlag for NTP 2022–2033), skriver dere at klimatilpasningsarbeidet bygger på kunnskapen fra Klimaservicesenteret.*

- *Med dette, mener dere at dere tar utgangspunkt i Klimaservicesenterets prognoser for å vurdere utbedringsbehov som vil oppstå med klimaendringene?*
- *Hvilken type data bruker dere ut over dette?*

Statens vegvesen oppgir at de bruker prognoser fra Klimaservicesenteret for å vurdere hvilke utbedringsbehov som vil oppstå med klimaendringene. Anbefalingene i de fylkesvise klimaprofilene gir ifølge Statens vegvesen tilstrekkelig grunnlag for deres vurderinger av utbedrings- og dimensjoneringsbehov. Statens vegvesen trekker fram at klimaprofilene illustrerer endringene i klima godt. Profilene gir ganske nøyaktige beskrivelser av konkrete vassdrag i et fylke og gir anbefalinger om klimapåslag på 0 prosent, 20 prosent eller 40 prosent. Anbefalingene legger til grunn høye klimagassutslipp. Dette er i tråd med føringer om å være «føre var» der høye klimagassutslipp fra de nasjonale klimaframskrivningene skal legges til grunn når konsekvensene av klimaendringer skal vurderes.²

Klimaservicesenteret fremstiller data for korttidsnedbør basert på målinger av intensitet, varighet og frekvens (IVF³-verdier). Statens vegvesen oppgir at Klimaservicesenteret ennå ikke anbefaler disse data brukt til prosjektering og dimensjonering, men at de gir en ide om utviklingen i nedbør. Prognosene for utvikling av klimaparametere for regn, ising og temperaturer rundt null grader har koblinger til andre pålitelige datakilder, som for eksempel Kartverkets kartdata.

Meteorologisk institutt kan levere mer skreddersydd informasjon ved behov. Statens vegvesen mener at Klimaservicesenteret gjør en veldig god jobb. Samarbeidet med Meteorologisk institutt er også godt.

² Jf. Klimaservicesenterets klimaprofiler for fylker og Longyearbyen, www.klimaservicesenteret.no

³ Intensitet-Varighet-Frekvens, jf. klimaservicesenteret.no

4. I notatet *Klimatilpasning i etaten (2018)*, står det at Statens vegvesen må sørge for at NVDB og BRUTUS kan brukes i klimatilpasningssammenheng.

- Slik vi forstår det, trenger disse databasene noe tilleggsinformasjon for å kunne brukes i klimatilpasningssammenheng. Hvilken type informasjon er dette?
- Hvem har ansvaret for å legge inn denne informasjonen?
- Hvor langt er dere kommet med å legge inn nødvendig tilleggsinformasjon?

Statens vegvesen understreker at Nasjonal vegdatabank (NVDB) og bruforvaltningssystemet Brutus brukes i klimatilpasningssammenheng. Formålet med Nasjonal vegdatabank NVDB er å sammenstille nødvendig informasjon for drift og vedlikehold av veinettet. Databasen er en viktig kilde til veidata og hendelsesdata, og denne type data brukes også til klimatilpasning. NVDB er også en datakilde til ekspertverktøyet Varsom Xgeo som brukes til beredskap, overvåking og varsling av flom, jordskred- og snøskredfare.⁴

Statens vegvesen påpeker at det er behov for å videreutvikle NVDB, blant annet ved å legge inn mer data om kulverter og stikkrenner. Databasen var opprinnelig tenkt til bruk ifm drift og vedlikehold. Den er mindre presis på noen objekter, for eksempel plassering av stikkrenner. Disse har rutinemessig blitt dimensjonert opp ved oppgradering av veistrekingen. Dette betyr for eksempel at databasen mangler informasjon om hvor det er satt inn stikkrenner, om stikkrennene er vedlikeholdt og om stikkrennenes utforming og kapasitet er tilpasset endringer i terrenget og veien.

Statens vegvesen oppgir at de ser et behov for å øke innsatsen for å gjøre disse forbedringene. Arbeidet med å oppdatere databasen er ikke organisert i et eget prosjekt, men inngår som en del av andre prosjekter.

Bruforvaltningssystemet, Brutus, samler informasjon om bruene. Det er mulig å legge inn informasjon om bruens sårbarhet for flom eller skred, og eventuelt foreslå tiltak for å fjerne sårbarheten.⁵ Det foregår en diskusjon om hva Brutus skal brukes til, og hvordan andre behov skal dekkes og Statens vegvesen diskuterer nå om systemet skal benyttes som et myndighets- og forvaltningsverktøy.

Brutus er et eksempel på et gammelt system som Statens vegvesen har utviklet. Systemet er ikke tilstrekkelige for å håndtere et mer komplekst veisystem med kulverter og nye tunnelsystemer. Statens vegvesen gjennomfører for tiden et virksomhetsutviklingsprosjekt der de ser på arbeidsprosessene og systemene for drift og vedlikehold.⁶ Som en del av dette, vil Statens vegvesen vurdere om det er nødvendig å anskaffe nye verktøy eller om de kan videreutvikle eksisterende verktøy, som Brutus. Per i dag har ikke Brutus de funksjonalitetene som er nødvendig for at Statens vegvesen skal kunne bruke det som et systemverktøy. Brutus brukes til pålagte oppgaver som godkjenningene Statens vegvesen skal gjøre i krav og forskrifter, og det har kanskje ikke god nok plass til å legge inn informasjon om for eksempel sårbarhet. Det innebærer at verktøyet ikke kan brukes til risikovurderinger og sårbarhetsanalyser. Statens vegvesen viser til at de har behov for et verktøy som kan hjelpe dem å få oversikt over nødvendige tiltak og vurdere hvilke tiltak som vil gi en samfunnsøkonomisk gevinst.

Virksomhetsutviklingsprosjektet er et omfattende prosjekt som dekker prosessene helt fra det operative til det strategiske nivået i organisasjonen.⁷ De strategiske arbeidsprosessene handler om hvordan Statens vegvesen understøtter arbeidet med nasjonal transportplan med fakta og forventet kostnadsnivå, mens mellomnivået handler om hvordan Statens vegvesen understøtter handlingsplaner og vedlikeholdstiltak.

Statens vegvesen planlegger å utvikle et kjerneverktøy for drift og vedlikehold som skal inneholde historiske data, data om infrastruktur, arbeidsplaner og nøkkelindikatorer for måloppnåelse⁸. Statens vegvesen er nå i gang med å utrede ulike konsepter for IKT-investeringen. Et IKT-verktøy som dekker Statens vegvesens behov vil koste over kr 300 millioner. Statens vegvesen opplyser at ett av mange krav til det nye systemet vil være å samle inn mer data om klimapåvirkning. Dette vil forbedre mulighetene Statens vegvesen har til å kartlegge klimatilpasningsbehov og vurdere tiltak.

⁴ www.xgeo.no

⁵ Jf. presentasjonen gitt på møtet.

⁶ Riksrevisjonen mottok en presentasjon som beskriver dette prosjektet 2.9.2020

⁷ Riksrevisjonen mottok en presentasjon som beskriver dette prosjektet 2.9.2020.

⁸ KPI-indikator. Vi antar at dere her mener Key Performance Indicators.

Statens vegvesen oppgir at de jobber med samfunnsøkonomiske analyser av hvilke konsekvenser klimaendringene vil ha. Samfunnsøkonomiske analyser innebærer å beregne hva det vil koste å utføre tilpasninger langs en veistrekning i dag, sammenlignet med hva det vil koste å reparere veistrekningen i framtiden. Samferdselsdepartementet har etterspurt samfunnsøkonomiske analyser da det er interesse for kostnader og kost-nytte. Statens vegvesen og Nye veier AS samarbeider om en søknad til Forskningsrådet om midler til prosjekt om samfunnsøkonomi og klimatilpasning. Dette gjøres sammen med forskningsmiljøene (Vestlandsforskning, NGI, Menon).

Statens vegvesen drifter og vedlikeholder vegnettet slik at det skal ha en tilfredsstillende standard. Der hvor det er behov for tiltak gjøres det en vurdering om det er behov for større investeringer, eller om det bør gjennomføres mindre tiltak. Ved oppgradering vil krav som følger av forventede klimaendringer bli tatt hensyn til.

Fylkesveiene

1. *Har Statens vegvesen oversikt over nødvendige utbedringer som følge av klimaendringene langs fylkesveiene (per 31.12.2019)?*
 - *Hvor stor andel av fylkesveinettet er kartlagt?*
 - *Hvilken type data er brukt i kartleggingen?*
 - *Hvor stort er behovet for tiltak?*
 - *Har dere dokumentasjon om utbedringsbehovene, og er det mulig å få tilgang til denne informasjonen?*

Statens vegvesen opplyser at de ikke har ansvar for å ha oversikt over hvor stor andel av fylkesveinettet som er kartlagt for nødvendige utbedringer som følge av klimaendringer langs fylkesveiene etter at fylkeskommunene overtok ansvaret 31. desember 2019. Statens vegvesen har i perioden før 31. desember 2019 gjennomført grove beregninger av forfall på fylkesveinettet, hvor også behov som følge av klimaendringer er tatt med.

Statens vegvesen har oversikt over fylkesveiene der de har felleskontrakter sammen med fylkeskommunene. Kartleggingene skal ikke oppdateres eller videreføres etter at kontraktene er utgått. Statens vegvesen rapporterer om skredsikringsbehov ifm NTP. Nyeste rapport av den typen er av desember 2019.⁹ Disse gir en oversikt over hva som var skredsikringsbehovene ved overlevering ansvaret for av fylkesveiene til fylkeskommunene. Statens vegvesen understreker at selv om klimaendringer er en del av årsaken til behov for skredsikring, er det vanskelig å si om dette er den eksakte årsaken til skredfare ved de kartlagte punktene.

Statens vegvesen oppgir at de har også kartlagt fylkesveiene i forbindelse med VegROS og andre typer tilstandsvurderinger. Tilstandsvurderingene ble gjort i perioden 2011–2012 og oppdatert i 2015–2017. Tilstandsvurderingene var en tilstandsstatus og var et grunnlag for prioritering av fordeling av økonomiske midler i forbindelse med stortingsmeldingen om Nasjonal transportplan. Statens vegvesen opplyser at de i 2010 kartla forfall langs veinettet. Forfallskartleggingen på riksvei har de senere årene blitt oppdatert i forbindelse med grunnlagsarbeidet for stortingsmeldingen om nasjonal transportplan.

Statens vegvesen kan ikke si noe om hvordan status er etter at fylkeskommunene overtok ansvaret for fylkesveiene. Statens vegvesen opplyser at de er i gang med å lage arena for samarbeid med fylkeskommunene. Da vil oversikten over nødvendige utbedringer som klimaendringene bli et tema.

Statens vegvesen oppgir at klimatilpasning er en kompleks problemstilling. Store områder og mange aktører vil bli berørt av klimaendringene. I mange tilfeller er kommuner, fylkeskommuner, Bane NOR og Statens vegvesen berørt når det skjer en naturhendelse. De ulike aktørene tar ansvar for egen virksomhet eller egen utbygging. Men når en naturhendelse er utløst som følge av flere aktørers virksomhet eller utbygging innenfor et geografisk område, kan det være en fare for at ingen tar det overordnede ansvaret for å få

⁹ Jf. <https://www.vegvesen.no/Fag/Teknologi/Geofag/Skred/Skredsikring>

gjennomført forebyggende tiltak. Statens vegvesen viser til flomhendelsen på Voss i 2014 som et ekstremt eksempel på dette.

Utbedring av det eksisterende veinettet for å tåle klimaendringene

1. I oppdragsnotatet til Samferdselsdepartementet (oppdrag 7 om klima og miljø som grunnlag for NTP 2022–2033), skriver dere at det er viktig å investere i forebygging av uønskede hendelser som kommer av naturfare, også av hendelser som hittil ikke har skapt utfordringer og at en planlagt trinnvis investering i klimatilpasningstiltak kan være en god måte å takle usikkerheten på.

- Har dere utarbeidet en slik plan?
- Kan vi i så fall få en kopi av denne?

Statens vegvesen viser til at deres planer for forebyggende tiltak fins i Nasjonal transportplan eller i handlingsprogrammene. Når det gjelder beskrivelsen av en planlagt trinnvis investering i klimatilpasningstiltak for hendelser som hittil ikke har skapt utfordringer, er dette en tilnærming Statens vegvesen ønsker å innarbeide, men som vil kreve lang tid å oppnå.

Statens vegvesen har, sammen med de andre transportvirksomhetene og Samferdselsdepartementet, utviklet en trinnvis tilnærming for å undersøke veinettets resiliens. Resiliens handler om veinettets evne til å opprettholde egne funksjoner til tross for at det utsettes for stress og påkjenninger.¹⁰ Den trinnvise tilnærmingen går ut på forberede; forebygge; beskytte; håndtere; restituere; lære av erfaringen. Læringen vil igjen danne grunnlaget for å forberede seg til nye hendelser. Statens vegvesen opplyser at det er behov for å systematisere erfaringer slik at de kan brukes til forberedelser for lignende hendelser.

For Statens vegvesen innebærer denne tilnærmingen å undersøke hvor robust veien er bygget, omkjøringsmuligheter og hvor lang tid det vil ta å reparere skader etter hendelser slik at trafikken kan gjenoprettes. Tilnærmingen er også kalt for 3R-metoden, der R'ene står for robusthet, redundans og restitusjon.¹¹ Statens vegvesen opplyser at 3R-metoden ikke er implementert, men at den har vært utprøvd i forbindelse med NTP. Videre oppgir Statens vegvesen at de ønsker å bruke metoden i større grad i planleggingen framover.

Ifølge Statens vegvesen er det ikke nok å bygge veien robust nok til å tåle forventede påkjenninger. Det vil uansett oppstå brudd i trafikken. Det må være omkjøringsmuligheter ved hendelser, i tillegg til utstyr og mannskap til å gjenopprette trafikken raskt. Hvordan Statens vegvesens anskaffer og følger opp entreprenører med ansvar for vedlikehold har også stor betydning for forebygging av trafikkbrudd.

Statens vegvesen har nylig gjennomført utprøving av en metodikk for vurdering av behov for tiltak på en vegstrekning, og kost-nytte av de valgte for bedre prioritering. Analysen etter denne metodikken vil vurderes som supplement til riksvegutredninger

Det pågår et arbeid for å kunne gå over til porteføljestyring av prosjekter, hvor prosjekter blir sett i sammenheng for å øke den samfunnsøkonomiske nytten og redusere kostnadene. Målet er å kunne friggi ressurser som kan brukes på tidligere oppstart av nye prosjekter. Dette vil kunne øke det økonomiske handlingsrommet og bidra til raskere utbedring av veinettet.

I vurderingen av om prosjekter skal bygges ligger også kostnaden med å investere i oppgraderinger som kan forebygge hendelser opp mot kostnaden med å reparere etter en hendelse.

2. I riksvegutredningen for 2015, for de enkelte rutene, beskrives punkter og strekninger som trenger utbedringer som følge av ulike typer skred, flom, stormflo/springflo og kraftig nedbør.

¹⁰ Jf. https://www.vegvesen.no/attachment/2843831/binary/1349042?fast_title=Robusthet+eller+resiliens.pdf

¹¹ https://www.vegvesen.no/attachment/2859570/binary/1351998?fast_title=Resiliens+i+Statens+vegvesens+prosjekter+i+NTP.pdf. Dokumentet Samfunnsikkerhet og samfunnsøkonomisk metode (SAMSØM), PWC beskriver også dette.

- *Har dere en helhetlig oversikt over utbedringsbehovene den gang, hvilke strekninger og punkter som er utbedret og hva som gjenstår?*

Statens vegvesen peker på at Riksvegutredningen ikke er en plan, men en utredning med et langsiktig perspektiv. Utredningen viser ikke hvilke tiltak som er planlagt, og det er derfor ikke et dokument som brukes for å følge opp gjennomføring av tiltak. Prioriteringene av tiltak gjøres i arbeidet med Nasjonal transportplan og i de årlige statsbudsjettene. Føringer fra nasjonal transportplan er videre formidlet gjennom handlingsprogrammet. Handlingsprogrammet inneholder konkrete mål som skal følges opp, og er et viktig grunnlag for den mer detaljerte planleggingen av de prioriterte tiltakene. De økonomiske rammene som gis i de årlige statsbudsjettene avgjør om tiltakene i handlingsprogrammet kan gjennomføres som planlagt.

Samferdselsdepartementet rapporterer på oppfølgingen av prioriterte tiltak i Nasjonal transportplan og i de årlige budsjettene. I budsjettene er det en egen omtale av prioriterte prosjekter, og i del III omtales klimatilpasning. Statens vegvesen omtaler klimatilpasningsarbeidet iblant annet årsrapportene. Gjennom dette finnes det en grov oversikt over oppfølgingen av klimatilpasningsarbeidet i etaten.

Statens vegvesen har oversikt over prosjektene som er omtalt i handlingsprogrammet, prosjekter som er under bygging og som er ferdigstilt. Når vi gjennomfører beregninger av forfallet, gjør vi samtidig en vurdering av hvilke prosjekter som er utbedret og hva som gjenstår. Beregningene er imidlertid grove, fordi det er svært ressurskrevende med fysiske kartlegginger. Gjennom et nytt asset management-system vil dette kunne bli mer automatisert og kvaliteten på dataene øke.

Klimatilpasningstiltak kan ofte være en av flere begrunnelser for å gjennomføre et tiltak. Det kan derfor være vanskelig å skille ut klimatilpasning i en rapportering hvis man vil unngå dobbelttelling. Det er også vanskelig å rapportere på hendelser som kunne ha skjedd om tiltak ikke hadde blitt gjennomført. Dette er også et område hvor hendelser kan skje raskt, slik at det er nødvendig med risikobaserte vurderinger. Ut fra ressurs hensyn er det ønskelig å ha grovere oversikter over risikoområder, for å sørge for at detaljplaner ikke blir utdatert før tilstrekkelige midler er tilgjengelig. På den måten kan Statens vegvesen utnytte ressursene på en best mulig måte.

3. *I utkast til riksvegutredning 2019, som dere oversendte til oss 25.6.2019, står det at veinettets risiko og sårbarhet for framkommelighetsbrudd er kartlagt for alle riksveier og at veinettets sårbarhet er hovedsakelig knyttet til naturrelaterte utfordringer som vær, skred og flom/oversvømmelse.*
 - *Er denne utredningen gjort med tanke på dagens klima eller klimaet i framtiden? I så fall hvor langt fram i tid?*
 - *Kan vi få kopi av den endelige rapporten av riksvegutredningen for 2019?*
 - *Det er fint om dere, i møtet vi planlegger nå, kan forklare tabell 4 og 5 som omhandler riksvegutredningen 2019 i deres svarbrev til Riksrevisjonen 26.5.2019. Vi kan se på disse tabellene i møtet som vi planlegger for nå.*

I samsvar med kravene i retningslinjene for riksvegutredningen, skal det tas hensyn til klimaendringene i et 2050-perspektiv. Metoder der vurderinger av resiliens og kost-nytte brukes som grunnlag for prioritering av tiltak, kunne i større grad vært brukt i riksvegutredningen. Det prøves ut ny metodikk med 3R-metode i samarbeid med de andre transportvirksomhetene. Dette vil kunne være viktig som grunnlag for prioriteringer framover. Tildelte midler over statsbudsjettet er avgjørende for hvilke tiltak Statens vegvesen kan gjennomføre.

4. *I oppdragsnotatet til Samferdselsdepartementet (oppdrag 7 om klima og miljø som grunnlag for NTP 2022–2033), beskriver dere arbeidet med å utvikle metoder for kost-nytteanalyse av klimatilpasningstiltak. Her har dere identifisert trusler langs en bestemt veitrase og vist at det er samfunnsøkonomisk lønnsomt å utbedre sårbare punkter med høy risiko.*

- *Hva er de videre planene med utviklingen av denne metoden?*
- *Kommer dere til å benytte denne metoden for hele veinettet?*

Statens vegvesen oppgir at de ønsker å videreføre metoden for kost-nytteanalyse av klimatilpasningstiltak, men at dette ikke er noe som er vedtatt på nåværende tidspunkt. Statens vegvesen oppgir at arbeidsgruppen som har jobbet med kost-nytteanalyse av klimatilpasningstiltak langs E39 gjerne vil supplere riksvegutredningen med denne type arbeid, og håper å få i gang et prosjekt som ser nærmere på dette.

5. *I oppdragsnotatet til Samferdselsdepartementet (oppdrag 7 om klima og miljø som grunnlag for NTP 2022–2033), skriver dere at press på økonomi og lønnsomhet skaper situasjoner der mulige, men usikre, scenarier håndteres som «ikke sannsynlig». Dette er relevant når man vurderer tiltak for å sikre veinettet mot naturfare fram i tid.*

- *I hvilke sammenhenger mener dere at dette skjer?*
- *Har dere noen konkrete eksempler der dette har skjedd*
- *Hvilke konsekvenser får dette for arbeidet med klimatilpasning?*

Statens vegvesen oppgir at press på økonomi og lønnsomhet skaper situasjoner der mulige, men usikre, scenarier håndteres som «ikke sannsynlig». Statens vegvesen peker på at regelverket gir noe rom for tolkning og gjør at ansvarlige for risikovurderingene kan «satse på» at en 200-års flom ikke skal inntreffe. Statens vegvesen viser til at det koster å bygge mer robust og at det derfor er viktig å prioritere utredninger av kost-/nytteanalyser som metode for prioritering av tiltak.

Planlegging/utforming av nye prosjekter

1. *I oppdragsnotatet til Samferdselsdepartementet (oppdrag 7 om klima og miljø som grunnlag for NTP 2022–2033), skriver dere at klimaendringene påvirker hvordan ny infrastruktur utformes og at det viktigste virkemidlet her er endringer i regelverket. Vegnormalene har i denne sammenheng fått nye krav.*

- *Er dere ferdig med dette arbeidet?*
- *Hva gjelder endringene primært?*

Arbeidet med å oppdatere vegnormaler og retningslinjer er et kontinuerlig arbeid. Statens vegvesen har oversikt over hva som ble endret når og hvilke hensyn som skal tas ved neste revidering av hver enkelt håndbok. Statens vegvesen opplyser at det fins elleve vegnormaler og en rekke veiledere til normalene. Vegnormalene blir vanligvis revidert med to års mellomrom, men enkelte normaler revideres med lengre tidsintervall. Med omorganiseringen har Statens vegvesen fått en tydeligere myndighetsrolle.

Statens vegvesen er i ferd med å lage systemer for å revidere vegnormalene digitalt og utarbeide rutiner for høringer. Dette vil gjøre arbeidet med revidering mer forutsigbart for høringsinstanser og brukere.

Statens vegvesen oppgir at vegnormalene per i dag er oppdatert med tilgjengelig kunnskap om klimaendringene og de tilpasningene dette vil kreve. Dette er et kontinuerlig arbeid.

Håndbok N100 med vegnormaler for vei- og gateutforming, ble revidert i 2019. Den inneholder et nytt krav om å ta hensyn til 200-års stormflo og estimert havnivåstigning for år 2100 ved bygging av kystvei. Håndbok N200 om veibygging har blitt oppdatert med blant annet nyere krav til dimensjonering av stikkrenner og til erosjonssikring. Statens vegvesen oppgir at de også har endret håndbøkene for bruropsjektering.

2. *I brev til Riksrevisjonen 25. 6. 2019, skriver dere at det ikke finnes noen oversikt over hvor mange søknader som har kommet inn søknader om fravik fra krav i normalene som gjelder å bygge for et framtidig klima.*

- *Kan dere – uten å kommentere på antall – likevel si noe generelt om hvorvidt fravik er en aktuell problemstilling når det gjelder å bygge for et framtidig klima?*

Vegnormalene gjelder for både riksveier og fylkesveier. Statens vegvesen er fraviksmyndighet for riksveier. Fylkeskommunen og kommunen er fraviksmyndighet for henholdsvis fylkesvei og kommunal vei.

Statens vegvesen opplyser at fravik fra krav i normalene som gjelder å bygge for et fremtidig klima er en vurderingssak. Statens vegvesen kan for eksempel akseptere at en vei oversvømmes med jevne mellomrom dersom det finnes gode omkjøringsmuligheter. Samtidig er det et spørsmål om hvilke kostnader et fravik gir, hvilke konsekvenser det vil ha for veiens tekniske kvalitet og hvilke konsekvenser det vil ha for drift og vedlikehold. Krav om tiltak for klimatilpasning er innbakt i ulike krav, og det er vanligvis ikke mulig å se om det er lagt inn ekstra kapasitet for at veien skal tåle naturhendelsene som kommer med klimaendringene.

3. *I brev til Riksrevisjonen 25.6.2019 skriver dere at veiutbygging godkjent før vegnormalene ble oppdatert med nye krav er utbygget i tråd med tidligere vegnormaler. Dette innebærer at en del av de nyere veiene ikke er dimensjonert i tråd med nye krav.*

- *Har dere en oversikt over hvilke deler av veinettet dette gjelder for?*

Statens vegvesen oppgir at de ikke har en fullstendig oversikt over hvilke deler av det nyere veinettet som ikke er dimensjonert i tråd med nye krav. En analysegruppe har jobbet med å lage et oppsett for en slik oversikt. Dette er tidkrevende arbeid.

Statens vegvesen oppgir at det er opp til prosjektlederen å sjekke om det finnes nyere krav enn de prosjektet er dimensjonert etter. Her er det snakk om situasjoner der planleggingen og/eller diverse bestemmelser har tatt lenger tid og at regelverk kan ha vært endret før prosjektet kommer i utførelsesfase. Statens vegvesen har et system for å sikre at veien utformes i henhold til gjeldende vegnormal. Hvorvidt prosjektleder velger å justere utformingen av veien i henhold til nyere vegnormaler, er også et spørsmål om kostnader og tidsbruk. Dersom endringene i vegnormalen innebærer at reguleringsprosessen må startes på nytt, eller at det medfører høye kostnader, vil som regel prosjektleder ikke gjøre nødvendige endringer for å oppdatere til nyeste vegnormal.

Samarbeid med andre myndigheter

1. *I Meld. St. 33 (2016–2017) Nasjonal Transportplan 2018–2029, side 253, står det at Bane NOR, Statens vegvesen, NVE, kommuner og grunneiere jobber sammen for å kartlegge dreneringsfelt for å vurdere skadepotensial, dreneringsveier og stikkrenner. Dette er en del av arbeidet i Naturfareforum.*

- *Har dere ambisjoner om å kartlegge alle dreneringsfelt?*
- *Hvor langt er dere kommet i kartleggingsarbeidet?*
- *Hvordan skal denne kartleggingen følges opp?*

Statens vegvesen oppgir at det ikke er satt i gang en systematisk kartlegging av alle dreneringsfelt. Målet med dette prosjektet, som er en del av arbeidet i Naturfareforum, er å analysere hvordan ulike former for infrastruktur påvirker hverandre innenfor et enkelt dreneringsfelt. Statens vegvesen har blant annet hentet inn data fra forsikringsselskaper for å få bedre innsikt over skader som har oppstått som følge av hendelser med vann på avveie.

Skogsarbeid er et eksempel på virksomhet som kan påvirke vannveier innenfor et dreneringsfelt. Og på grunn av dette er for eksempel kommunen forpliktet til å innhente uttalelser for å opplyse en sak ved behandling om søknader om nybygging eller ombygging av landbruksveier.¹² I denne sammenheng skal Statens vegvesen og Jernbaneverket gis anledning til å uttale seg i saker som kan berøre infrastruktur innenfor deres ansvarsområde.¹³

Statens vegvesen viser til et NIFS¹⁴-prosjekt som analyserte en hendelse med overvann i Gudbrandsdalen. I analysen har Naturfareforum sett på skadene på vei og jernbane som følge av overvannet og hvor vannet

¹² Jf. Forskrift om planlegging og godkjenning av landbruksveier, §3.

¹³ Jf. § 3, tredje ledd i samme forskrift.

¹⁴ NIFS står for Naturfare, Infrastruktur, Flom og Skred. NIFS-programmet var et felles satsningsområde for Jernbaneverket, NVE og Statens vegvesen som pågikk i perioden 2012–15, med et sluttseminar i 2016.

kom fra. Analysen viste at problemet med overvann oppstod som følge av aktiviteter mange kilometer lenger oppe i dreneringsfeltet.¹⁵

I forbindelse med planlagte utbygginger, er Statens vegvesen forpliktet til å ha informasjonsmøter med andre aktører som opererer innenfor samme dreneringsfelt. Møtene som aktørene har i løpet av et prosjekt skal avdekke hva som må gjøres i dreneringsfeltet. Dersom møtene ikke resulterer i gode nok løsninger, har aktørene mulighet til å fremme innsigelse. Ifølge Statens vegvesen fører innsigelser til forsinkelser, og målet er derfor å unngå dette. Statens vegvesen opplyser at planlegging og prosjektering vanligvis skjer innenfor pressede tidsrammer og da er det en risiko for at ikke alle hensyn vurderes godt nok, dette gjelder også for vurdering og analyser av dreneringsfelt.

Samordning med andre myndigheter og aktører

1. *Har Statens vegvesen erfart at arealbruksendringer (med påfølgende endringer av vannveier), manglende vedlikehold eller underdimensjonerte dreneringsanlegg oppstrøms i et nedbørsfelt har ført til flom- eller skredhendelser med skade på veianlegget?*

- *Dersom dette har skjedd, er dette aktiviteter Statens vegvesen burde ha blitt informert om?*
- *Dersom dette er et gjentakende problem, hvor omfattende er problemet?*
- *Gi oss gjerne noen eksempler.*

Statens vegvesen opplyser at det er eksempler på hendelser hvor arealbruksendringer, manglende vedlikehold eller underdimensjonerte dreneringsanlegg oppstrøms i et nedbørsfelt har ført til flom eller skredhendelser med skade på veianlegget. Den enkelte hendelsene er imidlertid ikke dokumentert.

Statens vegvesen oppgir at skogsdrift er et godt eksempel på en type virksomhet har ført til flom og skade på veianlegg. Det er gjort noen endringer i forskrift om planlegging og godkjenning av landbruksveier som innebærer at nedstrømspart skal informeres ved planlegging og gjennomføring. Det er likevel kommunen som må være våken og oppdage eventuelle problemer som kan oppstå nedstrøms i et nedbørsfelt. Statens vegvesen mener det er liten risiko for at arbeid får konsekvenser nedstrøms i et nedbørsfelt dersom bestemmelsene i plan- og bygningsloven blir fulgt.

Ifølge Statens vegvesen kan det for eksempel oppstå jordskred eller overvannshendelser uten at det kommer som følge av en aktivitet. Manglende vedlikehold av stikkrenner kan også føre til skader nedstrøms i et nedbørsfelt, og det fins ingen formelle krav om vedlikehold av stikkrenner.

Som en del av NIFS-prosjektet har Statens vegvesen, NVE og Jernbaneverket analysert hvordan ulike inngrep i et nedbørsfelt påvirker hverandre. I Kloppa kommune førte dårlig vedlikehold av en traktorvei i øvre deler av nedbørsfeltet, sammen med dårlige dreneringsløsninger i tilknytning til lokalveien, til at flommen i 2013 ga omfattende skader på E6 og jernbanen.¹⁶ Statens vegvesen viser til at dersom Kloppa kommune hadde gjort en sårbarhetsanalyse, kunne hendelsene vært forhindret. Statens vegvesen oppgir at kommunene har plikt til å gjennomføre sårbarhetsanalyser, men at dette gjøres i varierende grad.

Avsluttende spørsmål

Miljødirektoratet skal ha en koordinerende rolle i arbeidet med klimatilpasning.

- *Hva er Statens vegvesens erfaring med direktoratets koordinering?*
- *Har Statens vegvesen noen siste kommentarer som vi ikke har dekket i intervjuet, men som dere mener er relevant informasjon?*

¹⁵ Jf. Rapporter fra Naturfareprosjektet. Delprosjekt 5, Flom og vann på aweie, Erfaringer fra tre pilotfelt i Gudbrandsdalen, (http://publikasjoner.nve.no/rapport/2016/rapport2016_39.pdf), og delprosjekt 5.3, Flom- og skredhendelser i Gudbrandsdalen, Hendelser og kostnader (http://publikasjoner.nve.no/rapport/2015/rapport2015_123.pdf)

¹⁶ Jf. Rapport fra Naturfareprosjektet delprosjekt 5, Flom og vann på aweie, Erfaringer fra tre pilotfelt i Gudbrandsdalen, side 13, http://publikasjoner.nve.no/rapport/2016/rapport2016_39.pdf.

Statens vegvesen viser til at koordineringsarbeidet gjennom direktoratsgruppen har fungert godt. Gjennom møtene i direktoratsgruppen får Statens vegvesen relevante oppdateringer fra blant andre NVE, Klimaservicesenteret og Kartverket. Statens vegvesen viser også til at prosessen rundt utarbeidelsen av de statlige planretningslinjene for klima- og energiplanlegging og klimatilpasning vedtatt i september 2018, var god. I dette arbeidet sørget Miljødirektoratet for å involvere og motta innspill fra alle ansvarlige og berørte aktører.

Andre områder Miljødirektoratet har arbeidet med er å utvikle måleindikatorer for klimatilpasning, opprette en nettside om klimatilpasning og holde direktørmøter med Statens vegvesen, NVE, Meteorologisk institutt og noen andre etater. Statens vegvesen savner ikke andre tiltak innenfor koordineringsarbeidet som Miljødirektoratet gjør.

Liste over mottatte dokumenter etter møtet:

- Presentasjonen ved Statens vegvesen holdt på møtet 20. august 2020
- Retningslinjer for VegROS (utgave 30.09.2019)
- Hva vil det koste å fjerne forfallet på riksvegnettet? Statens vegvesens rapporter Nr. 75
- Hva vil det koste å fjerne forfallet på fylkesvegnettet? Statens vegvesens rapporter Nr. 183
- NTP 2018-2027 Vedlegg 6 Oppdatering av vedlikeholdsetterslepet for riks- og fylkesveger
- NTP 2018-2027 Vedlikeholdsetterslep
- Samfunnssikkerhet og samfunnsøkonomisk metode (SAMSØM), PWC
- NTP 2022-2033 Samfunnssikkerhet, utredningsrapport - november 2018
- NTP 2022-2033 Overordnet vurdering og beskrivelse av påvirkningen på samfunnssikkerhet i investeringsprosjektene
- Naturfareforum Plan for 2020
- Presentasjon om VU Forvaltning og vedlikeholdsstyring, 1. september 2020

**XXVIth WORLD ROAD CONGRESS
ABU DHABI 2019**

NORWAY - NATIONAL REPORT

STRATEGIC DIRECTION SESSION STE

**NORWEGIAN ROADS AND CLIMATE CHANGE
– AN ADAPTATION FRAMEWORK**

Author:

Gordana Petkovic,
Senior Principal Engineer
Norwegian Public Roads Administration
gordana.petkovic@vegvesen.no

Co-authors:

Lene Lundgren Kristensen,
Principal Engineer
Norwegian Public Roads Administration
lene.kristensen@vegvesen.no

Bjørn Kristoffer Dolva,
Senior Principal Engineer
Norwegian Public Roads Administration
bjorn-kristoffer.dolva@vegvesen.no

1. INTRODUCTION

The purpose of the report is to summarise the work on adaptation to climate change in the Norwegian Public Roads Administration (NPRA). It is a review of invested efforts, a description of status and a look ahead at the expected benefits of ongoing projects. During the ten years of work on adaptation to climate change, a 'framework' for adaptation gradually emerged. This consists of the tools, documents, working routines, expertise, etc. involved in assessing vulnerability and risk, and implementing adaptation measures in a sustainable way.

This gradually developed framework is compared to PIARC's International Climate Change Adaptation Framework for Road Infrastructure [1]. The PIARC framework provides an overview of tasks to be carried out when preparing the road network for a future climate. The framework was published in 2015, and presented at the XXV World Road Congress in Seoul. PIARC TC E.1 in the cycle 2016-2019 has worked on proposals for the refinement of the PIARC framework. The proposals will be presented at the XXVI World Road Congress in Abu Dhabi in 2019.

The impact of climate change on buildings and infrastructure is one of the greatest threats within the building and infrastructure sector in Norway. In 2017 alone, there was natural damage amounting to around NOK 870 million [EUR 95 million] and more than half of the compensation from insurance companies relates to flooding (Finance Norway).

The Norwegian Public Roads Administration has always had to manage natural hazards on roads, especially ensure safety from landslides and keep the roads open in difficult winter conditions. However, the future climate requires even more awareness, caution and action. Firstly, there will be more of all the challenges known from before. Secondly, NPRA has to prepare to manage combinations of adverse weather and unexpected changes in weather conditions.

Some examples from 2018 can illustrate this. The spring and summer of 2018 were extremely hot and dry in large parts of Norway. The Meteorological Institute had considered 1947 as the driest summer that has been registered in Norway. However, the temperatures in 2018 exceeded the monthly records, one by one. The drought was a disaster for agriculture, showing that the future warmer climate may not lead to the anticipated prolonged growth season at all. The drought caused problems on the roads as well. In some areas, cutting the vegetation along the road was stopped because of the risk from fire. Forest fires are generally dangerous. However, forest fires can also, in their extreme consequence, cause instability of slopes, especially under heavy rain. Long dry periods decrease the permeability of the ground, which, if exposed to heavy rain, causes flooding.

Heavy rain came in October, in the same areas that were exposed to severe summer drought. In the mountain areas (Møre og Romsdal, Sogn og Fjordane and Jotunheimen) new snow had come at the usual time, at the beginning of October. However, the temperature suddenly rose to 10-15 degrees. Floods from heavy rain and snow melting closed roads, railways, and led to substantial damage in whole communities.

2. THE NATIONAL FRAMEWORK FOR ADAPTATION TO CLIMATE CHANGE

In Norway, meteorological and hydrological data is easily accessible to the public. The Norwegian Water Resources and Energy Directorate (NVE) and the Meteorological Institute operate the website www.senorge.no, which provides free access to daily updated maps of snow, weather and water conditions and climate in Norway. Topics include water (run-off, soil saturation), weather (air temperature, precipitation), snow (depth, fresh snow, melting snow, newly even skiing conditions!) and climate (current and future). This web portal has been the basis for the development of a risk management tool, xgeo.no (see 6.2.1), and a national alert system for avalanches and floods (see 6.2.2).

The first **national survey of vulnerability to the impacts of climate change** was carried out and reported in 2010 [2]. The study covered all sectors in Norway and all levels of management. As part of the national vulnerability study, the report “**Climate in Norway 2100**” was issued in 2009 [3]. This gives a thorough overview of the climate in Norway - past, present, observed trends, and the results of the modelling of climate change towards the end of this century. Three levels of projections are described: low, middle and high. The projections of climate parameters are calculated for the whole country, and for each of six temperature regions and 13 precipitation regions. They are presented as annual average values and projections of seasonal changes. The report was updated in 2015, and provides the official basis for adaptation in Norway.

“Climate in Norway 2100” describes the future in Norway as such: more precipitation in most places and seasons, more heavy rain all over the country, shorter snow seasons, less snow in lower-lying areas and eventually also in mountain areas. There will also be more floods in general: larger rain floods, eventually less ‘spring floods’ from melted snow. Sea level rise will affect coastal Norway, with variations depending on the level of post-glacial rebound [4].

The Norwegian Centre for Climate Service (NCCS) was launched in 2014 [5] to address the need for climate data interpreted for practical use, as well as for a common decision base for adaptation to climate change, for all sectors in Norway. The centre facilitates and communicates climate and hydrological data for applications in adaptation work. Regional climate profiles, comprising overviews of climate change, impacts and anticipated risks, have been developed for each administrative region. New features are added continuously, such as the maps of monitored and modelled short-term precipitation, which were introduced in 2017.

In 2013, the “**Climate Adaptation in Norway**” white paper was published [6,]. The document emphasised the shared responsibility, from the individual to the organisational level, and the importance of knowledge and cooperation. In addition, it recommends that the society adapts to the *high* projection of climate parameters. See also [7].

Providing the political framework for climate adaptation is continuous work. In 2017, the Ministry of Climate and the Environment issued a document [8] stating the responsibilities of the municipalities, county offices, and the state to stimulate and contribute to the reduction of greenhouse gas emissions, as well as increased environmental-friendly energy conversion through planning and other government and business activities. In addition, a commission appointed by the government is studying the impacts of climate change, including necessary mitigation and adaptation measures, on the Norwegian economy. The report is due in December 2018, and is expected to be followed up by new political aims concerning climate change.

Norwegian Environment Agency coordinates climate change adaptation in Norway. Among other things, the directorate is responsible for the Norwegian Climate Change Adaptation Portal [9].

3. MAIN FEATURES OF THE ROAD NETWORK IN NORWAY AND ADMINISTRATIVE FRAMEWORK FOR ADAPTATION

The Norwegian Public Roads Administration (NPRA) is the public construction authority responsible for the planning, construction and management of highways and county roads. The NPRA develops tenders for construction and operation projects, and develops rules and guidelines for design and practice. The NPRA consists of the Directorate of Public Roads and five regional units. The public road network consists of approximately 90,000 km of roads, 10,000 km of which are national roads.

The National Transport Plan (NTP) is the main strategic document in the transport sector in Norway [10]. It is a twelve-year-plan, revised every fourth year, under the direction of the Ministry of Transport and Communications. The NTP outlines how the government intends to prioritise resources within the transport sector, for all transport modes.

Climate change and the transport sector's need to adapt have been part of the preliminary studies for the NTP since 2002. Although the impact of climate change is recognised, there are no explicit investments in adaptation to climate change. Adaptation is supported indirectly, by prioritising investments in maintenance and renewal and in preparedness measures. Some investments will be made simply because changes to design rules will introduce more resilience.

The Norwegian Road Database (NRDB) is the NPRA's central database for the road network and associated technical data. For a continuous network, including all roads longer than 50 m, the NRDB collects more than 400 types of technical data: physical objects (e.g. culvert and railings), abstract objects (e.g. speed limits and traffic volumes) and incidents (e.g. traffic accidents and landslides). The NRDB is mostly used for operation and maintenance, but it is also a good source of information for adaptation to climate change.

The NPRA's own manuals for design and practice cover all fields of work: planning, design, operation, maintenance and management of the road network. They are based on standards, but contain additional requirements and adaptations for road structures.

National and international networks for research and knowledge sharing provide important support for adaptation to climate change. Established collaboration networks with knowledge centres, data providers, other state agencies (see 7), participation in national and international R&D projects, and the networks of CEDR and PIARC are important arenas for sharing, learning, and collaboration. The NPRA's own R&D programmes, focusing on practical solutions and improvements of our design rules or routines, are also valuable.

These are the four important pillars of all aspects of the NPRA's work, including adaptation to climate change. By making adjustments to include the aspect of climate change, these systems and routines become adaptation tools.



Figure 1 – National road 55 flooded from heavy rain, in October 2018, in Skjolden, Sogn og Fjordane. Photo Mari Vold, NVE.

4. MAIN CHALLENGES RELATED TO CLIMATE CHANGE

The main challenges for the Norwegian road network come from the expected increase in precipitation, especially from more frequent heavy precipitation. The main impact of the anticipated climate change on roads can be summarised as follows:

- Higher risk of flooding and erosion, from rivers and sea.
- Higher risk of flooding of the roads, due to insufficient or inadequate drainage.
- Risk of flooding from the sea - storm surges and waves, important for coastal roads and sub-sea tunnels.
- Higher risk of water-borne pollution, for example from sedimentation ponds.
- A change in the level and type of landslide risk. In many areas, a higher risk of landslides and rock fall, landslide risk in new locations and with increased frequency. More of the 'wet' landslide types, such as debris flows or flash floods.
- A change in avalanche risk. In lower altitude areas, avalanches might be more uncommon, while the expected increase in heavy precipitation can give more frequent avalanches in other areas. An increased frequency of slush avalanches is also expected.
- Deterioration of roads due to higher precipitation. Gravel roads will be particularly affected.
- Operational problems in the event of heavy rain or heavy snowfall. Drifting snow on mountain roads. In some areas, more temperatures fluctuating around zero degrees, with all the friction problems that causes.
- Reduced accessibility and regularity on the road network, placing higher demands on road operation and preparedness.

5. R&D PROGRAMMES IN NPRA

The awareness of the impact climate change may have on the road network came from the professionals dealing with landslide protection. This motivated the start of organised work to investigate the impact of climate change.

5.1. “Climate and Transport”

The “Climate and Transport” programme was carried out in 2007-2012, and the main objectives were to investigate the impact of climate change on the road network and to recommend remedial action concerning planning, design, construction and maintenance. The project budget was EUR 2.2 million, in addition to internal resources. The R&D programme focused on flood and erosion risk and protection, landslides and avalanches, the bearing capacity of roads, and winter operation. In addition, for all these fields of work, the programme investigated the adequacy and functionality of existing databases, together with preparedness systems and plans. “Climate and Transport” put effort into making use of and adapting existing systems and routines, in order to facilitate the implementation of proposed measures.

The results from the “Climate and transport” R&D programme have been published in a series of 40 reports and conference papers [11]. More importantly, the results were implemented in the NPRA’s manuals for design and practice, see Section 6.1.

5.2. “Natural Hazards – Infrastructure, Floods and Landslides” (NIFS)

In 2012, the 4-year Nature hazard programme (NIFS) was initiated, as a joint initiative of the Norwegian Public Roads Administration, the Norwegian National Rail Administration, and the Norwegian Water Resources and Energy Directorate (NVE). The budget was EUR 4.5 million, in addition to joint personell resources. The NIFS project explored issues of common interest, and worked on the clarification and understanding of roles, and coordinating the agencies’ contributions to the national management of hazards from floods and landslides.

The results from NIFS have been published in a series of 120 reports and several conference papers [12], and are being implemented by all three collaborating agencies. The collaboration established in NIFS was continued in the Natural Hazard Forum, see Section 7.

6. ADAPTATION MEASURES

Two important principles have been followed throughout the work. Firstly, we base our work on knowledge provided by agencies with the best competence in the field. Secondly, as far as possible, NPRA uses existing systems and routines, and adapts them in order to incorporate climate change.

6.1. Amendments to design rules

The NPRA publishes and maintains a series of manuals, which incorporate international and national standards and guidelines for best practice for Norwegian roads. One of the aims of “Climate and Transport” has been to provide proposals for revisions of and supplements to these manuals. The majority of these proposals have already been implemented or are on their way to be implemented. Revised design rules are the main way of ensuring the improved resilience of new roads.

Natural hazards as a mandatory part of the planning procedure

The effects of climate change should be considered as an integrated part of the planning and development of a road project. The aim is to avoid excessive vulnerability by means of adequate planning and design.

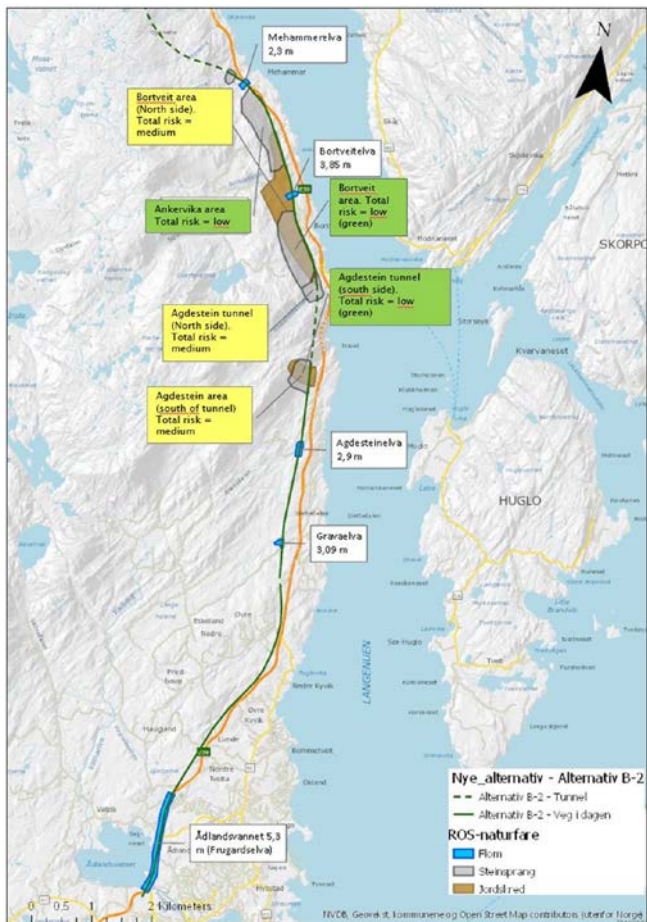


Figure 2 - Example of a vulnerability map for risk analyses of alternative routes of a planned section of E39, island of Stord, Norway (Knut Inge Orset, NPRA)

Ensuring flood-proof elevation

The manual for road design of 2013 included a requirement for elevation of roads for the first time. The minimum elevation is determined from the 200-year flood level, increased by a safety margin recommended by NCCS* and in collaboration with the NVE†.

The 2018 edition includes an additional requirement for alignment of coastal roads, calculated from:

- 200-year storm surge level,
- sea level rise by year 2100, magnified by a safety climate margin (recommended by the NCCS),
- and the calculated impact of waves (200-year return period) and local accumulation.

* Norwegian Centre for Climate Services

† Norwegian Water Resources and Energy Directorate.

Erosion protection, including wave erosion

The design load for the erosion protection of slopes is the 200-year return period of water flow. This rule is also included in the bridge manual.

Coastal roads need protection from wave erosion, where storm surge and sea level rise have to be included. The design high-water is calculated from: 200-year storm surge level, sea level rise by year 2100 and 200-year significant wave height. Requirements for the geometry of the erosion protection layers and stone size are provided.

Ensuring adequate drainage and sufficient drainage capacity

The 2011 manual for road construction adopted new provisions for the design return period of precipitation used for calculating water flow. The range is from 50 years for drainage along the road and good redundancy, to 200 years, for transversal drainage and low redundancy. The 2011 edition introduced a climate factor, k_f , which was added to the rational formula for calculating water flow Q in small catchments.

The revised design guidelines of 2018 introduced a number of changes. The uncertainty is compensated for by two safety factors - a climate factor (incorporating projected changes) and a general safety factor (compensating for uncertainties in the calculation method and data quality):

$$Q_{dim} = Q \times F_k \times F_u$$

The climate factor follows recommendations from the NCCS, whereas the uncertainty factor is chosen for predefined safety classes. It is recommended that the design water flow, Q , is calculated by multiple methods, in order to reduce the uncertainty. Among other things, the choice of method is dependent on the catchment area and shape. Hydraulic calculations are to be adapted to the water management solution.

New road projects are required to establish a storm water management plan. Drainage should be planned to cover a larger area and include alternative flood ways, retention ponds and protective ditches on slopes and cuts.

Bridges: free height, vulnerability analyses

Besides the requirement of 200-year water flow as the basis for erosions protection, the bridge design manual increases the requirement for free height over water, relating it to the 200-year water level, with an safety allowance of 0.5 m.

Risk analyses are not required to be performed on all bridges. However, inspections may result in a decision to perform a risk analysis. Moreover, the results of a risk analysis can influence the frequency of inspections. A proposal to perform a risk analysis with respect to 1,000-year flood conditions in order to avoid catastrophic consequences, such as loss of life or loss of the entire structure, has not been implemented.

Maintenance, operation contracts

Changes have been introduced concerning the frequency of inspections – e.g. requiring annual inspections for culverts, with reports of irregularities. Preventive maintenance is required when adverse weather conditions are forecast. NPRA develops vulnerability maps for natural hazards for operation contract areas, see 6.2.3. Operation contracts need to take into consideration the observed trends and the uncertainty of the climate, such as unusual weather combinations (winter flooding, sudden temperature changes), more vegetation along the road, temperatures around freezing point, and drifting snow, etc. Contracts need to be formulated in a flexible way, in order to account for the unpredictable elements.

6.2. Amendments to established working processes

Some of the NPRA's tasks have evolved as a response to the effect of *today's* climate. However, these tasks can also be seen as climate adaptation measures. The resilience of the road network is dependent on maintaining the effort, knowledge and resources invested into these tasks. Adaptation measures will, in most cases, be relatively small, but important, adjustments to the original procedures.

6.2.1. Landslide and avalanche protection

Landslides and avalanches represent a well-known challenge to Norwegian roads. 2,000 to 3,000 such events are reported to hit the road network every year, the most usual being rock falls, snow avalanches and landslides.

All stretches of public road subject to the risk of landslide or avalanche should be mitigated so that the risk is reduced to an acceptable level. As part of the National Transport Plan (NTP), landslide and avalanche protection plans are made and revised every four years. The protection plans summarise the results of the landslide and avalanche risk evaluation, which is based on factors such as landslide frequency, the length of the stretch of road affected by the landslide, the traffic load on that particular road, and the number of events that have caused road closures in the past. Each factor is evaluated and scored systematically, and the result is a total score that either gives a low, medium or high risk for each particular event on a specific stretch of road. Stretches of road that get a high risk for landslides or avalanches are given priority in the upcoming 12-year NTP period. However, the final decision depends on more than the risk score, e.g. available investments or compatibility with other road plans.



Figure 3 – Andøya island, Nordland, Norway, county road 976, with protection fences for rock fall. Photo: Tomas Rolland, NPRA

Climate change aspects are taken into account in the calculation model by the use of updated landslide frequencies, hence implementing the knowledge of changes in the

probabilities for the different types of landslides and avalanches. Because of this, changes in frequency will have a significant impact on the total risk calculated for each location. All parameters in the model are evaluated regularly, ensuring that changes in climate are taken into account.

In order to address the impact of climate change, a manual for debris flows and slush avalanches was published in 2014. To ensure a more consistent and uniform management of all types of landslides and avalanches, manuals for rock fall, snow and slush avalanches, and debris flow are presently being revised into one major manual, to be published in 2020.

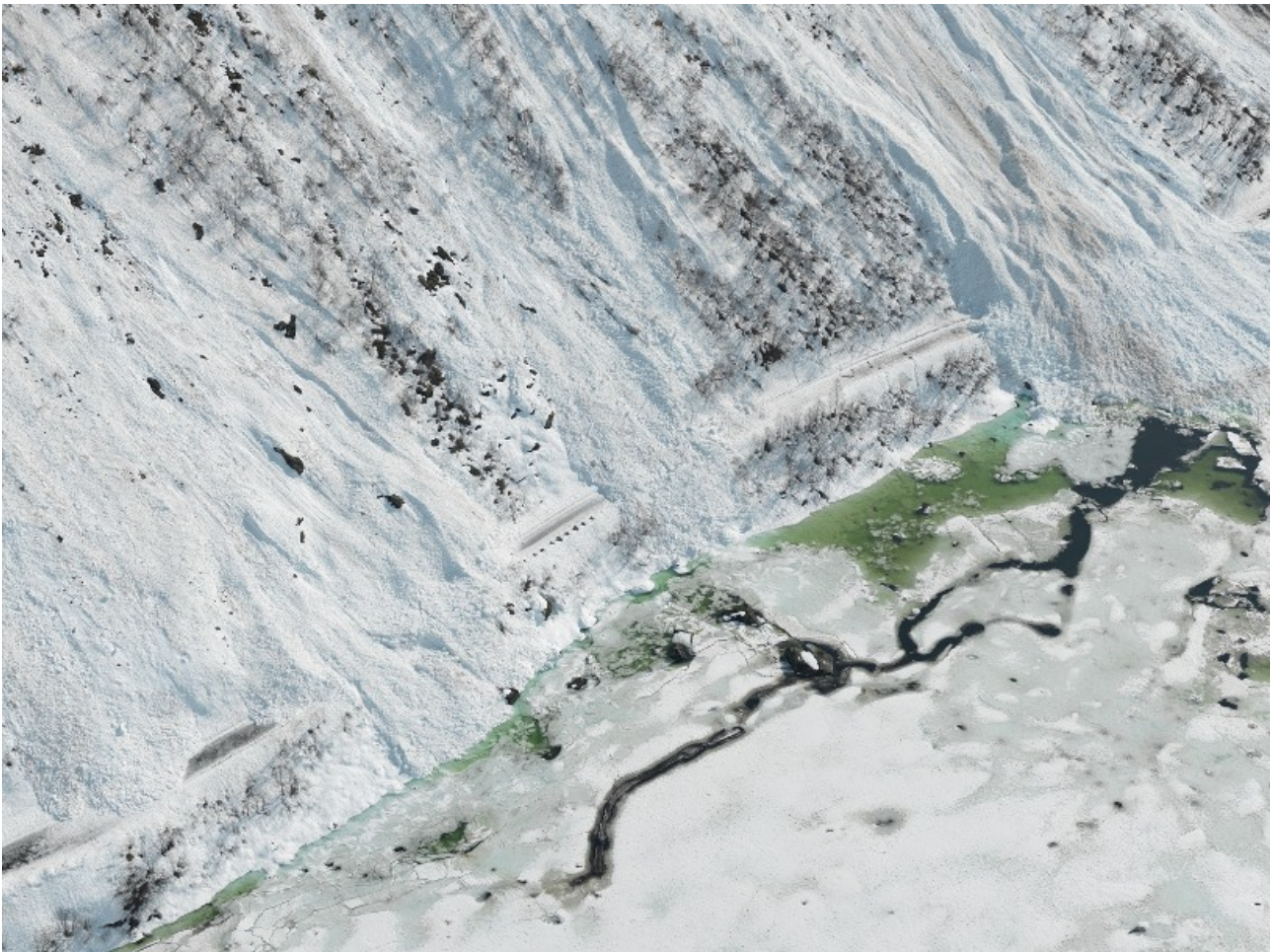


Figure 4 – A snow avalanche hits county road 655 in Norangsdalen, Møre og Romsdal, in April 2010, and closes the road for several weeks. Photo: Arild Solberg.

6.2.2. Early warning services for floods, landslides and avalanches

Equally important as safety measures and protection plans is the early warning service for floods, landslides and snow avalanches in Norway. The warning service is a collaboration between the NVE*, the Meteorological Institute, BaneNOR† and the NPRA. The NVE is responsible for the daily management of the centre, and for publishing avalanche bulletins and flood warnings on the www.varsom.no website.

* Norwegian Water Resources and Energy Directorate

† State-owned company responsible for the Norwegian national railway

Flood warnings were initiated as early as in 1989. Landslide and snow avalanche warnings were included in the service in 2013, after two years of trial warnings. The NPRA contributes to the early warning service with snow avalanche and landslide forecasters. In addition, 28 trained snow avalanche surveyors regularly report their local observations and hazard assessments from the field. Field observations and meteorological data are the main sources of information for the warning service. All professional surveyors, as well as the public, are encouraged to report observations of recent events or hazard indicators, such as flooding on roads or intense rainfall, on the www.RegObs.no website.

The NPRA's contractors report their observations of natural hazards with the use of ELRAPP - an in-house communication system for contractors working for the NPRA. In 2015, a mobile phone app was launched to facilitate this communication, making it faster and easier for contractors to report to the NPRA about recent hazardous events and danger signs along the road. ELRAPP is a vital part of the NPRA's preparedness system for natural hazards.

www.Xgeo.no is a web portal where all the data from ELRAPP and RegObs is stored and managed in maps [16]. The information in Xgeo comprises historical observations, model simulations, forecasts and real-time data. The different maps show the current weather situation together with the results of empirical analyses of floods, landslides and snow avalanches throughout the country. The forecasters in the early warning service utilise this weather data, when assessing the natural hazards.

6.2.3. Natural hazard preparedness plans

Norwegian public roads are divided into 120 operation areas, each having an operation contract with associated local contractors. The operation contracts change every 5-7 years. To preserve the local knowledge on natural hazards, and ensure continuity between contracts, preparedness plans for natural hazards and maps of vulnerabilities along roads are produced for each contract area.

Each preparedness plan contains information about the contract area's terrain, and highlights areas with specific threats. Flood zones and hazard zones for landslides or avalanches are included for applicable areas. In addition, the preparedness plans contain information about the area's climate and weather situations that typically cause natural hazards. The vulnerability maps contain all known areas exposed to hazard from snow avalanches, landslides and rock falls, as well as road sections exposed to flooding, coastal flooding, erosion and snow drift. The maps may also include text boxes with details about the events, such as the location, the frequency of the event and other relevant information. Existing protection measures are located on the map. Figure 5 shows an example of such a map. Templates for preparedness plans are under continuous development, based on experiences in the use of the first editions. See also [17].

Operation contracts shall ensure the preventive operation and maintenance of the road network with regard to natural hazards, focusing especially on keeping waterways open and reporting through ELRAPP. Operation contracts shall be composed in such a way that climate change considerations are included in the description of all tasks in the contract area.

The early warning service, together with the natural hazards preparedness plans, make up the NPRA's system for preparedness against avalanches, floods and other natural hazards. In challenging weather situations, the conditions are followed closely and the level of preparedness elevated accordingly. Remedial measures are in place before

excessive damage occurs. The NPRA provides training for contractors, concerning preparedness measures, vulnerabilities, new knowledge about climate change and tools for better risk management.

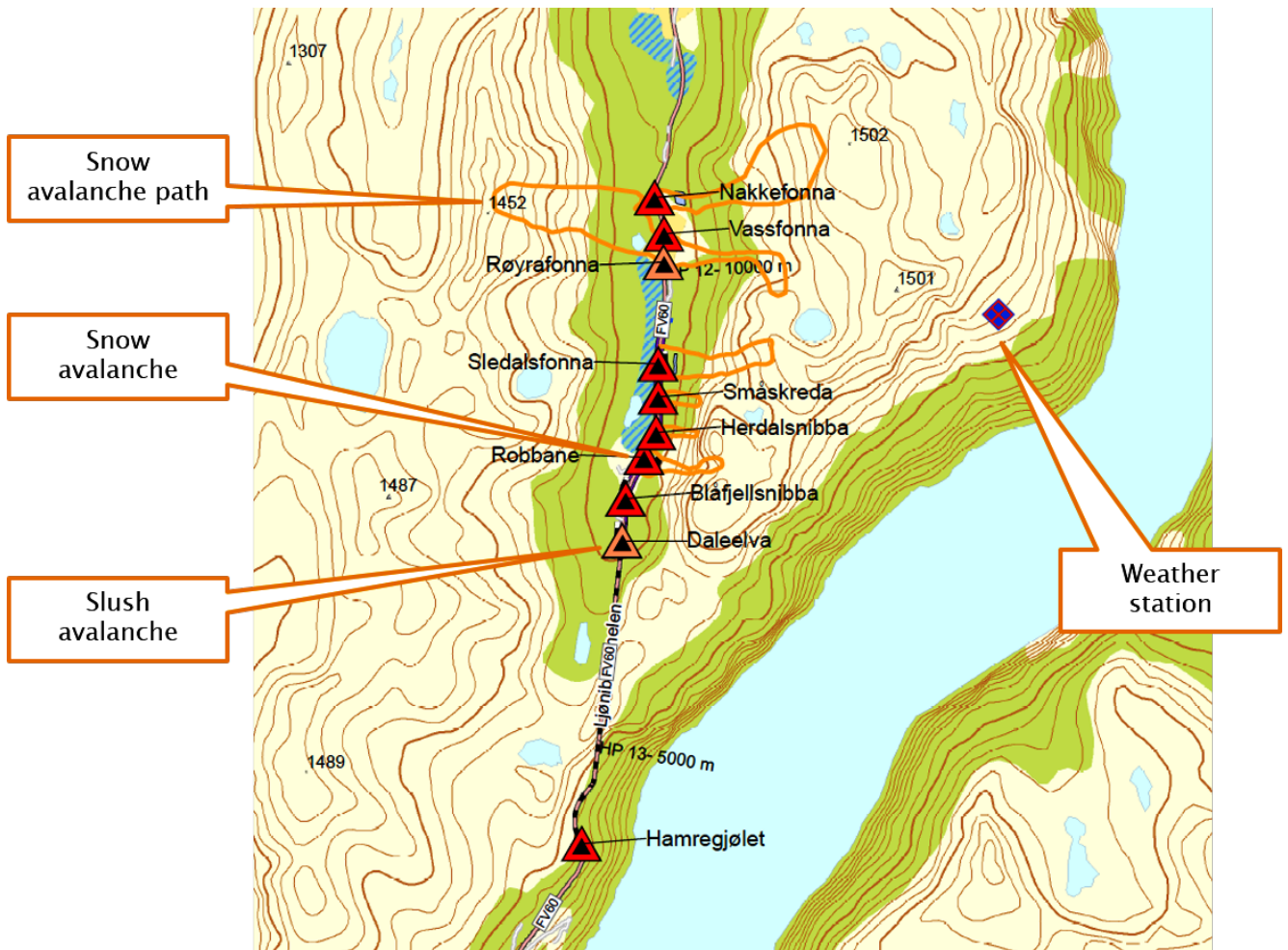


Figure 5 - Example of a vulnerability map in a contract area (Knut Inge Orset, NPRA)

6.2.4. Regular risk assessment on the road network

A vulnerability assessment of the roads is performed annually on all national roads. In its original version, this work focused on road closures due to accidents and security issues. Adaptation to climate change required changes, and the risk presented by natural hazards is now included in the analyses. In order to incorporate trends in climate change, climate data for year 2050 is used as a basis for the analyses. The process teams include staff with knowledge of natural hazards and climate change impact. This means that the usual system for risk assessment is now also a system for mapping climate vulnerability.

In short, the risk score consists of three elements:

- the threat (a function of the probability of the event and the severity, expressed through the extent and duration of the disruption),
- the adaptive capacity (expressed through the agency's readiness to handle the particular disruption and the redundancy),
- the "importance" of the road.

Climate vulnerability enters the process through the choice of events for which the risk is assessed and by keeping in mind the future climate when estimating the probability of events.

The results of inventories of vulnerability provide the basis for the assignment of priorities. For assets identified as vulnerable, more detailed analysis is required, including the collection of improved meteorological and hydrological data, and more detailed calculations of capacity.

As part of the National Transport Plan preliminary work, the main routes in the national road network are subjected to a survey of functionality and standard. These surveys also contain a component of vulnerability to natural hazards, and should therefore always include the aspect of climate change.

The NPRA has recently started a project on a risk-based approach to asset management for maintenance, to ensure that the NPRA's own processes, systems and expertise have a comprehensive perspective on the maintenance management of the road network.



Figure 6 – Heavy local rain and flooding causes massive destruction in the small community of Utvik, July 2017. Photo: Silje Drevdal, NPRA.

6.3. Improving the knowledge base for adaptation

The more knowledge the road owners have about today's climate and its impact, the better the basis they will have for adaptation to the future climate. Uncertainty requires greater awareness among road owners, as well as cross-disciplinary dialogue. Improved monitoring of climate parameters (e.g. rain intensity and wind), better statistics, maps, data sharing and the combination of data from several owners into common databases, and availability through practical web portals, etc. will provide a better basis for adaptation to future challenges. In addition, it is important to have good documentation of events and implemented measures, especially the costs of preventive and /or remedial measures.

6.3.1. Maps and monitoring

A number of ongoing projects **improving monitoring techniques and maps** will also give a better basis for all kinds of analyses concerning natural hazards: floods, landslide, sea level rise, etc.

A new trend is the “crowd-sourcing” of data, which enables improved statistics for some observations. For example, the Meteorological Institute has made use of weather data from registered private suppliers, thereby increasing the basis for forecasts.

- The NVE has various flood and landslide risk maps available on its web site. <https://kartkatalog.nve.no>
- The NVE is improving its flood database, which will include better collections of data and observations through mobile apps.
- Elevation data obtained by laser scanning is available from the Norwegian Mapping Authority. <https://hoydedata.no/LaserInnsyn/>
- The Norwegian Mapping Authority recently published a practical interactive map showing sea level rise, where global sea level rise, post-glacial rebound and storm surge levels are superimposed. See <http://www.sehavniva.no>.
- Satellite monitoring has enabled maps of movements /subsidence, which can also be useful for resilience. See www.insar.ngu.no, a web portal with access to more than 2 billion points throughout the entire country, with measurements taken between 2014 and 2018.
- Ground based InSAR-radar both monitors and documents movement on the surface of the monitored area, with accuracy to 1 mm, and within a radius of 4 km.
- NPRA is developing the use of drones for improved local scanning and terrain mapping, e.g. inspections after flood or landslides, or collecting more detailed terrain data.

6.3.2. Ongoing R&D work

Klima2050 is an 8-year (2015 to 2022) Centre for research-based innovation, for “risk reduction through climate adaptation of buildings and infrastructure”. The aim of Klima2050 is to reduce the societal risks associated with climate change, and enhanced precipitation and flood water exposure within the built environment. Both extreme weather and gradual changes in the climate are addressed. The centre is led by SINTEF, but is enabled by contributions from a large number of partners, as well as from the Research Council. Klima 2050 focuses on climate exposure and moisture-resilient buildings (wp1), stormwater management in small catchments (wp2), and landslides triggered by hydro-meteorological processes (wp3). A fourth work package called “Decision-making processes and impact”, brings together the first three topics of research and connects them to implementable and sustainable solutions, leading to innovation and added value for the building, construction and transportation sectors.

The **KlimaDigital** project has recently been established, by SINTEF. The aim is to conduct research on the use of digital solutions to mitigate societal risks due to geohazards in a changing climate. The four-year project is financed by the KLIMAFORSK section of the Research Council of Norway, which supports the development of research on topics crucial for the development of business and industry in Norway.

“**Vestlandet kompetansesenter**” is a new research centre for sustainable climate adaptation. It aims at providing research, consulting and educational services in adaptation to climate change. <https://klimatilpasningssenter.no/>

7. COOPERATION NETWORKS

The **Natural Hazard Forum** was established in 2016 as a collaboration forum for preventive work on natural hazards. Its purpose is to strengthen cooperation between national, regional and local actors in order to reduce society's vulnerability to natural hazards. It shall identify deficiencies or improvement potential in society's prevention and management of natural hazards and propose appropriate measures. The forum initiates and carries out projects in areas where there are particularly cross-sectoral challenges. It is also the national platform for the Global Disaster Prevention Framework (Sendai Framework), which Norway has committed to follow. The board consist of representatives of several other major public offices*, in addition to the agencies collaborating in NIFS (5.2).

One of the ongoing projects, which is expected to facilitate work on natural hazards and climate change, is "**Kunnskapsbanken**" (The Knowledge Bank). The aim is to gather all relevant available data in a platform for sharing, comparison, and relation mapping. The Knowledge Bank will start with data related to natural hazards, but will be expanded with other available data. The project is led by the Directorate for Social Security and Emergency Planning (DSB). In addition to the partners of the Natural Hazard Forum, Finance Norway is another collaborator. The presence of Finance Norway adds insurance data to the scope, which is essential for obtaining the relationship between damage costs and protection measures. Collaboration on data sharing will contribute to the general efficiency of the public sector.

Regional networks for adaptation to climate change /resilience are active in several places in Norway. These are collaboration platforms for state agencies, municipalities, and all other stakeholders within a region, or area (i.e. watershed) for issues of common interest regarding land use, risk management, etc. The NPRA is an important partner in such networks.

Finally, although importantly, an internal network within the NPRA has been established for better the exchange of knowledge and experience, and the dissemination and implementation of results from research.

8. COMPARISON TO THE PIARC FRAMEWORK

The question is how Norwegian gradually evolved 'framework' for adaptation to climate change relates to the PIARC International Climate Change Adaptation Framework (2015). The PIARC framework guides road authorities through the process of increasing the resilience to climate change of their networks and assets through four stages: Identifying scope, variables, risks and data (Stage 1); Assessing and prioritising risks (Stage 2); Developing and selecting adaptation responses and strategies (Stage 3); Integrating findings into decision-making processes (Stage 4).

* The Directorate for Social Security and Emergency Planning (DSB), the Norwegian Water Resources and Energy Directorate (NVE), the Norwegian Public Roads Administration (NPRA), Bane NOR (state-owned company responsible for the Norwegian national railway), the Agriculture Directorate (LDir), the Local Government Organisation, the Environment Directorate (MDir), Meteorological Institute (MET), Kartverket (the Norwegian Mapping Authority) and County Governor Offices (FM).

<p>Stage 1 Identifying scope, variables, risks and data</p> <p>Establishing assessment scope, aims, tasks and a delivery plan; assessing vulnerability and adaptive capacity; and assessing climate change projections and scenarios.</p>
<p>Preparation phase</p> <p>The NPRA emphasises the importance of establishing early connections with experts /organisations working on meteorology, hydrology and climate. If climate change projections are not available, these expert groups will be best qualified to give a description of the future changes. Communication with experts and data providers outside the transport sector is important throughout, due to the cross-disciplinary nature of the tasks. The road owners' responsibility is to define the needs in a clear way.</p> <p>Vulnerability assessment</p> <p>The NPRA started this task by performing a vulnerability analysis on a <i>general</i> level, i.e. addressing <i>types</i> of structures, <i>types</i> of climate loading, etc. This was done in the "Climate and transport" R&D programme. It was, for the most part, a desktop analysis, supplemented with pilot projects on chosen roads stretches and assets. The authors are of the opinion that this phase of work is very useful and important for the adaptation work as a whole.</p> <p>On the <i>road network level</i>, the NPRA carries out annual vulnerability mapping using the VegROS method for risk assessment (6.2.4).</p>
<p>Stage 2 - Assessing and prioritising risks</p> <p>Assessing impact probability, assessing impact severity, establishing risk scores and risk register.</p>
<p>Following the VegROS methodology, the NPRA carries out a scoring of elements of risks and calculates the overall risk scores. The algorithm is different from the PIARC framework, but yields the same type of information – a list of risk scores for all relevant points on the stretches of road studied. This provides a basis for prioritising measures. Some vulnerable points need a closer risk assessment, involving more data, other models, etc.</p>
<p>Stage 3 – Developing and selecting adaptation responses and strategies</p> <p>Identification, selection and prioritization of adaptation responses and strategies, and the development of an adaptation action plan or strategy.</p>
<p>Here the NPRA has done a lot of work, including for example amendments to guidelines for design and practice, vulnerability maps in planning and operation contracts, etc. On a <i>general</i> level, most of the tasks outlined in the PIARC framework are followed. However, NPRA decided that climate aspects should be included in the National Transport Plan and the NPRA's Action Programme (Section 3), and not in a dedicated adaptation strategy. There is more work to do on including climate issues in the NPRA's quality system, in the description of all relevant procedures.</p> <p>On the asset /road level, improvements are necessary to include economic analyses in decisions concerning the choice of adaptation measures. There are concrete plans of doing this, by adapting existing tools for cost–benefit analyses to account for the impact of climate change.</p>
<p>Stage 4 – Integrating findings into decision-making processes</p> <p>Incorporating recommendations into decision-making processes, education, awareness training, and effective communication, developing a business case and future planning and monitoring.</p>
<p>The recommendations of education, awareness, training and effective communication are also present in the NPRA framework. Assessment findings are gradually being incorporated into all decision-making processes. Including climate issues in the NPRA's quality system is ongoing work.</p> <p>However, developing a business case for adaptation is the most important task to address. It is of crucial importance to document the costs and benefits of climate adaptation measures. A lack of this type of documentation will lead to insufficient investments and the postponement of action.</p>

9. CONCLUSIONS

Climate adaptation requires the addition of awareness, data, and knowledge on climate change to all our tasks, systems and routines. The adaptation measures for the Norwegian public road network make use of existing systems and processes, such as the National Road Database (NRDB), manuals of design and practice and existing risk assessment surveys of the road network.

Adaptation to a changing climate is significantly helped by good collaboration between research environments in Norway, free access to hydrological and meteorological data, publicly available regional projections of climate change, and clear political recommendations for adaptation.

Adaptation measures for roads include:

- introducing climate issues as early as possible - in the planning phase of a project
- revised rules for design and maintenance, revised procedures for protection measures – a continuous process of including new knowledge for maintaining resilience
- improving preparedness – especially risk management tools and improved preparedness plans
- improving the knowledge base for adaptation for better management of uncertainty – through research, improved monitoring, better maps etc.

The PIARC International Climate Change Adaptation Framework is a useful reference even for road administrations that have been working on adaptation to climate change. A comparison of Norway's gradually evolved framework and the stages of the PIARC framework show that the task most important to address now is developing a business case for adaptation. It is of crucial importance to document costs and benefits of climate adaptation measures. A lack of this type of documentation will lead to insufficient investments and the postponement of action.

On the other hand, some elements of the NPRA's adaptation work are proposed as amendments to the PIARC framework. This is especially valid for the early establishment of cross-disciplinary collaboration, and starting the work by carrying out an introductory general assessment of risks.

10. ACKNOWLEDGMENTS

The authors wish to acknowledge the colleagues who participate in the work on adaptation to climate change, in their various fields of expertise: Roald Aabøe, Heidi Bjordal, Martine Frekhaug, Tore Humstad, Jan Husdal, and Joakim Sellevold.

11. REFERENCES

- 1 PIARC International Climate Change Adaptation Framework for road infrastructure, Kidnie M. et al., AECOM Project manager, PIARC Ref. 2015R03EN, ISBN 978-2-84060-362-7
- 2 Norwegian Official Reports, 2010:10, «Adapting to a Changing Climate», Ministry of the environment, 2010
- 3 Hanssen-Bauer I., et al: «Climate in Norway 2100», Norwegian Climate Centre, 2009, ISSN 2387-3027
- 4 Simpson, M.J.R. et al: Sea Level Change for Norway: Past and Present Observations and Projections to 2100, NCCS report 1/2015, ISSN 2387-3027
- 5 www.klimaservicesenter.no
- 6 Ministry of the environment (2013): White paper 33 (2012-2013) «Klimatilpasning i Norge» (Adaptation to Climate Change in Norway) – in Norwegian
- 7 Ministry of Climate and the Environment (2018): Norway's Seventh National Communication Under the Framework Convention on Climate Change»
- 8 Ministry of Local Government and Modernisation (2018): Statlige planretningslinjer for klima- og energiplanlegging og klimatilpasning (Gouvernement guidelines for climate and energy planning and climate adaptation)
- 9 Norwegian Environment Agency: The Norwegian Climate Change Adaptation Portal: www.klimatilpasning.no
- 10 Ministry of Transportation and Communication: National Transport Plan
- 11 Norwegian Public Roads Administration (2013). Final report from R&D programme 'Climate and Transport' (in Norwegian), Statens vegvesen report 210, May 2013, ISSN: 1893-1162
- 12 «Natural hazards - Infrastructure, floods and slides» NIFS, (2016), Final report, ISBN 978-82-410-1194-8
- 13 The Directorate of Building Quality: Buidling Acts and Regulations <https://dibk.no/byggereglene/Building-Regulations-in-English/>
- 14 Norwegian Public Roads Administration (2017) Manual V712 «Konsekvensanalyser» /Manual for impact assessment (in Norwegian), Norwegian Public Roads Administration (2017). ISBN 978-82-7207-718-0
- 15 Norwegian Public Roads Administration (2018), Report 530, «Risiko- og sårbarhetsanalyse av naturfare» (Risk and vulnerability analyses of natural hazards), ISSN: 1893-1162
- 16 Barfod E. et al: The expert tool XGEO and its applications in the Norwegian Avalanche Forecasting Service. International Snow Science Workshop, Grenoble, ISSW 2013.
- 17 Kristensen L. L. et al: Contingency plans for snow avalanches for improved road management in Norway. International Snow Science Workshop, Banff. ISSW 2014.



Statens vegvesen
Pb. 1010 Nordre Ål
2605 Lillehammer

Tlf: (+47) 22 07 30 00

firmapost@vegvesen.no

ISSN: 1893-1162

vegvesen.no

Tryggere, enklere og grønnere reisehverdag