

RAPPORT

ANSVAR, FINANSIERING OG INSENTIVER

UTREDNING AV VIRKEMIDLER FOR ØKT FOREBYGGING MOT VÆR- OG NATURFARE I NORGE



MENON-PUBLIKASJON NR. 4/2024

Av Simen Pedersen, Sebastian Gregorius Winther-Larsen, Mathie Rødal, Inger Nielsen Hole, Maren Rege, Carl B. Harbitz, Unni Eidsvig og Elisabeth Hoffstad Reutz



Forord

Menon Economics, med NGI som underleverandør, har på oppdrag fra Finans Norge og Fremtind gjennomført en utredning av modeller for ansvarsdeling og finansiering som kan bidra til økt forebygging mot klimarelaterte naturhendelser. Idéen bak denne utredningen er en helhetlig gjennomgang av dagens ansvarsdeling, insentiver og finansieringsmodeller for tilpasning av samfunnet til et endret klima.

Vår kontaktperson hos Finans Norge har vært Stefi Kierulf Prytz og vår kontaktperson hos Fremtind har vært Kristine Falkgård. Vi har også veldig gode innspill til arbeidet fra Line Hansen i Finans Norge, samt fra Kristin Vetleseter og Marianne Sundvall i Fremtind - som alle har inngått i prosjektets styringsgruppe.

Arbeidet er gjennomført i perioden fra juni 2023 til januar 2024. Rapporten er skrevet av Simen Pedersen (Menon), Sebastian Gregorius Winter-Larsen (Menon), Mathie Røddal (Menon), Maren Rege (Menon), Inger Nilsen Hole (Menon), Carl B. Harbitz (NGI), Unni Eidsvig (NGI) og Elisabeth Hoffstad Reutz (NGI). Carl B. Harbitz og Anders Solheim har kvalitetssikret arbeidet.

Vi retter en spesiell takk til Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskap (DSB), Miljødirektoratet, NVE og KLP for nyttige faglige innspill til arbeidet gjennom referansegruppen.

Forsidebilde er generert med AI-verktøyet Gencraft.

Vi takker Finans Norge og Fremtind for et spennende og viktig prosjekt.

Januar 2024

Simen Pedersen
Prosjektansvarlig
Menon Economics

Sebastian Gregorius Winther-Larsen
Prosjektleder
Menon Economics

Innhold

SAMMENDRAG	4
1 KLIMAENDRINGER- OG KLIMARISIKO	10
1.1 Klimaendringer	10
1.2 Klimarisiko	10
2 UTREDNINGENS MANDAT, AVGRENSINGER OG METODISK TILNÆRMING	12
2.1 Mandat for utredningen	12
2.2 Avgrensinger	13
2.3 Metodisk tilnærming	13
2.4 Prosessen	14
2.5 Leseveiledning	14
3 SAMFUNNSØKONOMISK LØNNSOMME SIKRINGSTILTAK	16
3.1 Åtte samfunnsøkonomisk lønnsomme sikringstiltak	16
3.2 Sikringstiltak som ga effekt under ekstremværet Hans	19
4 DAGENS SITUASJON OG UTVIKLING FREMOVER	24
4.1 Internasjonale, nasjonale og lokale mål	24
4.2 Samfunnsøkonomiske kostnader av vær- og naturhendelser i dag	25
4.3 Samfunnsøkonomiske kostnader av vær- og naturhendelser i fremtiden	28
4.4 Samfunnsøkonomiske kostnader av vær- og naturfarer fra i dag til 2100	33
5 KONKRETISERING AV PROBLEM OG BEHOV	35
5.1 Grunnleggende behov for mer og raskere klimatilpasning	35
5.2 Overordnede barrierer og problemer	36
5.3 Behov	40
6 RELEVANTE LØSNINGER PÅ PROBLEMENE	41
6.1 Mulighetsstudie	41
6.2 K0: Nullalternativet	43
6.3 K0+: Nullplussalternativet	45
6.4 K1: Markedskonseptet	47
6.5 K2: Statskonseptet	49
6.6 K3: Kommunekonseptet	49
6.7 K4: Regionkonseptet	50
6.8 K5: Ansvarsdelingskonsept 1	51
6.9 K6: Ansvarsdelingskonsept 2	51
6.10 Konkretisering av konsepter	52
7 VURDERING AV NYTTE OG KOSTNADER FOR DE ULIKE KONSEPTENE	54
7.1 Samfunnsøkonomisk analyse	54
7.2 Beregningsforutsetninger for nåverdiberegninger	55
7.3 Kostnaden ved lov- og forskriftsarbeid	56
7.4 Kostnaden av konseptstøttende aktiviteter	58
7.5 Administrative omstillingskostnader	59
7.6 Drifts- og investeringskostnader	60
7.7 Reduksjon i vær- og naturfarerisiko	61
7.8 Kostnader for de som mister jobben	62
7.9 Øvrige ikke-prissatte virkninger	63

7.10	Skattefinansieringskostnad	64
8	SAMLET VURDERING OG FORUTSETNINGER FOR VELLYKKET GJENNOMFØRING	66
8.1	Samfunnsøkonomisk lønnsomhet	66
8.2	Fordelingsvirkninger	68
8.3	Måloppnåelse	69
8.4	Anbefaling	70
8.5	Forutsetninger for vellykket gjennomføring	71
	REFERANSER	74
	VEDLEGG 1 – STYRINGSGRUPPEN OG REFERANSEGRUPPEN	80
V1.1	Prosess med styringsgruppen og referansegruppen	80
V1.2	Medlemmer av styringsgruppen	80
V1.3	Medlemmer av referansegruppen	80
	VEDLEGG 2 – AKTØRBILDET	81
V2.1	Direktoratet for byggkvalitet (DiBK)	81
V2.2	Direktoratet for samfunnsikkerhet og beredskap (DSB)	82
V2.3	Miljødirektoratet	83
V2.4	Norges vassdrags- og energidirektorat (NVE)	84
V2.5	Statsforvalteren	85
V2.6	Fylkeskommuner	86
V2.7	Kommuner	86
V2.8	Grunneier	87
V2.9	Norsk Naturskadepool	87
V2.10	EUs taksonomi for bærekraftig økonomisk aktivitet	89
V2.11	Forsikringsbransjen	90
V2.12	Bankbransjen	91
	VEDLEGG 3 – SAMFUNNSØKONOMISKE LØNNSOMHETSVURDERINGER AV KONKRETE TILTAK	93
V3.1	Beregningsforutsetninger i eksempelstudiene	93
V3.2	Overvann i Asker	94
V3.3	Overvann i Fredrikstad	97
V3.4	Stormflo og havnivåstigning i Vågan	101
V3.5	Stormflo og havnivåstigning i Sandefjord	106
V3.6	Flom i Voss	109
V3.7	Flom i Vågå	113
V3.8	Flom i Stryn	116
V3.9	Skred i Hammerfest	120
	VEDLEGG 4 – MODELLERING AV KONSEPTENES BIDRAG TIL REDUSERT VÆR- OG NATURFARE	124

Sammendrag

Klimaendringene skaper utfordringer for Norge. Vi rammes av stadig hyppigere og mer omfattende ekstremvær og naturhendelser, noe som skaper utrygghet i befolkningen. Endringene vil øke risikoen knyttet til overvann, stormflo, flom og skred. Det er utviklet mål for klimatilpasning på internasjonalt, nasjonalt og lokalt nivå. Målene omfatter tilpasning av samfunnet til klimarelaterte farer med hensikt å redusere konsekvensene klimaendringene medfører.

Vi har anslått dagens forventede samfunnsøkonomiske kostnad (tapte verdier, ressursbruk og velferdstap) av vær- og naturfarerelaterte hendelser i Norge til 5,5 milliarder kroner per år. Den forventede kostnaden er anslått til å øke til 19 milliarder kroner per år i 2100, med dagens nivå på innsats for å redusere vær- og naturfare. Tallene er naturligvis forbundet med stor usikkerhet og vil variere fra år til år. Uansett hvordan skadeomfanget vil utvikle seg kan vi med sikkerhet si at vær- og naturfare vil koste det norske samfunnet dyrt. Klimaendringene vil medføre tap av liv og vil resultere i flytting fra hus og hjem. Disse samfunnsøkonomiske kostnadene vil bli spesielt høye hvis vi ikke tilpasser mer, raskere og bedre enn vi gjør i dag.

Basert på mandatet for utredningen og samfunnsproblemet som skal løses, fant vi grunnlag for å vurdere syv konseptuelle løsninger utover videreføring av dagens situasjon (nullalternativet). Vår anbefalte løsning omfatter at kommunene får et tydelig ansvar for sikring og staten får et nasjonalt finansieringsansvar for alle vær- og naturfarene (overvann, storm og stormflo, flom og skred). Begrunnelsen for denne anbefalingen er at staten har betydelig bedre forutsetninger enn kommunesektoren for å identifisere samfunnsøkonomisk lønnsomme forebyggende tiltak på en kostnads- og prioriteringseffektiv måte.

Det står sentralt å likebehandle natur- og værfarene ved å legge det nasjonale ansvaret for storm, stormflo og overvann til staten, på samme måte som flom og skred (som NVE har ansvaret for i dag). Gitt dagens organisering er det naturlig at NVE får ansvaret for overvann. Når det gjelder nasjonalt ansvar for storm og stormflo er det ikke åpenbart hvilket direktorat som bør få det ansvaret. Det er derfor viktig at man diskuterer en ryddig og klar arbeidsdeling mellom direktoratene/etatene for storm og stormflo. For å legge til rette for oppbygging av et sterkt fagmiljø som harmoniserer forebyggende aktiviteter for alle vær- og naturfarer er det gode argumenter for å samle ansvaret i ett naturfaredirektorat.

Statens årlige ramme til forebyggende aktiviteter bør uavhengig av organisering økes betraktelig fra dagens nivå. Med forebyggende aktiviteter menes kartlegging, sikring, varsling og beredskap. Både fordi staten får finansieringsansvar for flere vær- og naturfarer og fordi dagens nivå er for lavt. Vår anbefaling er at den årlige statlige ramme til forebyggende tiltak økes fra dagens 0,5 til 3-6 milliarder kroner per år. Med videreføring av dagens statlige organisering betyr det en kraftig økning av NVEs budsjetter.

For å bidra til mest mulig midler til forebyggende aktiviteter mot vær- og naturfare - og samtidig gi kommunene virkemidler og eierskap til å redusere vær- og naturfare i egen kommune, anbefaler vi at kommunene betaler en «distriktsandel» som i dag. «Distriktsandelen» bør imidlertid behøvsprøves, slik at kommunenes forutsetninger for å forebygge mot naturfare utjevnes og i minst mulig grad er en barriere for å tilpasse Norge til endret klima.

Helhetlig gjennomgang av ansvarsforhold, insentiver og finansieringsmodeller

Mandatet for utredningen var en helhetlig gjennomgang av dagens ansvarsdeling, insentiver og finansieringsmodeller for tilpasning av samfunnet til et endret klima. Vi har avgrenset vurderingen til fysisk klimarisiko og sett bort fra problemer og mulige løsninger for samferdselsetatene. Vi har lagt til grunn utredningsinstruksen og retningslinjene for samfunnsøkonomiske analyser i utredningsarbeidet. Vi starter derfor med å beskrive størrelsen på samfunnsproblemet og problemet med dagens innretning. Problembeskrivelsen legger grunnlaget for å utforske mulighetsrommet som ligger i å endre dagens ansvarsdeling, innføre insentiver og forbedre dagens finansieringsmodeller for å øke tempoet i og kvaliteten på forebyggingen mot klimaendringene. Utforskning av mulighetsrommet leder oss til konseptuelle løsninger (senere omtalt som konsepter) på problemet. Deretter vurderer vi positive og negative virkninger av de identifiserte konseptene og gjør en samfunnsøkonomisk lønnsomhetsvurdering. Dette leder frem til en anbefaling om endringer som bør gjennomføres for å lykkes raskere med klimatilpasningen. Til slutt har vi vurdert forutsetninger for at den anbefalte løsningen skal bli vellykket.

Klimaendringene vil ha dramatiske konsekvenser - som krever handling nå

Den forventede samfunnsøkonomiske kostnaden i Norge av vær- og naturfarerelaterte hendelser er anslått til 5,5 milliarder kroner per år i dag. Tallet er naturligvis forbundet med usikkerhet og vil variere fra år til år. Vi anslår at den forventede kostnaden vil øke til 19 milliarder kroner per år i 2100, med dagens nivå på innsats for å redusere vær- og naturfare. For hele perioden, gitt antakelsen om stigende og deretter utflatende kostnadsutvikling fordi samfunnet gradvis tvinges til å tilpasse seg, så finner vi at dagens neddiskonterte kostnad knyttet til vær- og naturskader utgjør om lag 265 milliarder kroner. Det tilsvarer en årlig kostnad på 11 milliarder kroner hvert år fra 2024 til 2100 (77 år). Det er viktig å presisere at konsekvensene av klimaendringene er usikre og kan bli betydelig verre enn forventningsverdien tilsier. Uansett hvordan skadeomfanget vil utvikle seg kan vi med sikkerhet si at vær- og naturfare vil koste det norske samfunnet mye. Klimaendringene vil medføre tap av liv og vil resultere i at flere må flytte fra hus og hjem. Disse samfunnsøkonomiske kostnadene vil bli spesielt store hvis vi ikke tilpasser mer, raskere og bedre enn i dag.

Det er behov for økt forebygging mot naturfare og barrierene er sammensatte

Ekstremværet Hans er et nyere eksempel på at konsekvensene av ekstremhendelsene er store. Inntruffne hendelser og forventning om økt naturfare som følge av klimaendringer har utløst en bred enighet om at det bør gjøres mer for å forebygge mot naturfare. Det er flere årsaker til at samfunnsøkonomisk lønnsomme tiltak for å forebygge naturfare ikke realiseres i dag. Basert på intervjuer og gjennomgang av litteratur peker vi på seks barrierer/suksessfaktorer som kan bidra til at de mest lønnsomme forebyggende tiltakene blir iverksatt. Til et fastsatt budsjett er det imidlertid viktig at man får mest mulig netto nytte igjen per budsjettkrone. For å lykkes må beslutningstakere ha kunnskap om risikoen og det må utarbeides gode beslutningsunderlag. Samtidig må det være en tydelig ansvarsdeling, et godt samarbeid på tvers og mellom ulike nivåer i forvaltningen, insentiver til å forebygge og tilstrekkelige økonomiske ressurser. I tillegg er det essensielt at kommunene og landet som helhet setter av tilstrekkelig kapasitet og bygger opp kompetanse til å forstå risikoen lokalt, regionalt og nasjonalt og på hvilken måte man kan sikre seg mot risikoen. For å få mest mulig risikoreduksjon per budsjettkrone står det helt sentralt at alle forvaltningsledd prioriterer de tiltakene som gir høyest samfunnsøkonomisk lønnsomhet.

Suksesskriterier og barrierer på lokalt nivå

Et viktig bakteppe for utredningen er at det finnes en lang rekke med lønnsomme klimatilpasningstiltak som er gjennomført eller ikke gjennomført, som vi kan lære av. I utredningen har vi derfor valgt å gå dypere inn i åtte konkrete eksempler på sikringstiltak som er vurdert til å være samfunnsøkonomisk lønnsomme. Eksempelene er

fra ulike kommuner og representerer ulike vær- og naturfarer som overvann, stormflo, flom og skred. Formålet med gjennomgangen har vært å identifisere lokale barrierer og suksessfaktorer for å realisere de samfunnsøkonomisk lønnsomme tiltakene. Den utløsende faktoren for at sikringstiltak har blitt vurdert er at det har skjedd vær- og naturhendelser som har påført innbyggere og næringsliv kostnader. Den viktigste suksessfaktoren har vært tilgang på kompetanse til å avgjøre hva slags tiltak som er samfunnsøkonomisk lønnsomt og som bør gjennomføres. Det er mange barrierer for at lønnsomme klimatilpasningstiltak ikke blir gjennomført. Blant de identifiserte barrierene som trekkes frem er manglende kompetanse, utydelige ansvarsforhold, manglende økonomisk handlingsrom og manglende politisk prioritering.

I utredningen er det vurdert syv konseptuelle løsninger på samfunnsproblemet

Basert på mandatet for vårt oppdrag og problemene som skal løses finner vi grunnlag for å vurdere syv konseptuelle løsninger utover nullalternativet (som representerer en situasjon uten tiltak og som etter vår vurdering ikke er et realistisk alternativ for å løse samfunnsproblemet og oppfylle nasjonale målsetninger). Dagens situasjon er at sikringsansvaret er uklart og bør klargjøres. Det står også sentralt å likebehandle det nasjonale ansvaret for natur- og værfarene ved å legge det nasjonale ansvaret for storm, stormflo og overvann til staten. På statlig nivå, og i regi av NVE, benyttes det årlig om lag 500 millioner kroner til sikring mot flom og skred. Kommunene betaler en «distriktsandel» som normalt sett settes til 20 prosent av sikringskostnaden. Tabell A gir en kort beskrivelse av de syv konseptene.

Tabell A Konkretisering av konseptuelle løsninger i utredningen, angitt som endringer fra nullalternativet (dagens situasjon)*

	Idéen bak konseptet	Finansieringsmodell- og rammer
K0+: Nullplussalternativet	I K0+ legger vi til grunn at finansieringsansvaret for sikring er delt mellom stat og kommune, som i dag. I konseptet gjennomføres en rekke forbedringer som er åpenbare. De viktigste endringene er at kommunens sikringsansvar tydeliggjøres, nasjonalt ansvar for overvann og storm/stormflo delegeres til staten (på samme måte som flom og skred) og distriktsandelen behøvsprøves etter kommunenes forutsetninger.	På statlig nivå, og i regi av NVE, benyttes det årlig om lag 500 millioner kroner til sikring mot flom og skred. Kommunene betaler en behovsprøvd «distriktsandel», som kan variere mellom 0 og 100 prosent av sikringskostnaden.
K1: Markeds-konseptet	Ideen bak markeds-konseptet er at forsikrings- og banknæringen, gjennom statlige reguleringer, stimuleres til å innføre insentiver til å forebygge mot vær- og naturfare. Oppgaveansvaret er likt nullplussalternativet.	Som nullplussalternativet.
K2: Stats-konseptet	I dette konseptet får staten/NVE hele oppgave- og finansieringsansvaret for sikring mot naturfare. Det økte ansvaret tydeliggjøres i lov.	Som nullplussalternativet – men staten/NVE får 3 milliarder kroner per år til sikring og andre forebyggende aktiviteter.
K3: Kommune-konseptet	I dette konseptet får kommunen hele oppgave- og finansieringsansvaret for sikring	Kommunene får til sammen 3 milliarder kroner til sikring og andre forebyggende

	mot naturfare. Det økte ansvaret tydeliggjøres i lov.	aktiviteter., som innlemmes i kommunenes rammetilskudd.
K4: Region-konseptet	I dette konseptet får fylkeskommunen hele oppgave- og finansieringsansvaret for sikring mot naturfare. Det økte ansvaret tydeliggjøres i lov.	Kommunene får til sammen 3 milliarder kroner til sikring og andre forebyggende aktiviteter., som innlemmes i fylkeskommunenes rammetilskudd.
K5: Ansvarsdelingskonsept 1	I dette konseptet har kommunen sikringsansvar og finansieringsansvaret deles mellom kommune og stat.	Som nullplussalternativet – men staten/NVE får 3 milliarder kroner per år til sikring og andre forebyggende aktiviteter.
K6: Ansvarsdelingskonsept 2	I dette konseptet har fylkeskommunen sikringsansvar og finansieringsansvaret deles mellom kommune og stat.	Som nullplussalternativet – men staten/NVE får 3 milliarder kroner per år til sikring og andre forebyggende aktiviteter.

Kilde: Menon Economics

Ansvarsdelingskonsept 1 er vurdert til å være det mest lønnsomme

Tabell B gir en oversikt over de virkningene vi har vurdert for alle modeller sammenlignet med nullalternativet. Som vi ser fra tabellen, er det stor variasjon i den prissatte nettoytten. Ansvarsdelingskonsept 1 kommer best ut av både prissatte og ikke-prissatte virkninger. Ser vi på de prissatte virkningene gir ansvarsdelingskonsept 1 samlet 3,8 milliarder kroner i netto nytte hvert år i 75 år.

Tabell B Samfunnsøkonomisk vurdering av nytte- og kostnadsvirkninger sammenlignet med nullalternativet, prissatte virkninger er oppgitt som årlig verdi (annuitet) målt i millioner 2020-kroner*

	K0+: Nullpluss- alternativet	K1: Markeds- konseptet	K2: Stats- konseptet	K3: Kommune- konseptet	K4: Region- konseptet	K5: Ansvars- delings- konsept 1	K6: Ansvars- delings- konsept 2
Kostnader til lov- og forskriftsarbeid	-0,48	-0,57	-0,38	-0,48	-1,10	-0,96	-1,58
Kostnader til konseptstøttende aktiviteter	-0,81	-0,81	-0,57	-1,20	-0,96	-0,81	-0,57
Administrative omstillingskostnader	-0,0	-0,0	-1,91	-3,82	-3,82	-0,0	-1,91
Drift- og investeringskostnader	0,0	0,0	-2 049	-2 049	-2 049	-2 049	-2 049

Reduksjon i vær- og naturfarerisiko	314	393	4 643	595	1 310	6 300	5 956
Kostnader for de som mister jobben*	0	0	--	---	---	0	0
Øvrige ikke-prissatte virkninger*	+	+	++	++	++	+++/>++++	+++/>++++
Skattekostnad	-0,26	-0,28	-402	-402	-403	-402	-402
Samlet årlig prissatt nettonytte	312,5	391,3	2 189,1	-1-861,5	-1 147,8	3 847,9	3 500,9

*Konsekvensen angis på en skala fra meget stor positiv konsekvens (++++) til meget stor negativ konsekvens (----). Kilde: Menon Economics

Årsaker til at ansvarsdelingskonseptet er mest lønnsomt

Årsaken til at vi har landet på at ansvarsdelingskonsept 1 kommer best ut i den samfunnsøkonomiske analysen er at dette konseptet er vurdert til å utløse mest forebygging mot vær- og naturfare. Denne konklusjonen bygger på flere vurderinger. Tre av disse vurderingene knytter seg til at aktøren som disponerer de 3 milliardene som er avsatt til sikring og andre forebyggende aktiviteter oppfyller konseptenes forutsetninger for å hente ut stordriftsfordeler, prioriteringseffektivitet og evne til å identifisere samfunnsøkonomisk lønnsomme tiltak. Ut over disse tre forklaringene omfatter ansvarsdelingskonsept 1 og 2 at hhv. kommunene og fylkeskommunene får oppgaveansvaret for sikring, og at de betaler en egenandel (kalt «distriktsandelen») når staten/NVE investerer i deres kommune/fylkeskommune. Basert på at lokale forutsetninger for å dekke denne egenandelen varierer, så er vårt råd at denne behovsprøves i begge konsepter. Med et klart sikringsansvar og behovsprøvd egenandel er det grunn til å tro at kommunene og fylkeskommune også gjennomfører sikringstiltak på egenhånd. Det er den viktigste årsaken til at ansvarsdelingskonseptene er vurdert til å være mer effektive enn statskonseptet. Et siste moment som er tatt i betraktning er at kommunene og fylkeskommunene har andre oppgaver i dag, som grenser inn mot sikringsansvaret for vær- og naturfare. Eksempelvis har kommunene ansvar for arealplanlegging, ROS-analyse og de eier kommunale veier og avløpsanlegg, mens fylkeskommunene har ansvaret for regional planlegging og eier fylkesveiene. Vår vurdering er imidlertid at kommunene sitter på flere egne virkemidler til å sikre mot vær- og naturfare enn fylkeskommunene. Nærheten til tilgrensende oppgaver er derfor vurdert å være størst for kommunene. Det er årsaken til at ansvarsdelingskonsept 1 kommer bedre ut en ansvarsdelingskonsept 2 i vurderingen.

Vi anbefaler at man setter av 3-6 milliarder kroner per år til forebyggende aktiviteter

I konsept K2-K6 har vi lagt til grunn at midlene som øremerkes til sikring og andre forebyggende aktiviteter er 3 milliarder kroner per år. Opp- og nedskalering av denne rammen påvirker ikke rangeringen av våre konsepter. Det er imidlertid nærliggende å spørre seg hvor mye midler som bør settes av til sikring og forebygging mot naturfare ut fra et samfunnsøkonomisk perspektiv. FOSS-rapporten (Kalsnes mfl., 2021) anslår sikringsbehovet for eksisterende bygninger (utenom fritidsbygninger) til 85 milliarder kroner frem til år 2100. Hvis man fortsetter med dagens nivå på 0,5 milliarder kroner per år vil ikke sikringsbehovet være dekket innen 2100, mens hvis man setter av 3-6 milliarder kroner per år vil sikringsbehovet være dekket innen hhv. 29 og 15 år. En høyere bevilgning til sikring og annen forebygging mot vær- og naturfare gjør at nytten av iverksatte tiltak blir realisert på et

tidligere tidspunkt. Det betyr mindre skadekonsekvenser av vær- og naturhendelsene som inntreffer. Kostnaden av en høyere bevilgning er at man til et fastsatt budsjett og fornuftig bruk av oljepenger går glipp av samfunnsøkonomisk lønnsom avkastning i andre sektorer. Sett i sammenheng med alle andre samfunnsproblemer offentlig sektor skal løse i tiden fremover, som eldrebølge, økende utenforskap og ulikhet, klimakrise og naturkrise, bør man ha en viss edruelighet til hvor mye som benyttes til å redusere vær- og naturfare. Vår vurdering er likevel at den årlige rammen bør økes betraktelig fra dagens nivå. Vi anbefaler derfor at det settes av 3-6 milliarder kroner per år til sikring mot vær- og naturfare. Siden det vil være utfordrende å bruke 3-6 milliarder kroner per år i dag, spesielt som følge av oppskaleringstreggheter og tilgang på kompetent personell, foreslår vi at bevilgningen opptrappes fra dagens nivå til nytt nivå ilt. en 3-5 års periode.

1 Klimaendringer- og klimarisiko

Klimaendringene gjør Norge mer utrygt. Endringene vil blant annet kunne øke risikoen knyttet til overvann, stormflo, flom og skred. Slike hendelser forventes å skje hyppigere og med større intensitet. Klimaendringene utløser tre former for risiko: fysisk klimarisiko, overgangsrisiko og ansvarsrisiko.

1.1 Klimaendringer

Klimaet er i endring, og klimaendringer gir økt klimarisiko, det vil si større sannsynlighet for hendelser, og større konsekvenser av hendelsene. Siden vi ikke fullt ut kjenner til de ulike konsekvensene av hvordan klimapolitikken vil påvirke endringene, hvor store klimaendringene kan bli, og hvordan klimarelaterte teknologier kan bremse de negative virkningene, står vi overfor en betydelig klimarisiko.

Ifølge St. meld 26 (2022-2023) går oppvarmingen i Norge raskere enn det globale gjennomsnittet. Høyere temperaturer bidrar til kortere snøsesong og tidligere vårflo. Isbreene har smeltet markant det siste århundret, noe som har bidratt med økt avrenning. Permafrosten tiner i et økende tempo og vil fremdeles tine gjennom det 21. århundret. Havnivået stiger fordi volumet øker når temperaturen øker og fordi store mengder is på land smelter. Hastigheten på havnivåstigningen forventes å øke i fremtiden. Norge blir våtere, med en økning i gjennomsnittlig årsnedbør og en økning i antall episoder av kraftig nedbør. Trendene med varmere og våtere klima i Norge vil med stor sikkerhet fortsette de neste tiårene. Mer nedbør fører til økt risiko for mer overvann og flere og større regnflommer. Kraftigere nedbørsepisoder kan særlig gi mer jord- og flomskred. Økt erosjon som følge av hyppigere og større flommer, kan utløse flere kvikkleireskred.

Det er stor usikkerhet knyttet til fremtidig samfunnsutvikling, klimapolitikk og teknologiutvikling, og disse faktorene har stor påvirkning på klimagassutslippene. Det er videre usikkerhet knyttet til hvor følsomt klimasystemet er for endringer i klimagassutslipp, og usikkerhet om effektene av en gitt oppvarming. Dramatiske utfall kan ikke utelukkes, selv om verdenssamfunnet skulle klare å begrense utslippene i tråd med utslippsbanene vi i dag tror er tilstrekkelig til å nå Parismålet (IPCC, 2023).

Usikkerheten i framtidig klimarisiko kan gå i både negativ og positiv retning. Et viktig mål for risikohåndteringen vil være å tåle avvik i negativ retning, og å dra nytte av de mulighetene som åpner seg ved positive avvik. Oppmerksomheten vil oftest være på negative avvik, fordi det gjennomgående vil være mindre krevende å tilpasse seg positive forløp og overraskelser enn å tilpasse seg de negative. Størrelsen på risikoen avhenger av hvor store de mulige konsekvensene er, hvor sannsynlig en vurderer det er at de vil inntreffe. Viktig er også kvaliteten på den kunnskapen vi baserer disse vurderingene på. God kunnskap kan hjelpe oss å bedre forstå og dermed potensielt redusere både sannsynlighet for og alvorligheten av mulige negative konsekvenser.

1.2 Klimarisiko

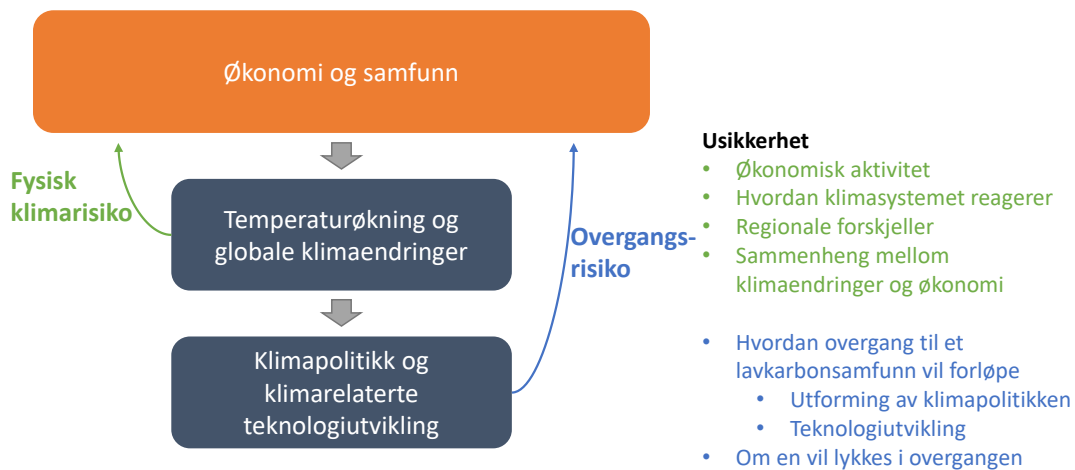
De fleste former for aktivitet innebærer at en må ta risiko. Utfordringen blir å finne den rette balansen mellom hensynet til å skape verdier og ta risiko på den ene siden, og hensynet til å verne og beskytte verdier på den andre siden.

Fysisk klimarisiko er knyttet til konsekvensene av fysiske endringer i miljøet. Vanlige referanser er dagens klima eller klimasisuasjonen i førindustriell tid. Når vi i Norge trolig vil oppleve økt nedbør, flere flommer, hyppigere skred, kraftigere stormfloer og stigende havnivå, er slike fysiske endringer og tilhørende usikkerhet å forstå som

risikofaktorer eller risikokilder. Mange av de fysiske prosessene skjer svært langsomt, sett i et menneskelig perspektiv. Selv om de globale nettoutslippene skulle falle til null i løpet av kort tid, kan det ta svært lang tid før klimasystemet finner en ny likevekt.

Overgangsrisiko er knyttet til konsekvensene av klimapolitikken og den teknologiske utviklingen ved overgang til et lavutslippssamfunn. Med en ambisiøs klimapolitikk vil trolig karbonintensive energikilder som kull og olje i stor grad bli erstattet av fornybare kilder som sol, vann og vind, men vi vet ikke helt når og hvordan dette vil skje. Det har store konsekvenser ikke bare for energiprodusenter som Norge, men for store deler av økonomi og samfunn verden over de kommende årene. Figur 1.1 gir en skjematisk illustrasjon av fysisk risiko og overgangsrisiko.

Figur 1.1 Klimarisiko – noen sentrale sammenhenger



Kilde: NOU 2018: 17, bearbeidet av Menon Economics

Ansvarsrisiko omhandler tilfeller hvor de som lider tap som følge av klimaendringer krever økonomisk erstatning fra myndigheter eller selskaper. Aktører kan bli erstatningsansvarlig hvis de ikke har tatt tilstrekkelig hensyn til forventede klimaendringer, for eksempel hvis kommunen har gitt byggetillatelse uten å vurdere flomrisiko. Ansvarsrisikoen forventes å øke når konsekvensene av klimaendringene blir mer påtagelige.

2 Utredningens mandat, avgrensninger og metodisk tilnærming

Hovedformålet med prosjektet er å utrede oppgaveansvar, finansieringsmodeller og insentiver for at det norske samfunnet raskere skal tilpasse seg et endret klima. I tråd med utredningsinstruksen betyr det at vi beskriver samfunnsutfordringen som manglende forebygging mot klimaendringene utgjør for Norge. Beskrivelsen er ment å gi et grunnlag for å foreslå konseptuelle løsninger på problemet. Dette betyr i praksis at vi utforsker mulighetene for å realisere flere lønnsomme forebyggende tiltak raskere gjennom å endre dagens ansvarsdeling, finansieringsmodeller og insentiver. Deretter vurderer vi nytte- og kostnadsvirkninger ved konseptene, sammenstiller virkningene og kommer med en anbefaling - i tråd med utredningsinstruksen.

2.1 Mandat for utredningen

Pedersen mfl. (2022a) identifiserte mange eksempler på samfunnsøkonomisk lønnsomme klimatilpasningstiltak som ikke blir realisert. Barrierene for å realisere lønnsomme klimatilpasningstiltak ligger blant annet i uklare ansvarsforhold, i manglende insentiver og i utfordringer med å finansiere tiltakene. Disse barrierene må overvinnes for at lønnsomme klimatilpasningstiltak skal bli realisert.

Idéen bak denne utredningen er en helhetlig gjennomgang av dagens ansvarsdeling, insentiver og finansieringsmodeller for tilpasning av samfunnet til et endret klima. Vi har valgt å benytte utredningsinstruksen og metoden for samfunnsøkonomiske analyser i utredningsarbeidet¹. Vi starter derfor med å beskrive problemet med dagens innretning. På dette grunnlaget utforsker vi mulighetsrommet som ligger i å endre dagens ansvarsdeling, innføre insentiver og forbedre dagens finansieringsmodeller for å øke tempoet i forebyggingen mot klimaendringene. Utforskning av mulighetsrommet leder oss til konseptuelle løsninger (senere omtalt som konsepter) på problemet. Deretter vurderer vi positive og negative virkninger av de identifiserte konseptene og gjør en samfunnsøkonomisk lønnsomhetsvurdering. Dette leder frem til en anbefaling om endringer som bør gjennomføres for å lykkes raskere med klimatilpasningen. Til slutt vurderer vi forutsetninger for at den anbefalte konseptuelle løsningen skal bli vellykket.

Et sentralt prinsipp for utredningsarbeidet er at våre vurderinger skal bygge på kunnskap om konkrete klimatilpasningsutfordringer. Vi har derfor valgt ut åtte konkrete eksempler på sikrings-/klimatilpasningstiltak som representerer samfunnsøkonomisk lønnsomme tiltak. De fleste av tiltakene som vurderes er ikke gjennomført, mens noen få er gjennomført. Ekstremværet Hans, som rammet områder i Sør-Norge samt deler av Sverige, Finland og Baltikum fra 7. til 9. august 2023, har aktualisert behovet for tilpasning av samfunnet til et endret klima. Med bakgrunn i kjennskap til konkrete sikringstiltak som virket under ekstremværet Hans har vi også valgt å omtale disse i rapporten. Disse eksemplene (som er nærmere beskrevet i kapittel 3 og vedlegg 3) tjener to formål:

- Illustrere at tilpasning til et endret klima ved hjelp av sikringstiltak kan være samfunnsøkonomisk lønnsomme. I dette ligger også noen antagelser om hva som ville skjedd uten tiltakene.
- Belyse lokale barrierer/suksessfaktorer for å realisere lønnsomme sikringstiltak.

¹ Jamført med Finansdepartementets rundskriv (R-109/2021) og Direktoratet for forvaltning og økonomistyrings Veileder i samfunnsøkonomiske analyser.

2.2 Avgrensinger

Prosjektet er avgrenset til konsekvenser av den fysiske naturfarerisikoen, herav fysisk klimarisiko. Vi ser med andre ord bort fra overgangsrisiko, ansvarsrisiko og andre typer risiko som følger av klimaendringer og omstilling til lavutslippssamfunnet.

Vår utredning setter hovedfokus på forebyggende innsats mot eksisterende bebyggelse. Begrunnelsen for det er at plan- og bygningsloven med tilhørende forskrifter og veiledning i stor grad regulerer forhold som bør ivaretas i arealplanleggingen. Selv om vi fokuserer mest på eksisterende bebyggelse i utredningen er det også viktig å minne om at det er store forbedringspotensialer også når det gjelder planlegging av ny bebyggelse. En av de viktigste utfordringene for å lykkes med å ivareta vær- og naturfarer i arealplanleggingen er manglende kompetanse og kapasitet. Ifølge Pedersen mfl. (2023a) samvarierer kommunenes kompetanse og kapasitet innenfor arealplanlegging positivt med størrelsen på kommunen. Den samme rapporten viser at lite kompetanse og kvalitet i arealplanleggingen har negative konsekvenser for klimautslipp, ivaretagelse av natur og klimatilpasning.

I dialog med oppdragsgiver og referansegruppen har vi valgt å avgrense prosjektet til å omfatte forebyggende tiltak. Med forebyggende tiltak menes arealplanlegging, kartlegging, sikring, varsling og beredskap. Det har imidlertid stått sentralt at utredningen omfatter tiltak for å redusere både naturfare- og værrelaterte hendelser. Det betyr at utredningen omfatter storm og stormflo, skred, flom og overvann. Vi inkluderer imidlertid ikke andre natur- og/eller værfarene slik som hetebølger, skogbrann, solstorm, lyn, jordskjelv og vulkanutbrudd.

For å ikke gjøre utredningen for omfattende har vi også valgt å se bort fra problemer og løsninger for samferdselsetatene, som Bane NOR, Statens vegvesen og Avinor. Begrunnelsen for denne avgrensningen er at disse aktørene er selvassurandører, som betyr at hvis deres infrastruktur blir skadet av natur- og værhendelser må de dekke kostnadene selv. En betydelig utfordring er tilgjengeligheten av detaljerte og relevante kostnadsdata, noe som gjør det vanskelig å inkludere en fullstendig analyse av deres situasjon. Det er imidlertid viktig å anerkjenne at lønnsomme forebyggende tiltak vil kreve godt samarbeid mellom de statlige transportetatene og øvrig stat/kommune.

Utredningen handler om å gjennomføre en helhetlig gjennomgang av finansieringsmodeller for å bidra til mer, raskere og bedre klimatilpasning av det norske samfunnet. Vi har derfor avgrenset vår utredning til kun å omfatte ansvarsforhold, økonomiske insentiver og finansielle rammer.

Vi anerkjenner at det finnes spesifikke områder innenfor klimatilpasning som kan ha betydelige effekter på samfunnets motstandsdyktighet mot naturfarer. Et slikt område er forvaltningsmodeller for sikringsskog, som kan spille en rolle i beskyttelsen mot naturfarer som skred og erosjon. Selv om sikringsskog er et relevant tema, som tilsynelatende fungerer godt i andre land², har vi ikke utredet sikringsskog nærmere i denne rapporten. Imidlertid representerer sikringsskog et interessant felt for fremtidig utredning.

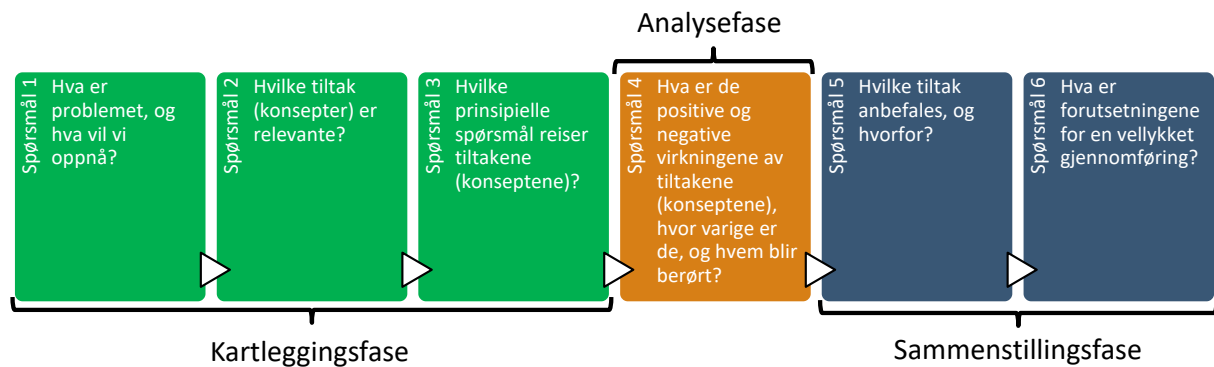
2.3 Metodisk tilnærming

Offentlige ressurser er knappe, og det er konkurranse om tilgjengelige midler til ulike formål. Det er derfor viktig at prioriteringer mellom ulike formål, enten de foretas på administrativt eller politisk plan, er velbegrunnede og gjennomtenkte. I tråd med utredningsinstruksen, se Figur 2.1, skal tiltakene som vurderes være løsninger på et

² For eksempel så har Sveits lang erfaring med forvaltning av sikringsskog, hjemlet i skoglov fra 1876 som legger vekt på skogens beskyttende rolle og gir retningslinjer for bærekraftig skogbruk. Se mer i Pedersen mfl. (2023a),

konkret problem. Alle relevante tiltak som kan løse problemet bør inngå i analysen. Ved å innlemme alle relevante tiltak i analysen sikrer man at de faktiske avveiningene man står overfor i valget om hvordan man skal løse problemet blir synliggjort.

Figur 2.1 De seks spørsmålene i utredningsinstruksen



Et av formålene med utredningsinstruksen og med samfunnsøkonomisk analyse er å kartlegge, synliggjøre og systematisere konsekvenser av tiltak og reformer før beslutninger fattes. Slike konsekvenser omfatter for eksempel kostnader som belastes offentlige budsjetter, investeringskostnader, miljøgevinster og andre velferdsvirkninger. De viktigste forutsetningene for rangering av ulike alternativer bør i størst mulig grad synliggjøres.

En nytte/kostnadsanalyse, i henhold til utredningsinstruksen, bygger på en beregning av prissatt nytte og kostnader av tiltaksalternativene, sammenlignet med situasjonen hvis tiltak ikke gjennomføres (nullalternativet). Den prissatte netto nytten suppleres med verbal beskrivelse og eventuell tallfesting i fysiske indikatorer og størrelser (eksempelvis antall berørte) for ikke-prissatte virkninger.

Dersom den prissatte nytten overstiger kostnadene, og det ikke er vesentlige negative ikke-prissatte virkninger, vurderes et tiltak å være samfunnsøkonomisk lønnsomt. At et tiltak er samfunnsøkonomisk lønnsomt vil ikke si at det er det beste tiltaket. Det kan finnes andre tiltak som løser problemet man ønsker å løse på en bedre / mer lønnsom måte. Hvis ikke alle relevante tiltak er med i vurderingen kan man heller ikke være sikker på at det lønnsomme tiltaket er det tiltaket med høyest lønnsomhet.

Utredningen er basert på gjennomgang av relevant litteratur (se referanselisten) og samtaler med en rekke aktører med ansvar for ulike naturfarer, samt på prosessen med styrings- og referansegruppen.

2.4 Prosessen

Det ble satt ned en styringsgruppe og en referansegruppe som fulgte utredningsarbeidet (se vedlegg 1). Vi har gjennomført en rekke møter med styringsgruppen og referansegruppen (se vedlegg 1).

2.5 Leseveiledning

Rapporten er i stor grad strukturert etter spørsmålene i utredningsinstruksen. I kapittel 3 viser vi til konkrete eksempler på samfunnsøkonomisk lønnsomme klimatilpasninger fra ulike steder i Norge. I dette kapittelet viser vi også noen eksempler på forebyggende tiltak som har virket under ekstremværet Hans, som inntraff sensommeren 2023. Gjennomgang av eksisterende litteratur, lærdommer fra eksemplene og egne vurderinger

gir grunnlag for beskrivelsen av dagens situasjon i kapittel 4. I kapittel 5 konkretiseres problemer og behov. I kapittel 6 gjennomgås forslag til løsninger på problemene gjennom en mulighetsstudie der vi konkretiserer ulike konsepter som møter dagens og fremtidens utfordringer. I kapittel 7 vurderes konseptenes nytte og kostnader nærmere. Til slutt, i kapittel 8, er det gjort en samlet vurdering som leder frem til konkrete anbefalinger om konsepter som bør innføres og endringer som bør utredes grundigere før de eventuelt implementeres. I dette kapittelet diskuteres også forutsetninger for vellykket gjennomføring av de anbefalte konseptene og endringsforslagene.

3 Samfunnsøkonomisk lønnsomme sikringstiltak

Det finnes flere eksempler på lønnsomme klimatilpasningstiltak som ikke har blitt realisert. Det finnes også eksempler på realiserte og lønnsomme tiltak som ga effekt under ekstremværet Hans. Gjennom forenklede samfunnsøkonomiske analyser med tre nullalternativer har tiltak som sikrer mot ulike vær- og naturfarer som overvann, stormflo, flom, og skred blitt vurdert som samfunnsøkonomisk lønnsomme. De åtte eksemplene med sikringstiltak som ikke har blitt realisert, har en nytte som overskrider kostnaden. Tiltakene har et nytte/kost-forhold på mellom 1,6 til 2,5 i hhv. lavt og høyt scenario.³ Det betyr en avkastning på mellom 60 og 150 prosent. Enkelte tiltak har kommet nærmere en realisering, dette skyldes utløsende faktorer slik som vær- og naturfarerelaterte hendelser som flytter tiltaket høyere opp på prioriteringslisten. Tidligere vær- og naturhendelser, lokale ildsjeler i kommunen og tilskudd har i flere av eksemplene vært utløsende. Det er flere barrierer som hindrer samfunnsøkonomisk lønnsomme klimatilpasningstiltak fra å bli realisert. Økonomisk handlingsrom og kommunens prioritering er en barriere som trekkes frem i flere av eksemplene. Andre barrierer som trekkes frem er usikkerhet knyttet til nytte og/eller kostnad av tiltaket, manglende kompetanse til å utrede tiltaket og utydelige ansvarsforhold.

3.1 Åtte samfunnsøkonomisk lønnsomme sikringstiltak

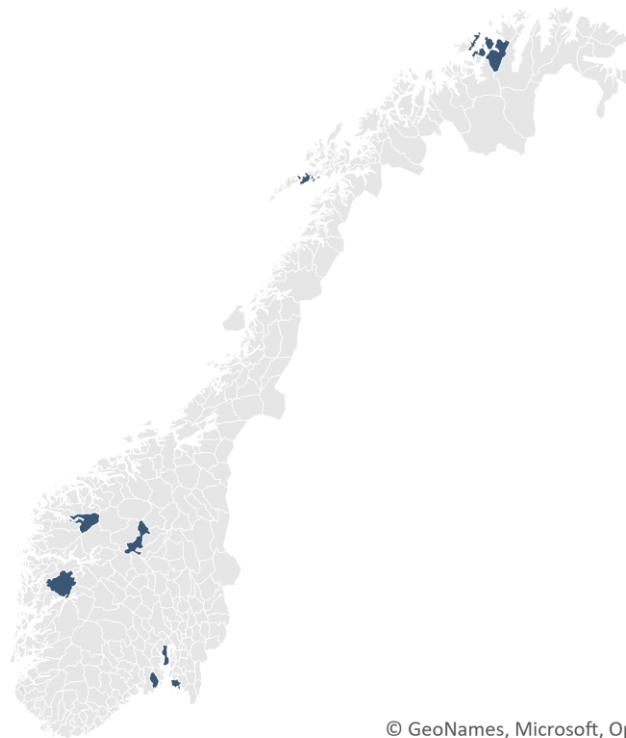
Et viktig bakteppe for utredningen er at det finnes en lang rekke med lønnsomme klimatilpasningstiltak som er gjennomført eller ikke gjennomført, som vi kan lære av. I utredningen har vi derfor valgt å gå dypere inn i åtte konkrete eksempler på sikringstiltak som er vurdert til å være samfunnsøkonomisk lønnsomme. Eksemplene er fra ulike kommuner og representerer ulike vær- og naturfarer som overvann, stormflo, flom og skred. For hvert eksempel er ett eller flere klimatilpasningstiltak vurdert. Lokale barrierer, utløsende faktorer for gjennomføring og/eller suksessfaktorer er også vurdert. Figur 3.1 viser at det er en god geografisk spredning i eksemplene. Vedlegg 3 dokumenterer de gjennomførte lønnsomhetsberegningene. Eksemplene i dette kapitlet tjener to formål:

- Illustrere at tilpasning til et endret klima ved hjelp av sikringstiltak kan være samfunnsøkonomisk lønnsomme.
- Belyse lokale barrierer/suksessfaktorer for å realisere lønnsomme sikringstiltak.

³ Her ser vi bort i fra negative nytte/kost-forhold i lavt scenario fra enkelte eksempler. Se delkapittel 4.3 for nærmere beskrivelse av de ulike scenarioene.

Figur 3.1

Kommuner med eksempler på samfunnsøkonomiske lønnsomme klimatilpasningstiltak som ikke er gjennomført; Asker, Fredrikstad, Vågan, Sandefjord, Voss, Vågå, Hammerfest og Stryn.



Powered by Bing
© GeoNames, Microsoft, OpenStreetMap, TomTom

Kilde: Menon Economics og NGI

Samfunnsøkonomisk lønnsomhet. Eksempelanalysene er i all hovedsak gjennomført som forenklede samfunnsøkonomiske analyser der vi har lagt vekt på å prissette kostnaden av å realisere tiltakene og nytten av hovedformålet med sikringstiltakene (som er redusert fysisk klimarisiko). Basert på tilgjengelig informasjon har tre skadekostnadskurver blitt tatt i bruk i nullalternativet (for et lavt, middels og høyt scenario). Det lave anslaget er fastsatt med utgangspunkt i dagens observerte skadekostnader, i all hovedsak basert på historiske forsikringsutbetalinger i eksemplene med visse unntak⁴.

Eksemplene som er presentert i dette del kapittelet illustrerer at tilpasning til et endret klima ved hjelp av sikringstiltak kan være samfunnsøkonomisk lønnsomme. Alle eksemplene som er gjennomgått har hatt ett eller flere tiltak med en nytte som overskrider kostnaden, noe som innebærer samfunnsøkonomisk lønnsomhet. Flere av eksemplene er ulønnsomme i lavt scenario, dette gjelder eksemplene fra Asker, Kabelvåg, Sandefjord og Voss. Se Tabell 3.1 for en oversikt over nytte/kost-forholdet til alle eksemplene i de tre nullalternativene som er benyttet i beregningene. Den samfunnsøkonomiske lønnsomheten er mellom 1,55 og 2,07 i lavt anslag når vi ser bort ifra eksemplene der kostnadene er de samme som eller overskrider beregnet nytte. For middels anslag er den samfunnsøkonomiske lønnsomheten utelukkende positiv med et nytte/kost-forhold som varierer fra 1,01 til 2,29. For høyt anslag varierer nytte/kost-forholdet fra 1,20 til 2,50. Tiltaket med klart høyest samfunnsøkonomisk lønnsomhet er eksempelet med flom i Vågå, etterfulgt av skred i Hammerfest og overvann i Fredrikstad.

⁴ Unntaket er eksemplene i Sandefjord og Voss der NVEs beregninger av fremtidige kostnader er tatt i bruk fremfor historiske forsikringsutbetalinger. For eksemplene i Asker og Fredrikstad er kostnaden av redusert trygghetsfølelse knyttet til kjelleroversvømmelser også inkludert i beregningene i tillegg de historiske forsikringsutbetalingene.

Tabell 3.1

Oppsummering av nytte/kost-forhold av det mest lønnsomme tiltaket per eksempel

Område	Tiltak	Status	Lav	Middels	Høy
Asker	Sikring mot overvann med vannrist på oversiden av en fartshump	Gjennomført	0,84	1,01	1,27
Fredrikstad	Omforme vei til flomvei mot overvann	Ikke utredet	1,55	1,77	2,15
Vågan	Sikring på land mot stormflo og havnivåstigning med både murer og jorddiker	Utredet, stoppet	0,94	1,15	1,47
Sandefjord	Sikring mot stormflo med flomgjerde, flompølser, sandsekker og lignende	Utredet, stoppet	0,88	1,07	1,36
Voss	Sikring mot flom med flommurer, flomvoller og pumpehus	Under utredning	0,75	1,40	2,05
Vågå	Sikring mot flom med flomtunnel i kombinasjon med sedimentasjonsbasseng	Besluttet gjennomført	2,07	2,29	2,50
Stryn	Sikring mot flom med sikring, og miljøtiltak langs elva	Under utredning	1,00	1,10	1,20
Hammerfest	Sikring mot skred med støtteforebygging, steinspranggjerde og Wirenett	Utredet, stoppet	1,67	2,03	2,25

Lokale barrierer og suksessfaktorer for gjennomføring. Det kan være flere årsaker til at lønnsomme klimatilpasningstiltak blir realisert, det samme gjelder for tiltak som ikke blir realisert. Eksemplene i dette kapittelet har belyst lokale barrierer, utløsende faktorer og/eller suksessfaktorer som kan være årsaker til at klimatilpasningstiltak blir realisert eller ikke. Ingen av eksemplene vi har gjennomgått har blitt ferdigstilt, men enkelte klimatilpasningstiltak er nærmere realisering enn andre. Dette gjelder blant annet eksemplene i Asker og Vågå. I Asker har midler allerede blitt tildelt og det er påbegynt et veiarbeid i området. I Vågå er det en pågående prosjektering som skal være ferdig i 2024 med planlagt byggestart i 2025.

Utløsende faktorer. Det er flere faktorer som er utløsende for gjennomføring i eksemplene som er gjennomgått. De utløsende faktorene er vær- og naturfarerelaterte hendelser som setter tiltaket høyere oppe på prioriteringslisten, samt aktive ressurspersoner i kommunen og støtte til klimatilpasningsarbeid fra Miljødirektoratet og NVE.

For eksemplet i Asker så var en flomhendelse i 2016 utløsende både for bevilgninger og en risiko- og sårbarhetsanalyse som ga kommunen god oversikt. I likhet med eksempelet i Asker var flomhendelser i Stryn kommune og nærliggende kommuner utløsende for bevilgninger av støtte fra NVE (riktignok gitt under forutsetning av at fylkeskommunen også bidrar med oppgradering av en bro). For eksempelet i Vågan kommune så var en utløsende faktor bak utredningsarbeidet knyttet til klimatilpasningstiltak at samfunnsplanlegger i kommunen var en pådriver, samt at kommunen fikk midler fra Miljødirektoratet til å gjennomføre utredningsarbeid knyttet til stormflo og havnivåstigning. En utløsende faktor i Vågå er støtte fra NVE, som har prioritert tiltaket høyt ved å legge betydelige ressurser i mulighetsstudien og i prosjekteringsarbeidet.

Suksessfaktorer. Tilgang på kompetanse til å avgjøre hva slags tiltak som er lønnsomt og som bør gjennomføres er en suksessfaktor som nevnes både i forbindelse med eksempelet i Asker, Sandefjord og Fredrikstad. En annen

suksessfaktor som ble trukket frem i eksempelet med overvann i Asker var at det allerede var planlagt veiarbeid eller annet arbeid i områdene der klimatilpasningstiltak ble vurdert. I Vågå ble det å involvere og holde lokalbefolkningen oppdatert trukket frem som en suksessfaktor.

Barrierer. Det er mange barrierer til at lønnsomme klimatilpasningstiltak ikke blir gjennomført. Blant barrierene som trekkes frem i eksemplene er usikkerhet knyttet til nytten eller kostnaden av tiltaket, samt manglende kompetanse og kapasitet til å identifisere samfunnsøkonomisk lønnsomme tiltak og utydelige ansvarsforhold. Manglende økonomisk handlingsrom eller prioritering i kommunen er også barrierer som trekkes frem i flere av eksemplene.

Usikkerhet knyttet til nytten av tiltakene og hvor dyrt tiltaket blir ble trukket frem som en barriere både i Voss og i Vågå. Manglende kompetanse og kunnskap til å gjennomføre samfunnsøkonomiske analyser er en barriere i Vågan. I Sandefjord er det en barriere at det ikke ble vurdert flere (og mindre omfattende) alternativer i den samfunnsøkonomiske analysen som ble gjennomført i forbindelse med mulighetsstudien. I Voss er de juridiske utfordringer knyttet til vernet bebyggelse i områder der det er foreslått tiltak også en barriere. Vernet bebyggelse er også en utfordring i Vågå.

Manglende midler og prioritering i kommunen blir trukket frem som barrierer i eksemplene med Vågan, Voss, Fredrikstad og Hammerfest. I Hammerfest er det opplyst at kommunen ikke har økonomisk handlingsrom til å gjennomføre tiltak, selv med støtte fra NVE. En barriere som trekkes frem i eksempelet med overvann i Asker er at det er særlig vanskelig å få støtte til driftsmidler av overvannstiltak. En av barrierene i Stryn er også koblet opp mot prioritering av ressurser, samt et manglende samarbeid mellom NVE og fylkeskommunen. Hvorav NVE forutsetter at Vestland fylkeskommune oppgraderer en fylkeskommunal bru før sikringstiltaket i Stryn iverksettes. Fylkeskommunen har derimot ingen planer om å skifte ut brua da det ikke er blitt avdekket kritiske skader på brua, og ressursene må prioriteres andre steder. Behov for tydeligere ansvarsfordeling og samarbeid mellom ulike aktører er en annen barriere i eksemplene Vågan og Voss.

3.2 Sikringstiltak som ga effekt under ekstremværet Hans

Ekstremværet Hans rammet områder i Sør-Norge samt deler av Sverige, Finland og Baltikum fra 7. til 9. august 2023. Ifølge tall fra NASK⁵ er erstatningsbeløpene knyttet til ekstremværet Hans for naturskader fra Norsk Naturskadepool beregnet til 1,6 milliarder kroner.⁶ I tillegg viser foreløpige uttrekk fra VASK⁷ erstatningsutbetalinger for vannskader (vanninntregning utenfra ogstopp i avløp/tilbakeslag) på om lag 600 millioner kroner som kan knyttes til ekstremværet Hans. Til sammen utgjør disse erstatningsbeløpene 2,2 milliarder kroner. Tallene fra NASK og VASK representerer kun en del av de samlede samfunnsøkonomiske skadekostnadene av ekstremværet Hans. Skadeutbetalinger fra Statens Naturskadeordning, skade på biler og avbruddstap for næring fanges ikke opp i NASK og VASK. Ekstremværet Hans kan også ha bidratt til kostnader som ikke dekkes av forsikring for privatpersoner, næringsliv og offentlige virksomheter. I tillegg har ekstremværet Hans bidratt til samfunnsøkonomiske kostnader som utrygghet/velferdstap, skader på miljø og natur og skader på infrastruktur.

Foreløpig oversikt over erstatningsbeløp fra NASK og VASK, delt på fylker, kan sees i Figur 3.2. Ekstremværet aktualiserte behovet for sikring mot naturfare og gir muligheten til å gjøre en samfunnsøkonomisk vurdering av gjennomførte sikringstiltak. I dette delkapittelet ser vi nærmere på sikringstiltak som ga effekt under Hans i

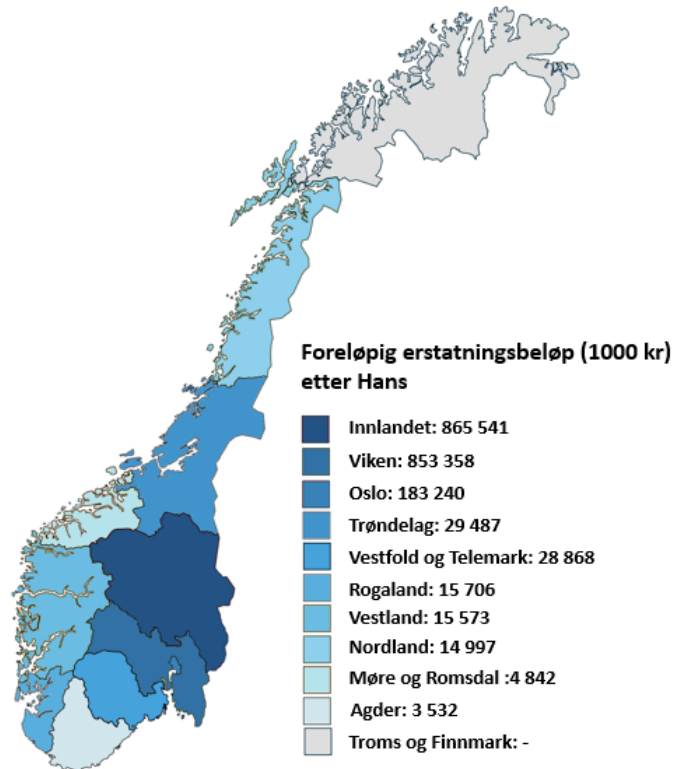
⁵ NASK er en database med naturskadestatistikk fra Norsk Naturskadepool. Finans Norge drifter databasen.

⁶ Per 31. desember 2023.

⁷ VASK er en database over vannskadestatistikk fra skadeforsikringsselskaper i Norge. Finans Norge drifter databasen.

Nesbyen, Sør-Fron og Nord-Fron kommuner. I tillegg til disse tre eksemplene, var det også flere andre, nyere sikringstiltak som hindret flom- og skredskader under Hans, som flomsikringsanleggene for Brandbu i Gran kommune og Mjøndalen i Drammen kommune samt skredvoll for Ulstad i Lom kommune.

Figur 3.2 Oversikt over foreløpig registrert erstatningsbeløp (1000 kr) etter Hans (i perioden 7.-25. august 2023).



**Alle skadene gjelder bygninger/innbo, grunnet flomskader, skred, overvann og tilbakeslag/stopp i avløp. Kilde: Finans Norge*

Flompark, Nesbyen

Gjennom Nesbyen kommune går elva Rukkedøla, dette er en elv som ved flom har mye vann i høy hastighet. I sentrum går Hajembrua over elva. Brua er et kritisk punkt, der det ved flom kan bli oppstuvning. I 2002 laget NVE et flomsonekart for Nesbyen, som viste at området rundt var utsatt for en 100-års flom, se Figur 3.3. Vannet ville kunne gå over sine bredder, og ta nye løp gjennom byen slik at flere bygg ville rammes (NVE, 2014).

Figur 3.3 Karteksport fra NVEs flomsonekart for 100-års flom



**Før sikringstiltaket ble implementert. Kilde: NVE*

Nesbyen var et av områdene som ble kraftig rammet under ekstremværet Hans. Flere måtte evakueres og store områder sto under vann. Men akkurat dette området klarte seg, grunnet tiltak som var gjort for ti år siden. På bakgrunn av flomsonekart fra 2002 besluttet kommunen å sikre det kritiske punktet ved Hajembrua. Det ble vedtatt å bygge en flompark, vist i Figur 3.4, for å forhindre at vannet tar nye veier ved flom. Arbeidet tok tre år, og parken var ferdig i 2014. Tiltaket kostet den gang rundt 7 millioner kroner, og ble finansiert med 80 prosent støtte fra NVE (Reed, 2023; NVE, 2014).

Figur 3.4 Bilde av flomparken med lav vannføring



Kilde: Google Maps

Beregninger etter ekstremværet Hans viser at elva hadde en vannføring tilsvarende en 200-års flom, slik at konsekvensene uten sikringstiltak/flompark trolig ville vært verre enn hva som er vist på flomsonekartet for 100-års flommen. Under ekstremværet Hans sørget flomparken for at elven ikke tok nytt løp, og øvre del av sentrum

forble uskadd. Denne investeringen sørget således for at mer enn 35 boliger og 15 næringsbygg som ligger innenfor antatt flomsone ikke ble skadet under ekstremværet (Reed, 2023).

Skurdalsåa, Sør-Fron

Skurdalsåa i Sør-Fron kommune er en sideelv til Gudbrandsdalslågen. Langs nedre del av elven er det hus, veier, en barnehage og en skole. De siste årene har det vært flere tilfeller av flomskader knyttet til flom i denne elva. Hovedproblemet med elva er at vannivået øker raskt ved nedbør og snøsmelting, på grunn av et relativt lite dreneringsområde (cirka 15 km²). Området langs Skurdalsåa var i 2011 og 2013 rammet av kraftig flom, og det oppgis på Innlandet fylkeskommunes nettsider at takserte naturskader var da satt til åtte til ti millioner kroner. Dette uten å ta med skader dekket av private forsikringer, eller skader på offentlig infrastruktur.

Elven har utløp fra Svintjønna, gjennom en gammel dam bygget rundt 1870. Gjennom det EU-finansierte prosjektet PHUSICOS⁸ ble fordrøyningskapasiteten i dammen økt. Demningen ble forsterket, nivået på utslippsporten ble senket, og overløpet ble forbedret, se Figur 3.5. Det ble også ryddet skog nedover i elven, for å fjerne trær som enten lå i elveløpet eller sto i fare for å velte ved en flom, og kunne føre til problemer, som tetting av bruer og kulverter ved høy vannføring. Arbeidet ble ferdig våren 2023. Dette gjorde det mulig å tappe ned dammen før ekstremværet Hans slo til, slik at en kunne slippe vann ut kontrollert og dermed redusere vannføringen i elva sammenlignet med tidligere tilfeller. Da nyhetsoppslaget hos Innlandet fylkeskommune ble publisert var det ikke meldt om skader etter ekstremværet Hans. Utbyggingen kostet i underkant av 1 million kroner, hvorav cirka 530 000 kroner kom fra det EU-finansierte PHUSICOS prosjektet. Resten ble finansiert fra andre kommunale og regionale kilder, samt egeninnsats med timer og maskiner fra damlaget som eier anlegget, og som registrerte seg som eget foretak i forbindelse med prosjektet (Øvreseth, 2023).

Figur 3.5 Bilde av dammen (datert 28. august 2023)



Kilde: Anders Solheim

⁸ <https://www.phusicos.eu/>

Interessekonflikter, forhold til konsesjonsmyndigheter og kostnader var barrierer en klarte å komme forbi i dette prosjekter. Det er seks grunneiere for dammen, som alle måtte bli enige om gjennomføringen av modifikasjonene, til tross for ulike interesser. Det var avgjørende at dammen etter modifikasjon var klassifisert i damklasse null, dette tok lang tid å få godkjent og avklart. Utsettelse av bygg-opstart gjorde også at prisen på tiltaket ble høyere enn forutsatt.

Flere utløsende faktorer bidro til at tiltaket ble gjennomført. Finansiering gjennom EU-prosjektet PHUSICOS var helt avgjørende for gjennomføring av prosjektet. En positiv kommune, og en aktiv fylkeskommune som bidro i arbeidet var også viktig. I tillegg var det en ildsjel som drev dette arbeidet frem.

Bunnlastsperre, Nord-Fron

Kvam i Nord-Fron kommune har tidligere hatt store problemer med flom. Under flommene i 2011 og 2013 ble store deler av bebyggelsen langs Veikleåa hardt rammet og utsatt for store flomskader. Med bakgrunn i de store skadene fra tidligere flomhendelser ble det bestemt at det skulle etableres en bunnlastsperre, som sto ferdig i 2017, se Figur 3.6. Bunnlastsperren fanger opp grove løsmasser, som ellers kunne tettet elveløpet og ført til bunnheving, slik at elven ville tatt nye veier og ført til nye flomskader (Håvarstein & Jacobsen, 2023; NVE, 2017).

Bunnlastsperren sikrer 160 boliger, Dovrebanen, og annen infrastruktur. Sentrum er sikret på nivå med en 200-års flom (NVE, 2017). Bunnlastsperren sørget under ekstremværet Hans for at bebyggelsen forble uskadd (Veskje, 2023; Håvarstein & Jacobsen, 2023)

Etableringen av bunnlastsperren kostet den gang 140 millioner kroner. NVE dekket 90 prosent av kostnadene og kommunen dekket resterende 10 prosent (Veskje, 2023). Til sammenligning ble det etter flommen i 2013 brukt 120 millioner til gjenoppbygging av ikke-forsikringsbare eiendeler, i tillegg kom forsikringsutbetalinger til privatpersoner og kostnader for å gjenoppbygge fylkesvei (Brånå, u.å.)

Figur 3.6 Bunnlastsperren fotografert 8. august 2018



Kilde: Ingar Haug Steinholt

4 Dagens situasjon og utvikling fremover

Det er utviklet mål for klimatilpasning på internasjonalt, nasjonalt og lokalt nivå. Kort oppsummert er målet å tilpasse samfunnet til klimarelaterte farer med hensikt om å redusere konsekvensene klimaendringene medfører. Den forventede samfunnsøkonomiske kostnaden i Norge av vær- og naturfarerelaterte hendelser er anslått til 5,5 milliarder kroner per år i dagens situasjon. Tallet er naturligvis forbundet med usikkerhet og kan variere betydelig fra år til år. Vi anslår at den forventede kostnaden vil øke til 19 milliarder kroner per år i 2100, med dagens nivå på innsats for å redusere vær- og naturfare. For hele perioden, gitt antakelsen om stigende og deretter utflatende kostnadsutvikling fordi samfunnet gradvis tvinges til å tilpasse seg, så finner vi at dagens neddiskonterte kostnad knyttet til vær- og naturskader utgjør 265 milliarder kroner. Det tilsvarer en årlig kostnad på 11 milliarder kroner hvert år fra 2024 til 2100 (77 år). Basert på disse beregningene kan vi si at vær- og naturfare vil koste det norske samfunnet mye, spesielt hvis vi ikke tilpasser mer, raskere og bedre enn i dag.

4.1 Internasjonale, nasjonale og lokale mål

Klimatilpasning er en forutsetning for bærekraftig samfunnsutvikling. Det handler om å beskytte liv, helse, miljø, kritisk infrastruktur og materielle verdier mot uønskede hendelser, samt ivareta naturens økologiske prosesser og biologiske mangfold. Klimatilpasning er en integrert del av en overordnet samfunnsutvikling hvor planlegging, arealbruk og andre aktiviteter sikrer at både naturen og samfunnet kan redusere negative effekter og dra nytte av potensielle fordeler som klimaendringer kan bringe. En viktig del av arbeidet mot et bærekraftig samfunn er å ha forståelse for hvordan klimaendringer kan forsterke eller frembringe nye risikoer og sårbarheter. Målet med klimatilpasning er å sikre at samfunnet er skikket til å håndtere nåværende klimaforhold, samtidig som det er rustet for forventede klimaendringer. Samtidig bør tilpasningen ta hensyn til både hurtige og gradvise virkninger, samt de direkte og indirekte konsekvensene av disse endringene (Miljødirektoratet, 2021).

Naturfarehendelser vil inntreffe hyppigere og bli mer intense som følge av klimaendringene. FNs klimapanel poengterer i andre del av sjetten hovedrapport at det haster å tilpasse oss klimaendringene. Klimaendringenes virkning på naturen er større og mer omfattende enn tidligere antatt, og fører allerede til ødeleggelse for mennesker og natur (Finans Norge, 2023a). I Norge vil dette blant annet dreie seg om forhold som økt nedbør, flere flommer, hyppigere skred, stigende havnivå og kraftigere stormfloer, samt konsekvensene dette vil ha for eiendom og infrastruktur (NHO, u.å.). I lys av den økende risikoen for mer intense og hyppigere naturfarehendelser, har klimatilpasning fått økt relevans. Flere ulike internasjonale, nasjonale og lokale aktører har som målsetning å tilpasse seg disse utfordringene. I det følgende gjennomgås noen eksempler på slike internasjonale mål, nasjonale mål og lokale mål.

Internasjonale mål. Å stoppe klimaendringene er FNs bærekraftsmål nummer 13. Delmål 13.1 handler om behovet for å styrke evnen til å stå imot og tilpasse seg klimarelaterte farer og naturkatastrofer i alle land. Klimaendringer er en reell trussel mot hele sivilisasjonen, og ifølge FNs rammekonvensjon er det nødvendig å respondere umiddelbart på klimaendringene og konsekvensene av dem (FN, 2023).

Nasjonale mål. Norge har et nasjonalt mål om at samfunnet skal forberedes på og tilpasses klimaendringene (Miljødirektoratet, u.å.-a). Regjeringen skriver i Meld. St. 26 at de vil utvide det nasjonale målet for klimatilpasning, slik at det også omfatter økosystemene: «Samfunnet og økosystemene skal forberedes på og tilpasses klimaendringene».

De nasjonale klima- og miljømålene er fastsatt av Klima- og miljødepartementet, og forteller hva Norge ønsker å oppnå på hvert område og hva som er ønsket tilstand for miljøet i Norge. Norge har 24 klima- og miljømål. Av disse er miljømål 5.6 dedikert til klimaendringer. Delmålet er et politisk mål om at samfunnet skal forberedes på og tilpasses klimaendringene. Selv med betydelige kutt i menneskeskapte utslipp de nærmeste tiårene, vil det ta tid før oppvarmingen snur. Det er derfor nødvendig å forberede samfunnet på konsekvensene av klimaendringene og ringvirkninger et endret klima har innenfor og utenfor Norge. Manglende klimatilpasning kan øke sårbarheten og risikoen for skade som følge av klimaendringer, og påføre samfunnet betydelige kostnader (Miljøstatus, 2023).

Miljødirektoratet legger vekt på å sikre at både miljøet og samfunnet er robuste i møtet med klimaendringene og utnytter de positive effektene disse endringene kan bringe. I deres strategi plan for 2022 til 2025 understrekes det at samfunnet står overfor store utfordringer fremover, og at det dermed er behov for at Norge skal omstilles til å bli et lavutslippssamfunn som skal tilpasses klimaendringene (Miljødirektoratet, 2021). Ett av NVEs samfunnsoppdrag omhandler å bedre samfunnets evne til å håndtere flom- og skredrisiko. Mer ekstremvær kan føre til hyppigere og større flom- og skredhendelser, med fare for liv og helse. Økt press på areal for utbygging vil øke behovet for kunnskap, veiledning, overvåking og sikring. I NVEs virksomhetsstrategi for 2022 til 2026 etablerer direktoratet en målsetning om å kunne håndtere en økt innsats mot skader fra flom og skred, gjennom kartlegging, sikring, god arealplanlegging og nasjonale tjenester for overvåking og varsling (Lund, u.å.).

Lokale mål. Det finnes også eksempler på at kommuner har utarbeidet klimatilpasningsmål. I det følgende presenteres to eksempler:

Kristiansand kommune har et klimatilpasningsmål i sin klimatilpasningsstrategi med ordlyden (Kristiansand kommune, u.å.): «*Kristiansand kommune skal være forberedt og tilpasset for å begrense negative konsekvenser som følge av klimaendringene*». For å nå dette målet har Kristiansand formulert fem overordnede strategier. Kristiansand kommune er tydelige på at det ligger et ansvar nettopp hos kommunen for å bidra til å håndtere klimaendringene og tilrettelegge for å redusere de negative konsekvensene for kommunen, innbyggerne og næringslivet.

Levanger kommune har følgende målformulering (Levanger kommune, u.å.): «*Levanger skal være et lavutslippssamfunn som tar vare på naturmangfoldet og tilpasses klimaendringene*». Målet er uttrykt i kommuneplanens samfunnsdel. I tillegg har samfunnsdelen en rekke strategier for klima og miljø som er førende for utvikling og drift. For å bli mer klimatilpasset skal det legges til rette for tiltak som vil hindre eller redusere naturskader, samtidig som man drar nytte av potensielle muligheter. Levanger kommune betrakter klimatilpasning som en sentral del av den overordnede samfunnsutviklingen, og følger opp målet i samfunnsdelen i sin handlings- og økonomiplan.

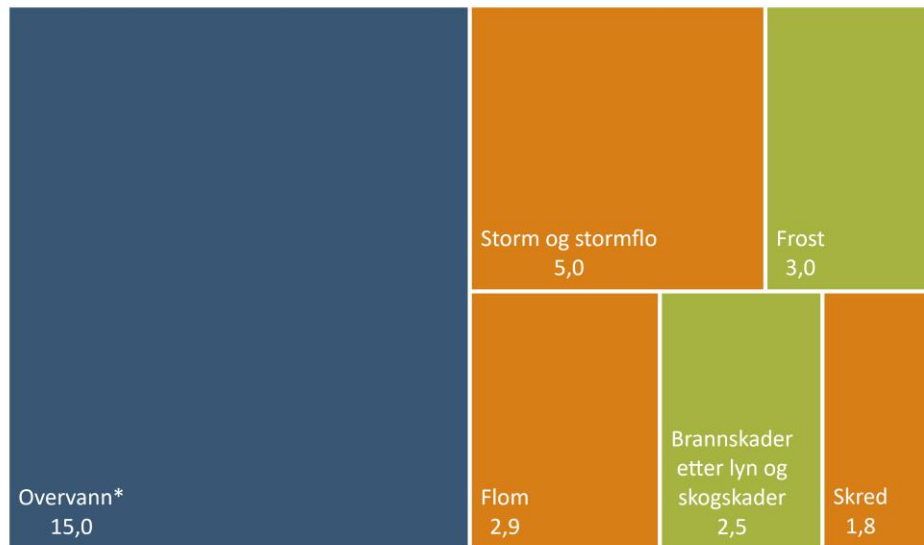
4.2 Samfunnsøkonomiske kostnader av vær- og naturhendelser i dag

For å synliggjøre omfanget av vær- og naturskader er det relevant å tallfeste dagens samfunnsøkonomiske kostnader knyttet til vær- og naturhendelser. Basert på statistikk over skadeutbetalinger fra forsikringsselskaper (herav utbetalinger fra Naturskadepoolen), utbetalinger over statens naturskadeordning og et påslag for kostnader som ikke er dekket av de to foregående, har vi anslått de gjennomsnittlige samfunnsøkonomiske kostnader av vær- og naturhendelser. Vi gjennomgår i det følgende kostnader og våre anslag for de tre størrelsene. For størrelsene som er usikre har vi valgt å vise et usikkerhetsintervall.

Skadeutbetalinger fra forsikringsselskaper. Data fra Finans Norge (2023b) viser at natur- og værskader har resultert i skadeutbetalinger på til sammen 30,3 milliarder 2022-kroner de siste 10 årene. Hvordan skade-

utbetalingene fordeler seg på ulike natur- og værhendelser er vist i Figur 4.1. Figuren viser at overvannsproblematikk⁹, representert med stopp i avløp (tilbakeslag) og annen vanninntrenging utenfra, har stått for 15,0 milliarder kroner siste ti år. Det utgjør nesten 50 prosent av alle vær- og naturskadeerstatninger. Naturfarer, representert ved flom, skred, storm og stormflo, står til sammen for 9,7 milliarder kroner siste ti år. Blant naturfarene er storm og stormflo hendelsestypen som har utløst størst forsikringsutbetalinger på 5 milliarder kroner. Skadekostnadene for storm og stormflo er litt større enn flom og skred til sammen, som utgjør 4,7 milliarder kroner.

Figur 4.1 Erstatninger til vær- og naturrelaterte skader siste ti år, i milliarder 2022-kroner



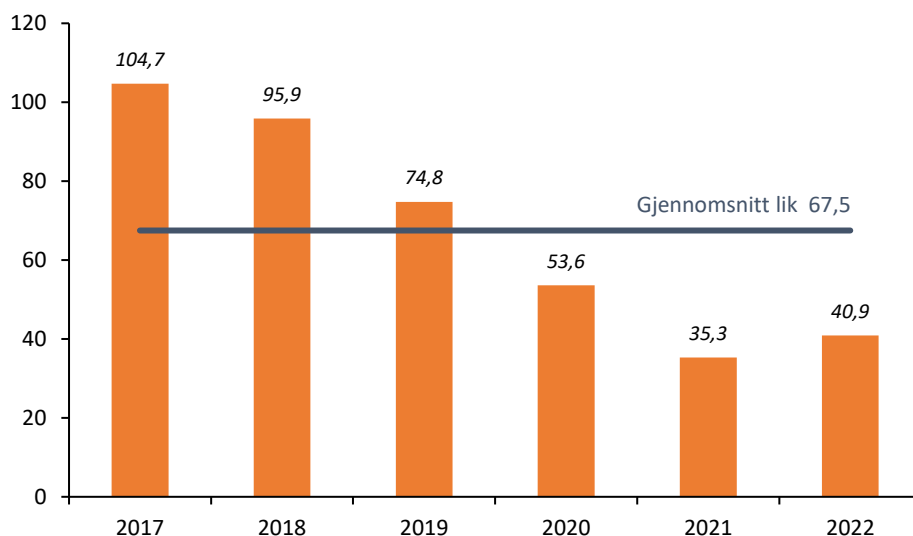
*Overvann representerer stopp i avløp (tilbakeslag) og annen vanninntrenging utenfra. Se fotnote 9. Kilde: Finans Norge, bearbeidet av Menon Economics

Utbetalinger fra Statens naturskadeordning. For å få en totaloversikt over naturskadeerstatninger må vi også medregne erstatningsbeløp utbetalt fra Statens naturskadeordning. Basert på årsrapporter fra Statens naturskadeordning finner vi at gjennomsnittlig utbetaling de siste seks år er 67,5 millioner kroner, se Figur 4.2. Statens naturskadeordning dekker naturskader fra flom, skred, storm og stormflo. Hvis vi antar at gjennomsnittlig naturskadeerstatning siste seks år fordeler seg på naturfarene etter samme måte som erstatninger fra forsikringsselskap ender vi opp med følgende kostnadsfordeling:

- Storm og stormflo: Cirka 50 prosent av skadeutbetalingene som tilsvarer 33,8 millioner kroner.
- Flom: Cirka 30 prosent av skadeutbetalingene som tilsvarer 20,3 millioner kroner.
- Skred: Cirka 20 prosent av skadeutbetalingene som tilsvarer 13,5 millioner kroner.

⁹Stop og tilbakeslag i avløpssystem og vanninntrengning i bygninger fra terreng eller grunnvannsproblematikk representerer ikke typiske overvannsproblemer. Vi har imidlertid ikke statistisk grunnlag for å isolere rene overvannskader fra disse vannskadene. Basert på at ekstremnedbør er vurdert til å være hovedårsaken til problemene og skadekostnadene og det ikke er mulig å isolere skadeårsak har vi valgt å kategorisere disse skadene som overvannskader.

Figur 4.2 Tilskudd til erstatninger ved naturskade fra Statens naturskadeordning, i millioner 2022-kroner*



* I 2014 vedtok Stortinget ny naturskadeerstatningslov som innebærer at Landbruksdirektoratet får et mer direkte ansvar for naturskadeerstatningen. Loven trådte i kraft i 2017. Kilde: Landbruksdirektoratet (2017-2022), bearbejdet av Menon Economics.

Øvrige kostnader. Utover erstatninger fra naturskadeforsikringer, andre forsikringer og Statens naturskadeordning kan kommuner og fylkeskommuner som blir rammet av naturskader delvis få kompensasjon for utgiftene gjennom skjønnsmidler fra statsforvalter. Samferdselsmyndighetene, gjennom Samferdselsdepartementet og transportetatene, har ansvar for reparasjoner av statlige veier, broer og jernbane. Vi har ikke oversikt over skadekostnader som har blitt dekket gjennom skjønnsmidler fra statsforvalter og over Samferdselsdepartementets budsjetter. Vi har heller ikke oversikt over skadene som ikke er dekket gjennom de offentlige erstatningsordningene og forsikring. Vær- og naturhendelser kan også innebære betydelige kostnader som følge av skader, opprydning, helsetap, utrygghet og annet velferdstap for grunneiere, næringsliv, kommuner, fylkeskommuner, stat og naturen som ikke er erstattet gjennom eksisterende ordninger. I tillegg påløper den såkalte skattefinansieringskostnaden på 20 prosent av økningen i det offentlige finansieringsbehovet. Det er grunn til å tro at disse kostnadene samlet sett er av stor betydning. Vi har derfor lagt til grunn at det sannsynlige utfallet er at de årlige samfunnsøkonomiske kostnadene er dobbelt så store som de erstatningsbeløpene vi har tall for. Vi lar lavt anslag utgjøre midtpunktet mellom forventningsverdien og erstatningsbeløpene vi har tall for, og høyt anslag utgjøre erstatningsbeløpene multiplisert med tre.

Samlet anslag på samfunnsøkonomiske kostnader. Basert på forutsetningene over finner vi at den årlige gjennomsnittlige samfunnsøkonomiske kostnaden av vær- og naturskader i forventning utgjør 5,5 milliarder kroner, se Tabell 4.1. Basert på forutsetningene finner vi at det er 80 prosent sannsynlighet for at dagens skadekostnader og øvrige ulemper utgjør mellom 3,8 og 7,6 milliarder kroner per år i gjennomsnitt. Hvis vi ser bort fra frost og brannskader etter lyn og skogskader, og legger til grunn at de samfunnsøkonomiske kostnadene av de ulike vær- og naturfarene fordeler seg på samme måte som forsikringsutbetalingene, finner vi at de 5,1 milliardene fordeler seg på følgende måte:

- Overvann⁹: 3,1 milliarder kroner per år (se for øvrig fotnote 9).
- Storm og stormflo: 1,0 milliarder kroner per år.
- Flom: 0,6 milliarder kroner per år.

- Skred: 0,4 milliarder kroner per år.

Tabell 4.1 Anslått årlig gjennomsnittlig samfunnsøkonomisk skadekostnad av vær- og naturhendelser i dag, målt i millioner 2022-kroner*

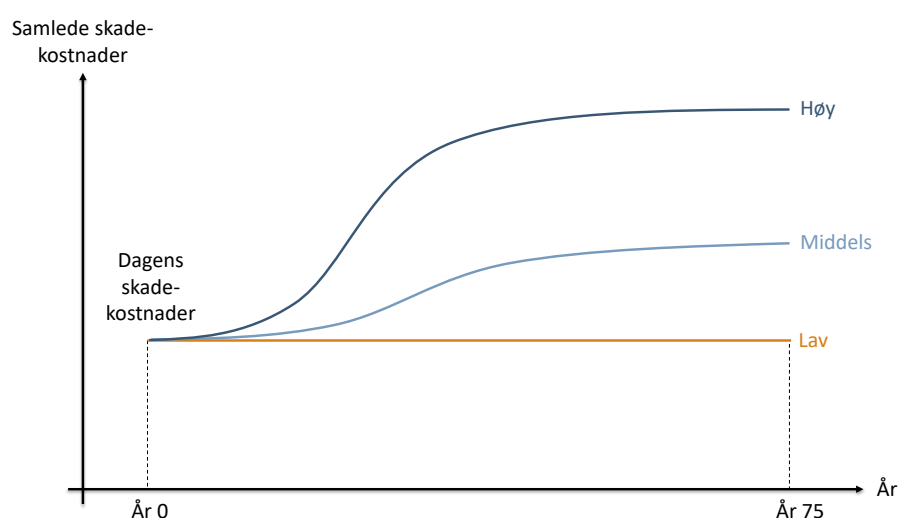
	Forsikrings- utbetalinger (A)	Utbetalinger fra statens naturskade- ordning (B)	Samlet utbetaling som vi har tall for (C=A+B)	Erstatningsutbetalinger, andre utbetalinger og ikke-dekte skadekostnader			Forventnings- verdi
				<i>Lavt anslag (C*1,5)</i>	<i>Middels anslag (C*2)</i>	<i>Høyt anslag (C*3)</i>	
Samlet	2 470	68	2 538	~3 800	~5 100	~7 600	~5 500

Kilde: Menon Economics

4.3 Samfunnsøkonomiske kostnader av vær- og naturhendelser i fremtiden

Nullalternativet representerer en situasjon der dagens politikk, i form av ansvarsdeling, finansielle rammer og insentiver videreføres på samme nivå som i dag. For å fastsette hvordan de samlede samfunnsøkonomiske kostnadene vil utvikle seg i fremtiden, er vi nødt til å gjøre noen antagelser om hvordan været utvikler seg og hvordan skadene som følge av været og hendelsene utvikler seg. Vår vurdering er at sammenheng mellom vær/hendelser og skader/kostnader ikke representerer en lineær sammenheng. I den grad vær blir mer utfordrende er det nærliggende å tro at omfanget og intensiteten av hendelsene som inntreffer øker. Det er imidlertid grunn til å tro at tiltakende vær og hendelser over tid bidrar til at grunneiere, næringsliv og offentlig sektor (gitt dagens politikk) som følge av fare for mer alvorlige hendelser gir sterkere og sterkere insentiver over tid til å gjøre tilpasninger for å redusere risikoen. Det vil også gjelde i nullalternativet, der dagens ansvarsdeling, finansielle rammer og insentiver holdes fast. Vi forventer derfor at de samfunnsøkonomiske konsekvensene av klimaendringene øker over tid, men at økningen på et tidspunkt går fra å være tiltakende til å bli avtakende. Det betyr helt konkret at vi legger til grunn samfunnsøkonomiske skade-kostnadskurver som har formen som vist i Figur 4.3.

Figur 4.3 Illustrasjon av skadekostnadskurver som er lagt til grunn i analysen



Kilde: Menon Economics

Forutsetninger for framskrivinger. Fremtidens vær, hendelser og kostnader er forbundet med stor usikkerhet. Vi har synliggjort denne usikkerheten ved å angi et lavt, middels og høyt anslag for kostnader knyttet til klimatilpasning frem mot år 2100. Vår tilnærming til framskrivinger fram mot 2100 er å (1) klargjøre de ulike forutsetningene vi legger til grunn, (2) beskrive hva vi legger i de ulike scenarioene, (3) sette de ulike naturfarene opp mot hverandre og synliggjøre forskjeller og likheter mellom dem av betydning for kostnadsestimatet. Til slutt oppsummeres eksisterende kunnskap om hvordan været forventes å utvikle seg og hvordan dette vil påvirke naturfarebildet i Norge. På dette grunnlaget har vi ende opp med antagelser om hvordan samfunnsøkonomiske kostnader vil utvikle seg frem til 2100.

Det er viktig å trekke frem at de forskjellige naturfarene oppstår som følge av ulike vær-situasjoner som i likhet med klimaendringene rammer ulikt over landet. De små nedbørsfeltene på Vestlandet kan få flom i en periode med kort intensiv nedbør, mens de store nedbørsfeltene på Østlandet har lengre responstid og er mer sårbare for langvarige nedbørsperioder. Forventet endring i kort- og langtidsnedbør varierer også vesentlig mellom ulike deler av Norge. For stormflo vil det være av betydning at havnivåstigningen ikke vil være den samme over hele landet. I vurderingene ses Norge under ett.

Når en skal beregne økning i skadekostnader frem mot 2100 er det viktig å ha i tankene at Norge vil kunne oppleve befolkningsvekst, og trolig økt tilflytting grunnet klimaendringene. Dette vil kunne føre til økt fortetning i byene som igjen påvirker risiko knyttet til overvannsproblemer, og det vil kunne forventes et press på utbygging i skred- eller flomutsatte områder. Ferdsløsmønstre og trafikkmengder vil også ventes å øke.

Vi har videre tatt hensyn til hvordan vi forventer at skadene grunnet naturfarer vil øke i forhold til hverandre. Verdiene er ikke basert på ekstrapolering av dagens skadehendelser. Anslagene som er gitt, er kun basert på ekspertvurderinger for å forutsi fremtidige skader.

De ulike scenarioene. For å belyse den store usikkerheten knyttet til økte skadevirkninger grunnet naturfarer i 2100 er det valgt å dele anslagene inn i tre scenarioer der lavt scenario representerer en mest gunstig utvikling i kostnader knyttet til naturskade, og høyt scenario en mest ugunstig utvikling.

Lavt scenario tar utgangspunkt i at medianframskrivningen for utslippsscenario RCP8.5¹⁰ er for høyt, og at klimautviklingen heller ligger ned mot eller lavere enn nedre anslag for RCP8.5. Ved dette premisset vil gjennomførte sikringstiltak trolig ha bedre enn planlagt effekt mot naturfarer. I dette scenarioet tas det også utgangspunkt i at klimatilpasningen som gjennomføres er veldig kostnadseffektiv, samt at en i et tidlig stadium har satset på tilpasning.

Middels scenario tar utgangspunkt i at medianframskrivningen for utslippsscenario RCP8.5 «stemmer». Ved dette premisset vil sikringstiltak trolig ha ønsket effekt mot naturfarene. Det antas i dette scenarioet at klimatilpasningene som gjennomføres er middels kostnadseffektive, samt at det tar litt tid før en begynner med god tilpasning.

Høyt scenario tar utgangspunkt i at medianframskrivningen for utslippsscenario RCP8.5 er for lav, og at klimautviklingen heller ligger opp mot eller over øvre anslag for RCP8.5. Ved dette premisset vil gjennomførte sikringstiltak trolig ha dårligere effekt enn planlagt. Det antas i dette scenarioet at klimatilpasning gjennomføres

¹⁰ RCP8.5 er et utslippsscenario med kontinuerlig vekst i klimagassutslipp. Det kalles ofte 'business as usual'-scenarioet, fordi økningen i klimagassutslipp i stor grad følger samme utvikling som vi har hatt de siste ti-årene (hentet fra klimaservicesenteret.no)

lite kostnadseffektivt, og at en kommer sent i gang med sikringstiltak. For noen faretyper er anslagene for Norge under ett basert på situasjonen i områder som i dag er mest utsatt for de ulike naturfarene.

De ulike naturfarene vil ha ulik respons på endret klima, samt ulik forventet forekomst og skadepotensial. For stormflo er det naturlig å forvente en stor økning i kostnader. Det er i dag mange bygg, samt mye industri og infrastruktur langs kystlinjen og slik må det for mange typer av konstruksjoner også være, da nærhet til sjøen er det vesentlige (brygger, havner, sjøhus og mottak, naust, broer, osv.). Det bygges for øvrig stadig sjønært, også for boliger, fritidshus o.l. som ikke nødvendigvis trenger å ligge helt ut mot sjøen. Bygninger og infrastruktur er i stor grad tilpasset dagens (eller gårsdagens) klima, og vil dermed bli svært eksponert ved økt havnivå og mer intense stormflohendelser.

Til sammenligning har en langs de store elvene mange steder allerede opplevd skadelige hendelser, en del steder til og med gjentatte hendelser, som en antar skyldes klimaendringene. Disse hendelsene har i enkelte tilfeller ført til store og kostbare ødeleggelser, som igjen har ført til at hus har blitt flyttet vekk fra elvebredden. Flomskader vil dessuten være lokalisert rundt elveløpet, noe som gjør gjennomføring av sikringstiltak noe enklere å planlegge.

Overvann kan, i motsetning til flom, oppstå langt flere steder der en ikke nødvendigvis hadde forventet det. Skadene oppstår ofte i urbane miljø, hvor det å flytte bygg og infrastruktur er svært dyrt og ofte ikke et alternativ. Dette gjør at det samme huset får vann i kjelleren gang på gang.

Det er forventet en økt hyppighet av enkelte typer skred, særlig jord- og flomskred. Disse vil forekomme på nye steder, og med økt frekvens for større områder sett under ett. Endring i klimaet vil også påvirke fare for snøskred, som i enkelte områder vil få større snømengder, mens i andre områder vil fare for tørre snøskred avta mens faren for sørpeskred øker.

Det er større usikkerhet knyttet til utvikling av vind som følge av klimaendringer enn til usikkerheten knyttet til utvikling av nedbør og temperatur. Selv om middelvinden muligens vil kunne avta for Norge under ett fram mot 2100, så vil de sterkeste vindene kunne opptre oftere og den maksimale vindstyrken kunne øke. Det som imidlertid kan fastslås er at et mildere klima og perioder med mildvær på vinteren vil redusere antall dager med frost i bakken, som igjen øker sannsynligheten for vindskader grunnet tre-velt.

Gjennomgang av naturfarene

Storm og stormflo. Det er forventet at havnivået i Norge vil stige gjennom århundret. Framskrivning av stormaktivitet er ansett som relativt usikre.

Lavt: Økning i havnivå har akselerert betydelig de siste årene (Hanssen-Bauer mfl., 2015). Et lavt scenario antar at havnivåstigningen vil ligge under forventet økning ved RCP8.5 medianframskrivning, og at stormaktiviteten er uendret. Basert på disse forutsetningene anslås en verdi for årlige kostnader knyttet til storm- og stormflohendelser fram mot 2100 på 150 prosent av dagens kostnader.

Middels: For RCP8.5 er det beregnet at havnivået vil stige mellom 15 og 55 cm (Hanssen-Bauer mfl., 2015), dette alene vil føre til økt skade som følge av oppskylling og erosjon. Vannmengdene vil nå betydelig lenger inn på land enn i dag, og vil påvirke bygg og infrastruktur som er tilpasset dagens havnivå (samt dagens bølge- og stormflointensitet). Stormflohendelsene vil dessuten komme oftere og være kraftigere. Om en for middels scenario antar at det som i dag i realiteten er en 50-års hendelse skjer tre ganger oftere (altså en 17-års hendelse) så vil dette sammen med forutsetningene ovenfor, gi en anslått verdi for årlige kostnader knyttet til storm- og stormflohendelser fram mot 2100 på 500 prosent av dagens kostnader.

Høyt: I Bergen og Stavanger er det beregnet at nivået som i dag betegnes som 200-års gjentakperiode for stormflo vil bli overskredet rundt 40 ganger mellom 2000-2100 (Hanssen-Bauer mfl., 2015). Det tas her utgangspunkt i at såkalte 200-års hendelser vil forekomme hvert andre til tredje. år. Intensiteten vil øke, og utstrekningen innover land vil øke. Dette sammen med forutsetningene ovenfor gir en anslått verdi for årlige kostnader knyttet til storm- og stormflohendelser fram mot 2100 på 800 prosent av dagens kostnader.

Flom. Med økt nedbør er det forventet en økning i størrelsen og frekvensen av regnflommer. Det er også forventet færre og mindre intense snøsmelteflommer.

Lavt: Det er knyttet vesentlig usikkerhet til nedre del av klimaframskrivningen for RCP8.5. Klimaframskrivningene viser at en i nedre estimat forventer at nedbør skal øke med ca. 10 prosent (Hanssen-Bauer mfl., 2015). I tillegg kan en forvente noe økt intensitet. Dette sammen med forutsetningene ovenfor gir en anslått verdi for årlige kostnader knyttet til flomhendelser fram mot 2100 på 130 prosent av dagens kostnader.

Middels: For RCP8.5 er det forventet at flomstørrelsen i vassdrag som domineres av regnflom kan øke med opptil 60 prosent. Vårflommer i vassdrag dominert av snøsmelting vil trolig reduseres med opptil 50 prosent. Det er også forventet at vårflommene vil komme tidligere, og at faren for flom sent på høsten og utover vinteren vil øke (Hanssen-Bauer mfl., 2015). Dette sammen med forutsetningene ovenfor gir en anslått verdi for årlige kostnader knyttet til flomhendelser fram mot 2100 på 200 prosent av dagens kostnader.

Høyt: Her tas det utgangspunkt i at flommene vil være større enn hva som er estimert som resultat av median scenario for RCP8.5. Det er også tatt hensyn til usikkerheten som ligger i forventningen om at enkelte deler av Norge vil rammes vesentlig hardere enn andre. Dette kommer blant annet frem gjennom kartlegging av nasjonale klimafaktorer for 24-timers nedbør (Dyrrdal og Førland, 2019), som viser at 24-timers nedbør med 200-års gjentakperiode vil øke med så mye som 65 prosent fra dagens nivå i deler av Norge. Samtidig er også noen områder vesentlig mer sårbare enn andre. Det er som eksempel gjort et estimat på at direkte kostnader knyttet til infrastrukturen i Gudbrandsdalen (veier og jernbane) grunnet flomskader vil øke med mellom 500 prosent og 800 prosent når man legger på et 20 prosent klimapåslag på flomberegningene (Holt, 2022). Indirekte kostnader knyttet til stengning er ikke tatt hensyn til. Dette sammen med forutsetningene ovenfor gir en anslått verdi for årlige kostnader knyttet til flomhendelser fram mot 2100 på 500 prosent av dagens kostnader.

Overvann oppstår gjerne grunnet hendelser med intensiv kortvarig nedbør.⁷

Lavt: Det er knyttet vesentlig usikkerhet til nedre del av klimaframskrivningen for RCP8.5. Klimaframskrivningene for Norge angir i et nedre estimat en forventet økning i nedbør på cirka 10 prosent (Hanssen-Bauer mfl., 2015). Det vil i tillegg være naturlig å forvente noe økt nedbørintensitet. Dette er en lavere økning i nedbør enn den som er observert siste 100 år i Norge, som for landet er på cirka 18 prosent. Den observerte økningen av intens korttidsnedbør har vært større enn gjennomsnittsoøkningen. Økt intensitet i kombinasjon med generell økning i nedbør gir et nedre anslag for årlige kostnader knyttet til overvannshendelser fram mot 2100 på 150 prosent av dagens kostnader.

Middels: Det er forventet 18 prosent økning i årsnedbør i Norge fram mot 2100, ved utslippsscenario RCP8.5. For samme utslipp scenario er det også forventet en økning på 19 prosent i nedbørsmengde på kraftig nedbør, samt en dobling av antall hendelser med kraftig nedbør (Hanssen-Bauer mfl., 2015). Det antas at en dobling av antall hendelser også vil føre til en dobling av hendelser med skade. I tillegg til en dobling av skadehendelser, må en også ta hensyn til at intensiteten av hendelsene vil øke. Dette vil med forutsetningene ovenfor gi en anslått verdi for årlige kostnader knyttet til overvannshendelser fram mot 2100 på 300 prosent av dagens kostnader.

Høyt: Klimaframskrivning viser at en i øvre estimat forventer at nedbør i Norge skal øke med 25 prosent (Hanssen-Bauer mfl., 2015). I tillegg kan en anta en økning i dager med intensiv nedbør, samt økt intensitet. Dette vil med forutsetningene ovenfor gi en anslått verdi for årlige kostnader knyttet til overvannshendelser fram mot 2100 på 600 prosent av dagens kostnader.

Skred: Økte nedbørmengder og økt frekvens av intens nedbør vil kunne føre til økt hyppighet av nedbørutløste skred, som jord- og flomskred, samt snøskred. Snøskred antas å kunne øke i deler av landet, som ventes å få større snømengder som følge av økt nedbør, mens sannsynligheten, særlig for tørre snøskred, vil avta i andre og lavereliggende områder hvor temperaturøkning vil føre til kortere snøsesong. I mange av disse områdene ventes imidlertid antall våtsnø- og sørpeskred å øke, i tillegg til den økte faren for jord- og flomskredfare.

Løvt: For nedre del av klimaframskrivningen for RCP8.5 er det forventet en økning i nedbør med 10 prosent (Hanssen-Bauer mfl., 2015).. I tillegg kan en forvente noe økt intensitet. Dette sammen med forutsetningene ovenfor gir en anslått verdi for årlige kostnader knyttet til skredhendelser fram mot 2100 på 130 prosent av dagens kostnader.

Middels: For RCP8.5 er det forventet 18 prosent økning i nedbør, en økning på 19 prosent i nedbørmengde på kraftig nedbør, samt en dobling av dager med kraftig nedbør (Hanssen-Bauer mfl., 2015).. Dette sammen med forutsetningene ovenfor gir en anslått verdi for årlige kostnader knyttet til skredhendelser fram mot 2100 på 200 prosent av dagens kostnader.

Høyt: Øvre estimat av nedbørendring i RCP8.5 viser opp mot 30 prosent økning i sommer og høstnedbør, og 25 prosent økning i vinternedbør (Hanssen-Bauer mfl., 2015). Korttidsnedbør, relevant for skredprosesser, viser større økning enn gjennomsnittlig nedbørendring. Nasjonale klimafaktorer for korttidsnedbør (Dyrrdal og Førland, 2019) antyder en gjennomsnittlig klimafaktor på 1.25 – 1.50 for ulike nedbørintervaller fra 1 til 24 timer for Norge sett under ett. Den største økningen er for de korteste tidsintervallene og de sjeldnere hendelsene (her 200-års gjentakperiode). Som beskrevet over er endringen i intensiteten av korttidsnedbør ventet å variere i stor grad i Norge. I noen regioner er anbefalt klimafaktor over 1.65. Ser man dette i sammenheng med lokale IVF-kurver er sjeldne hendelser av intens korttidsnedbør ventet å opptre 5 ganger hyppigere enkelte steder i Norge. Dette er basert på et gjennomsnittlig modellresultat med RCP8.5. Basert på disse forutsetningene angis en anslått verdi for årlige kostnader knyttet til skredhendelser fram mot 2100 på 500 Prosent av dagens kostnader.

Tabell 4.2 Antakelser om endring i samfunnsøkonomiske skadekostnader fra i dag (100 prosent) til 2100

	I dag	2100		
		Løvt anslag	Middels anslag	Høyt anslag
Storm og stormflo	100	150	500	800
Flom	100	130	200	500
Overvann ⁹	100	150	300	600
Skred	100	130	200	500

Kilde: NGI

Ved å legge disse forutsetningene til grunn kan vi anslå skadekostnaden for vær- og naturfarer hver for seg og samlet, se Tabell 4.3. Tabellen viser at vi anslår at forventningsverdien per år er lik 19 milliarder kroner i 2100. Gitt disse forutsetningene er det 80 prosent sannsynlighet for at kostnadene ligger mellom 7,4 milliarder og 31,6

milliarder kroner. Nesten 60 prosent av skadekostnadene er knyttet til overvann og tilgrensende hendelser (se fotnote 9), og utgjør 11,3 milliarder kroner per år.

Tabell 4.3 Anslåtte samfunnsøkonomiske kostnader av vær- og naturfare i dag og i 2100, målt i milliarder kroner per år.

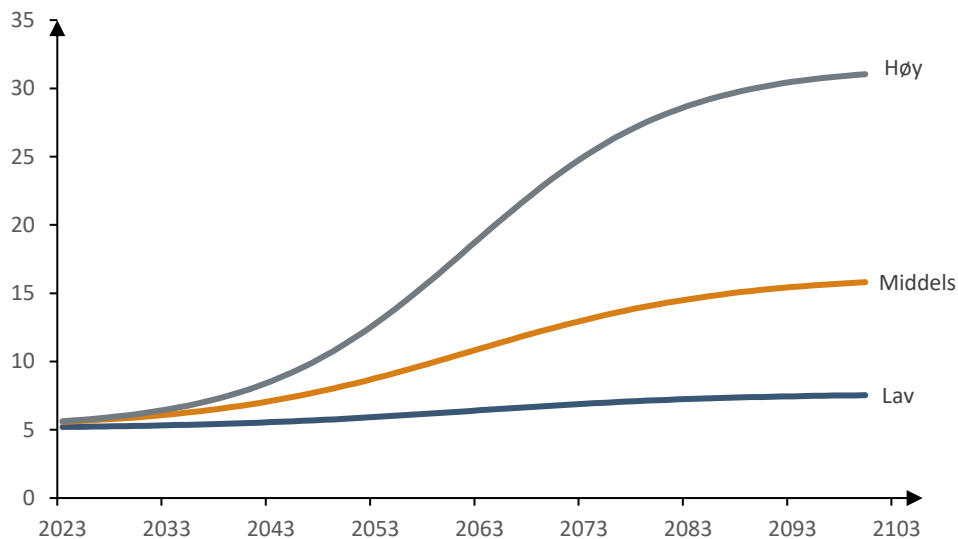
	Forventet årlig kostnad i dag	Anslått årlig kostnad i 2100 i milliarder 2023-kroner			Forventningsverdi
		Lavt anslag	Middels anslag	Høyt anslag	
Storm og stormflo	1,0	1,5	5,0	8,0	4,8
Flom	0,6	0,8	1,2	3,0	1,8
Overvann ⁹	3,1	4,7	9,3	18,6	11,3
Skred	0,4	0,5	0,8	2,0	1,2
Samlet					~19,0

Kilde: Menon Economics og NGI

4.4 Samfunnsøkonomiske kostnader av vær- og naturfarer fra i dag til 2100

Basert på anslagene for samfunnsøkonomiske skadekostnader av vær og naturfarer i Norge i dag og i 2100 viser Figur 4.4 tre scenarier for kostnadsutviklingen. Vi forventer en dramatisk økning i skadekostnadene og det er sannsynlig at den årlige samfunnsøkonomiske kostnaden er et sted mellom 20 og 30 milliarder kroner per år.

Figur 4.4 Tre scenarier for utvikling i samfunnsøkonomiske kostnader av vær- og naturfarer i Norge, i milliarder kroner per år



Kilde: Menon Economics og NGI

Det er interessant å se hvordan de forventede samfunnsøkonomiske kostnadene fordeler seg på ulike vær- og naturfarer, se Tabell 4.4. Tabellen viser at vi forventer en kostnadsøkning på 13,5 milliarder frem til 2100 og at overvann, storm og stormflo forventes å stå for over 85 prosent av veksten i de samfunnsøkonomiske kostnadene.

Tabell 4.4

Forventede samfunnsøkonomiske kostnader per år i dag og i 2100, i milliarder kroner

	Forventningsverdi i dag (basert på gjennomsnitt de siste 10 år)	Forventningsverdi i 2100	Forventet økning fra dagens kostnadsnivå til kostnadsnivået i 2100
Storm og stormflo	~1,1	~4,8	~3,7
Flom	~0,6	~1,8	~1,2
Overvann*	~3,3	~11,3	~8,0
Skred	~0,4	~1,2	~0,8
Totalt	~5,5	~19,0	~13,5

*Stop og tilbakeslag i avløpssystem og vanninntregning i bygninger fra terreng eller grunnvannsproblematikk representerer ikke typiske overvannsproblemer. Vi har imidlertid ikke statistisk grunnlag for å isolere rene overvannskader fra disse vannskadene. Basert på at ekstremnedbør er vurdert til å være hovedårsaken til problemene og skadekostnadene og det ikke er mulig å isolere skadeårsak har vi valgt å kategorisere disse skadene som overvannsskader. Kilde: Menon Economics og NGI

5 Konkretisering av problem og behov

Det er behov for økt forebygging mot naturfare. Ekstremværet Hans er et nyere eksempel på at konsekvensene av ekstremhendelsene er store. Inntrufne hendelser og forventning om økt naturfare som følge av klimaendringer har utløst en bred enighet om at det bør gjøres mer for å forebygge mot naturfare. Det er flere årsaker til at samfunnsøkonomisk lønnsomme tiltak for å forebygge naturfare ikke realiseres i dag. Basert på gjennomgang av litteratur og intervjuer peker vi på seks barrierer/suksessfaktorer som kan bidra til at de mest lønnsomme forebyggende tiltakene blir iverksatt. Til et fastsatt budsjett er det imidlertid viktig at man får mest mulig netto nytte igjen per budsjettkrone. For å lykkes må beslutningstakere ha kunnskap om risikoen, det må utarbeides gode beslutningsunderlag, være en tydelig ansvarsdeling, et godt samarbeid på tvers og mellom ulike nivåer i forvaltningen, insentiver til å forebygge og tilstrekkelige økonomiske ressurser. I tillegg er det essensielt at kommunene har tilstrekkelig kapasitet og kompetanse til å utføre grundige lønnsomhetsvurderinger, noe som er nødvendig for å sikre effektive og bærekraftige tiltak.

5.1 Grunnleggende behov for mer og raskere klimatilpasning

Samfunnsøkonomisk lønnsomme klimatilpasningstiltak kjennetegnes ved at samfunnets samlede nytte for å redusere klimarisikoen overstiger kostnadene av å gjennomføre tiltaket. Basert på en litteraturgjennomgang og intervjuer med ulike direktorater/etater/virksomheter finner vi at arbeidet med å redusere naturfare på en samfunnsøkonomisk lønnsom måte har et betydelig forbedringspotensial. Vårt inntrykk er at det er bred enighet blant direktorater/etater med ansvar for naturfare om at det burde iverksettes flere forebyggende tiltak for å redusere naturfare enn det som gjøres i dag. NVE viser i sin rapport «Flom og skred – sikringsbehov for eksisterende bebyggelse» (Kalsnes mfl., 2021) at det vil koste mellom 50 og 120 milliarder kroner å sikre eksisterende bebyggelse mot skred i bratt terreng, flom, erosjon og kvikkleireskred (fritidsbebyggelse er ikke medregnet). Det anslås at hele 210 000 bygninger har et sikringsbehov. I 2020 ble de årlige kostnadene knyttet til nedetid på vegnettet grunnet naturfare anslått til 180 millioner kroner. Dersom ingen sikringstiltak gjøres er det forventet at denne summen vil kunne stige til 1,1 milliarder kroner innen 2100, i 2021-kroner (Samferdselsdepartementet, 2021). Basert på disse estimatene vil skadekostnadene overgå kostnadene ved forebyggende tiltak innen en tiårsperiode (Regjeringen, 2020).

Stortingsmelding 26 (Klima- og miljødepartementet, 2023) gir følgende problembeskrivelse:

«Klimaendringenes omfang og alvor tilsier at vi er nødt til å tilpasse oss et endret klima, parallelt med at utslipp av klimagasser må reduseres kraftig, både i Norge og globalt. Vi må omstille oss til å bli et lavutslippssamfunn som også er klimarobust. Og det haster. Jo lengre vi venter med tiltak for utslippsreduksjon og tilpasning, jo mer alvorlige blir de negative virkningene for natur og samfunn.»

Ekstremværet Hans, som er beskrevet nærmere i delkapittel 3.2, aktualiserte behovet for sikring mot naturfare. Det kan argumenteres for at det haster med å tilpasse Norge til et endret klima, for derigjennom å redusere skadeomfanget av fremtidige ekstremvær (som forventes å inntreffe hyppigere og med større omfang).

Eidal mfl. (2021) understreker at forebygging av naturfarer er samfunnsøkonomisk lønnsomt - det er mer lønnsomt å investere i forebyggende tiltak enn å håndtere konsekvensene etter at hendelsene har funnet sted. Internasjonale rapporter som «The resilient infrastructure» (United Nations Office for Disaster Risk Reduction,

2022) og EU-studier om klimatilpasning til stigende havnivå (Hinkel mlf., 2010) konkluderer også med at forebygging av naturfarer er mer samfunnsøkonomisk lønnsomt enn gjenoppretting.

5.2 Overordnede barrierer og problemer

Fra gjennomgang av eksisterende litteratur, analyser og egne vurderinger har vi identifisert flere barrierer i arbeidet med å redusere konsekvensene av klimaendringer i samfunnet. For å redusere naturfarerisikoen og realisere de mest lønnsomme tiltakene har vi identifisert seks overordnede suksessfaktorer. Å omgå barrierer for å realisere samfunnsøkonomiske lønnsomme tiltak kan naturligvis også sees på som en suksessfaktor. Tiltak i denne sammenheng kan handle om kartlegging, arealplanlegging, fysiske sikringstiltak, varslingstiltak eller beredskapstiltak. Det kan også være en kombinasjon av flere typer tiltak. I det følgende drøfter vi de seks overordnede utfordringene vi har identifisert, strukturert etter inndelingen i Figur 5.1. Disse seks er avgjørende for å implementere de mest lønnsomme tiltakene for å redusere risikoen knyttet til naturfarer.

Figur 5.1 Seks overordnede barrierer/suksessfaktorer for å realisere samfunnsøkonomisk lønnsomme tiltak mot naturfare

Informasjon om risiko	Beslutningsunderlag	Samarbeid	Ansvarsforhold	Økonomiske incentiver	Finansielle rammer
<ul style="list-style-type: none"> Risikoen må i størst mulig grad være kjent for de som har virkemidler til å redusere risikoen 	<ul style="list-style-type: none"> Det må være bevissthet og kompetanse til å identifisere det lønnsomme tiltaket 	<ul style="list-style-type: none"> I den grad de lønnsomme tiltakene krever samarbeid på tvers av etablerte strukturer er samarbeid/samhandling avgjørende 	<ul style="list-style-type: none"> Tydelig ansvarsdeling bidrar til at relevante aktører tar ansvar for klimatilpasning 	<ul style="list-style-type: none"> De som sitter med tiltakene for å redusere risikoen bør møte kostnaden av mangelfull forebygging 	<ul style="list-style-type: none"> Ansvarlig virksomhet må ha økonomisk handlingsrom til å finansiere tiltaket

Kilde: Menon Economics

Informasjon om risiko. En grunnleggende forutsetning for å kunne sikre seg mot naturfare og klimaendringer er at risikoen i størst mulig grad er kjent. Selv om risikoen for naturfarer vil være forbundet med usikkerhet vil kartlegging i form av aktsomhets- og faresonekart være en grunnleggende forutsetning. Både for å iverksette tiltak for å redusere risikoen for eksisterende bebyggelse og for å ta hensyn til fare under planlegging og utbygging. Slik sett kan manglende kartlegging være en barriere for å realisere tiltak. Etter Riksrevisjonens (2022) vurdering gir ikke de statlige og kommunale kartleggingene tilstrekkelig oversikt over fareområdene i Norge. De påpeker også at kartleggingene ikke er tilstrekkelig tilpasset et klima i endring. Videre er det et skille i farekartleggingen mellom ny og eksisterende bebyggelse. Farekartlegging er påkrevd for etablering av ny bebyggelse, men det er ikke krav om farekartlegging for eksisterende bebyggelse. Dette betyr at risikoen for en betydelig del av bebyggelsen forblir ukjent før en hendelse inntreffer.

Beslutningsunderlag. Gode beslutningsunderlag, deriblant samfunnsøkonomiske analyser, er nødvendig for å gjøre gode prioriteringer innenfor begrensede budsjetter. Derigjennom vil man få mest mulig igjen i form av redusert risiko og andre nyttevirksomheter per budsjettkrone. Det gjelder både på statlig, regionalt og lokalt nivå. NOU 2022:3 «På trygg grunn» og rapporten av Sandberg, Økland og Tyholt (2020) argumenterer for at samfunnsøkonomiske analyser er et nyttig verktøy som bidrar til å identifisere og prioritere de mest effektive tiltakene mot naturfarer. Ved avveining mellom forebygging og reparasjon, er det vesentlig å vurdere både

kvantifiserbare og ikke-kvantifiserbare effekter, konsekvensene av klimaendringer på lokalt og regionalt nivå, samt kostnader knyttet til foreslåtte tiltak (Regjeringen, 2020). NVE har etablert et nytte/kost-verktøy, som skal benyttes når det er snakk om at NVE gir økonomisk bistand.

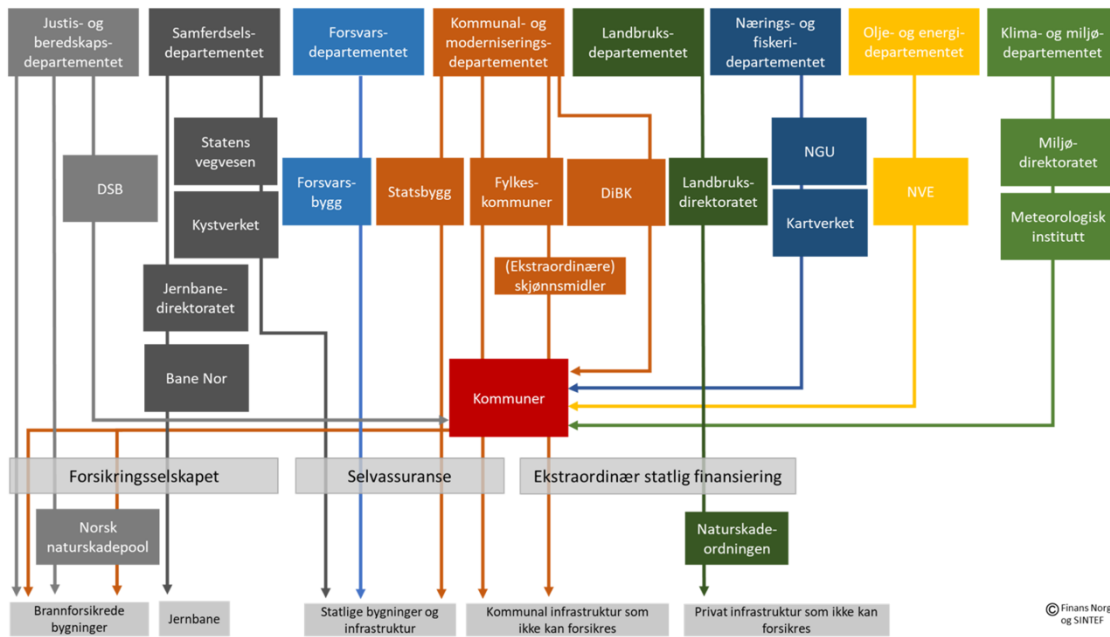
Kommuner er ikke omfattet av utredningsinstruksen, som kan bety at de ikke utarbeider et tilstrekkelig beslutningsgrunnlag. Dette kan til en viss grad være en barriere for optimale prioriteringer på lokalt nivå. Gode beslutningsunderlag i tråd med utredningsinstruksen er også noe mer enn en nytte/kostnadsvurdering. Ved å følge utredningsinstruksen vil man legge vekt på å beskrive problemet som skal løses, tallfeste usikkerheten i nullalternativet, vurdere ulike løsninger på problemene og synliggjøre alle samfunnsøkonomiske virkninger – noe som kan bidra til økt bevissthet blant beslutningstakere om at det må settes inn tiltak.

Et konkret eksempel på mangelfulle beslutningsunderlag er kartlegging av kvaliteten på konsekvensutredninger av klima- og miljøtemaer i kommuneplanens arealdel (Pedersen mfl., 2019). Gjennomgangen av et representativt utvalg konsekvensutredninger (med tilhørende planprogram og saksfremlegg der de var tilgjengelige) viser at kvaliteten på konsekvensutredningene kan forbedres betydelig. De gjennomgåtte konsekvensutredningene begrunner eksempelvis i liten grad fastsettelse av verdi, påvirkning og konsekvens for klima- og miljøtemaer. Det redegjøres nesten ikke for usikkerhet og manglende kunnskap, samtidig som det i liten grad gjennomføres supplerende undersøkelser for å øke kunnskapsgrunnlaget.

Samarbeid. Arbeid med naturfare krever samarbeid mellom kommuner, mellom statlige virksomheter og på tvers av forvaltningsnivåer. Dette behovet for samarbeid skyldes at naturfarer som flom, stormflo og flodbølger ofte påvirker store områder som krysser flere kommunegrenser. Derfor er det nødvendig med en koordinert innsats i kartlegging og implementering av tiltak på tvers av kommuner og forvaltningsnivåer for å sikre effektiv forebygging og håndtering av slike naturhendelser. Man kan også se for seg at det kan være generelle samarbeidsutfordringer mellom tjenestoområder i en kommune. Et konkret eksempel på det kan være at for å realisere en lønnsom naturbasert løsning må vann- og avløpsavdelingen samarbeide med parkavdelingen. Falch, Vevatne, og Birkedal (2013) fremhever viktigheten av gode lokale samarbeidsrelasjoner for å håndtere naturfare. Imidlertid blir ofte lokalt samarbeid ansett som noe midlertidig og er ofte preget av ustrukturert bruk av personell og ressurser. Videre i rapporten belyses viktigheten av samarbeid mellom etater. Selv om det er en omfattende kompetansedeling mellom etatene, pekes det på et uutnyttet potensial for bedre nettverksbygging og effektivisering av ressursdeling mellom fagmiljøene. I rapporten understreker de at det ligger en utfordring i at spesialister som geologer, geoteknikere og hydrologer i etater som NVE, Jernbaneverket og Vegvesenet opplever at deres interne fagmiljøer er begrensede. Dette underbygger behovet for samarbeid mellom faginstusjonene.

Ansvarsforhold. Figur 5.2 gir en oversikt over aktører i norsk offentlig forvaltning og privat sektor som har ansvar for naturfare og klimarisiko. Figuren taler for seg, det er et komplekst aktørbilde for naturfare og klimarisiko.

Figur 5.2 Aktører involvert i arbeidet med naturfare og klimarisiko i Norge*



*Det er statsforvalter, ikke fylkeskommunen, som disponerer skjønnsmidler. Det kan derfor se ut som at oversikten er feil på det punktet og at fylkeskommunen burde bli erstattet med statsforvalter. Figuren er heller ikke uttømmende når det gjelder private aktører som er involvert i arbeidet. Kilde: Sandberg, Økland og Tyholt (2020)

Pedersen mfl. (2023b) gir en tilnærmet komplett gjennomgang av oppgaveansvar hos de ulike aktørene. Rapporten omfatter også en gjennomgang av hvilke virkemidler hver av aktørene sitter på og en vurdering av hvor godt virkemidlene fungerer. I vår gjennomgang av oppgaveansvar har vi i tråd med avgrensningene for dette prosjektet sett nærmere på Norges vassdrags- og energidirektorat, Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskap, Miljødirektoratet, Direktoratet for byggkvalitet, fylkeskommunene, kommunene, grunneiere og finansbransjen. Beskrivelsen av disse aktørenes oppgaveansvar er gjennomgått i Vedlegg 2. Som det fremgår av gjennomgangen, er ansvarsdelingen mellom de ulike aktørene flere steder uklar. Når det gjelder sikringsansvar er det spesielt uklart hva som er kommunenes ansvar og hva som er statens ansvar.

I stortingsmelding 26 (Klima- og miljødepartementet, 2023) trekkes det blant annet frem av mange kommuner at de opplever uklarheter i roller og ansvar innen klimatilpasning, både mellom statlige sektorer og mellom forvaltningsnivåene. Den samme virkelighetsforståelsen trekkes frem av Gjerdrumutvalget (NOU, 2022:3). For å tydeliggjøre ansvarsdelingen mellom staten, kommunene og grunneierne, foreslår Gjerdrumutvalget at grunneier som et utgangspunkt får et lovfestet ansvar for sikring. De foreslår videre at grunneiere får varslingsplikt ved naturfare, og at varsling utløser en kommunal plikt til å utrede. Utvalget foreslår også at kommunene skal få et tilsynsansvar ved tiltak. For å tydeliggjøre ansvarsdelingen mellom direktorater foreslår Gjerdrumutvalget at man bør tydeliggjøre de ulike aktørenes rolle og ansvar. Utvalget mener dette vil sikre nødvendig tilslutning fra ulike aktører og at forholdet mellom skredsikkerhet og samfunnssikkerhet generelt defineres klarere.

Økonomiske insentiver. Aktører som har ansvar for tiltakene for å redusere risiko knyttet til naturfare og klimaendringer bør selv dekke kostnadene av mangelfull forebygging. Ved å innføre dette vil aktørene ha riktige økonomiske insentiver til å gjøre nødvendige tilpasninger. Med større sammenheng mellom hvem som tar kostnaden av sikringstiltak og annen forebygging og gevinstene av forebygging ville flere aktører og samfunnet som helhet forebygget mer – fordi det lønner seg. Det er i liten grad de samme aktørene som har ansvar for å

finansiere tiltak for å forebygge mot vær- og naturfare og som får kostnaden hvis vær- og naturhendelsen inntreffer. Denne manglende sammenhengen er kartlagt ved gjennomgang av ulike aktører, se Tabell 5.1. Det betyr at det i dag er et potensial for å øke insentivene til å forebygge mot vær- og naturfare.

Tabell 5.1 Oversikt over aktører som finansierer forebygging mot vær- og naturfare og aktører som får kostnaden hvis hendelsene inntreffer

	Ansvar for å finansiere tiltak for å forebygge mot naturfare og klimarisiko	Får kostnaden hvis vær- og naturhendelsene inntreffer
Overvann ⁷	Kommunene, i den grad tiltaket defineres innenfor gebyrområdet for vann og avløp kan kostnaden skyves over på innbyggere.	Forsikringsselskaper. I den grad forsikringene ikke dekker skadene så påføres også innbyggere, næringsliv og offentlig sektor en kostnad.
Storm og stormflo	Kommunene, med unntak av molo som sikringstiltak som er Kystverkets ansvar og bygningsregelverket som er DiBK sitt ansvar.	Naturskadepoolen, Statens naturskadeordning, forsikringsselskaper. I den grad forsikringene ikke dekker skadene så påføres også innbyggere, næringsliv og offentlig sektor en kostnad
Flom og skred	NVE og kommunene. Utgangspunktet er at staten betaler 80 prosent og kommunene betaler 20 prosent som distriktsandel.	Naturskadepoolen, Statens naturskadeordning, forsikringsselskaper. I den grad forsikringene ikke dekker skadene så påføres også innbyggere, næringsliv og offentlig sektor en kostnad.

Kilde: Menon Economics

I dag er det en ikke-harmonisert tilnærming til forebygging av naturfarer. Dette innebærer at aktørene som er ansvarlig for forebygging ikke er de samme aktørene som er ansvarlige for skadeutbetaling. Dette gir manglende insentiver, ettersom aktørene som har som oppgave å forebygge skaden ikke sitter igjen med gevinsten av forebyggingen.

Finansielle rammer. Selv om aktørene har kunnskapsgrunnlag, tydelige ansvarsforhold, riktige insentiver og samtidig samarbeider godt er det likevel ikke sikkert at dette er nok for å realisere samfunnsøkonomiske lønnsomme tiltak og redusere risikoen knyttet til naturfare. Hvor mye forebyggende arbeid som blir gjort på statlig, regionalt eller lokalt nivå, avhenger også av midlene man har til rådighet. På statlig nivå blir det bestemt i statsbudsjettet hvor mye som skal settes av til sikring av infrastruktur over Samferdselsdepartementets budsjett og til kartlegging og sikring av eksisterende bebyggelse mot flom og skred over NVEs budsjett. NVEs samlede bevilgning til sikring av eksisterende bebyggelse utgjorde 310 millioner kroner i 2022. Gjerdrumutvalget (NOU, 2022:3) foreslo at bevilgningen økes til 1,5 milliarder kroner årlig. På lokalt nivå besluttes prioritering av forebyggende tiltak, potensielt på bekostning av andre formål som skole, barnehage, barnevern med mer. Sett i sammenheng med at kommunenes inntekter per innbygger varierer mye mellom kommuner, blant annet som følge av at mange kommuner (men ikke alle) har ulike former for kraftinntekter, betyr det at forutsetningene for å prioritere sikring varierer mellom kommuner. At kommunene ifølge Pedersen mfl. (2022) samtidig står overfor flere tusen lovkrav som skal oppfylles, betyr at mange kommuner kan ha et begrenset økonomisk handlingsrom til å prioritere sikring mot naturfare. Det er naturlig at små kommuner med lite kraftinntekter og store sikringsbehov er de kommuner som har størst utfordringer med både å tiltrekke seg tilstrekkelig kompetanse/kapasitet og ha mulighet for å finansiere forebyggende tiltak.

5.3 Behov

Arbeidet med å bygge ned barrierene diskutert i delkapittel 5.2 vil være et avgjørende skritt for å imøtekomme det grunnleggende behovet for mer, raskere og bedre klimatilpasning. Selv om nedbyggingen av disse barrierene alene ikke fullstendig dekker behovet, bidrar det vesentlig til å legge til rette for mer effektive klimatilpasningstiltak. Av de seks identifiserte barrierene har vi i tråd med utredningens avgrensninger valgt å fokusere på hvordan tydeligere ansvarsforhold, sterkere insentiver og økte finansielle rammer kan bidra til å dekke det grunnleggende behovet. Det betyr ikke at kunnskap, beslutningsunderlag og samarbeid ikke er viktige barrierer. I diskusjon av forutsetninger for vellykket gjennomføring for anbefalt løsning står det helt sentralt å vise til at klimatilpasningen også er avhengig av oppdatert kunnskap, gode beslutningsunderlag og godt samarbeid for at man skal identifisere og realisere de mest lønnsomme klimatilpasningene. Avgrensningen og barrierene gjennomgått i delkapittel 5.2 leder frem til følgende behov for endring.

Behov for tydeligere ansvarsdeling. Sett opp mot dagens uklare ansvarsdeling er det behov for å legge ansvaret for å forebygge mot vær- og naturfare samt klimarisiko til én aktør. Dagens uklare regelverk, spesielt knyttet til kommunenes sikringsansvar, bidrar med stor sannsynlighet til ansvarsfraskrivelse og mindre sikring enn hva som er optimalt ut fra et samfunnsøkonomisk perspektiv. Prinsippet om at det forebyggende ansvaret bør være klart og bør ligge ett sted er førende, siden alternativene kan bidra til ansvarsfraskrivelse. Det er gode argumenter for at prinsippene for samfunnsikkerhet og beredskap fungerer godt¹¹ og at behovet for samlet nasjonalt ansvar i all hovedsak omfatter forebyggende oppgaver som kartlegging, sikring og varsling.

Behov for sterkere insentiver til å forebygge. Det må i størst mulig grad lønne seg å forebygge. Insentivene blir sterkest hvis aktøren(e) som er ansvarlig for å forebygge mot naturfare også må betale hvis hendelsen inntreffer. Aktørene med forebyggende ansvar vil således ha interesse av å kartlegge og forstå risikoen og gjøre lønnsomme tiltak for å redusere risikoen. Man kan også tenke seg andre insentiver, eksempelvis kan man differensiere forsikringspremien i eksisterende forsikringsordninger.

Behov for økte rammer til forebyggende tiltak. Det er bred enighet om at det gjennomføres for lite forebyggende tiltak mot vær- og naturfare i dag. En av forutsetningene for å endre dette er å sette av mer midler til formålet på statsbudsjettet eller samle inn midler til formålet på andre måter.

¹¹URL [lastes ned 21. januar 2024]: <https://www.regjeringen.no/no/tema/samfunnsikkerhet-og-beredskap/innsikt/hovedprinsipper-i-beredskapsarbeidet/id2339996/>

6 Relevante løsninger på problemene

Basert på en vurdering av hvilke muligheter som kan svare ut problemene som skal løses og derved dekke behovet for klimatilpasning, har vi identifisert seks konseptuelle løsninger.

6.1 Mulighetsstudie

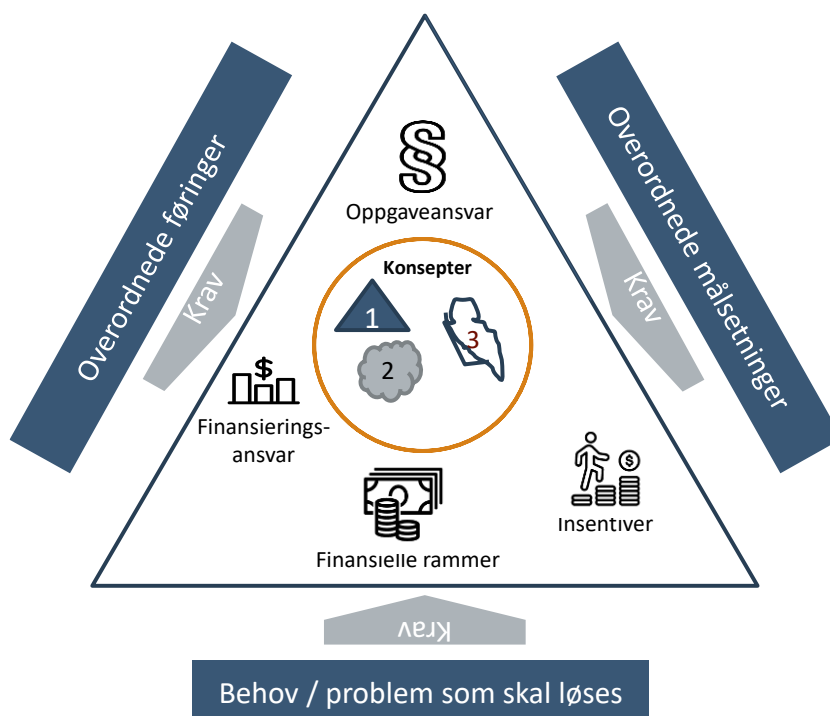
Første steg for å identifisere gode konseptuelle løsninger på ovennevnte problemer er å beskrive mulighetsrommet man står overfor. Mulighetsrommet defineres av hvilke løsninger som kan svare ut problemene som skal løses og derved dekke behovet.

Basert på en prosess (beskrevet i delkapittel 2.4) med sentrale aktører og ressurspersoner fra offentlig sektor og finansbransjen, har vi valgt å rendyrke konsepter som møter dagens og fremtidens utfordringer. Innenfor utredningens mandat, som er avgrenset til ansvarsforhold, økonomiske incentiver og finansielle rammer, kan det i grove trekk oppnås ved å:

- Tydeliggjøre oppgaveansvaret for forebygging mot naturfare.
- Tildel og tilpasse det finansielle ansvaret til hva det er realistisk at hver enkelt aktør kan betale.
- Innføre incentiver i eksisterende virkemidler slik at det i større grad lønner seg å gjennomføre forebyggende tiltak.
- Øke midlene som settes av til forebyggende tiltak.

Figur 6.1 illustrerer deler av prosessen med å komme frem til konsepter.

Figur 6.1 Illustrasjon av prosessen med å komme frem til konsepter



Kilde: Menon Economics

Sett opp mot behovene som er konkretisert i delkapittel 5.3, dekker disse fire dimensjonene (oppgaveansvar, finansieringsansvar, insentiver og finansielle rammer) behovene. For å utforske ulike dimensjoner av mulighetsrommet, har vi vurdert det som hensiktsmessig å definere ytterpunktene av skalaene, det vil si minimums- og maksimumsløsninger som kan gi full behovsoppnåelse innenfor hver dimensjon. På den måten sikrer vi at mulighetsrommet utforskes fullt ut og at en eventuell optimal løsning ikke havner utenfor konseptene som vurderes. Vi har valgt å bruke minimumsløsning som betegnelse på en løsning som ligger nærmest dagens situasjon. Vi erkjenner samtidig at minimumsløsning normalt sett også kan brukes om situasjoner der man gjør mindre enn i dag. Dette vurderes imidlertid ikke som aktuelt for denne utredningen.

Oppgaveansvar. En dimensjon som er viktig å utforske er ansvaret for de forebyggende oppgavene. Et ytterpunkt er å videreføre dagens uklare ansvarsdeling og et annet er å tydeliggjøre dette ansvaret. Innenfor denne dimensjonen kan man også diskutere forvaltningsnivået oppgaven skal ligge på: lokalt (kommunenivå), regionalt (fylkeskommune eller regional stat) eller nasjonalt (stat). I avgrensingen av mulighetsrommet mener vi det ikke er relevant å gå videre med en situasjon med klar ansvarsdeling. Basert på at delt ansvar kan bidra til ansvarsfraskrivelse vurderer vi heller ikke modeller som deler oppgaveansvar mellom ulike forvaltningsnivåer. Vi har heller ikke vurdert at det totale ansvaret for forebyggende arbeid kan flyttes til grunneier. Begrunnelsen for det er at grunneier kun vil ha mulighet til å sikre sin egen eiendom. Basert på at oppgaveansvaret for forebyggende arbeid bør ligge ett sted har vi valgt å definere to ytterpunkter (regionalt nivå blir således en mellomløsning):

- At kommunen får et klart og entydig oppgaveansvar for å forebygge mot vær- og naturfare.
- At staten får et klart og entydig oppgaveansvar for å forebygge mot vær- og naturfare.

Finansieringsansvar. Det er naturlig at finansieringsansvaret i størst mulig grad harmoniseres med oppgaveansvaret for å ivareta det finansielle ansvarsprinsipp og bidra til størst mulige insentiver til å forebygge. Årsaken til at vi har valgt å skille oppgaveansvar fra finansieringsansvar er spesielt knyttet til å gi kommunene oppgaveansvaret. Behovet for kostbare forebyggende tiltak kan imidlertid variere mye mellom kommuner. Kommunene har også veldig ulike forutsetninger for å finansiere de samme tiltakene. Det er også åpenbart krevende å etablere en fordelingsmekanisme i det kommunale inntektssystem som på en treffsikker/rettferdig måte kompenserer fullt ut for utgiftsbehov knyttet til forebygging mot vær- og naturfare. Det er derfor argumenter for å vurdere modeller der oppgaveansvaret ligger på kommunen, mens staten tilrettelegger og i stor grad finansierer de forebyggende tiltakene. På dette grunnlaget har vi definert to ytterpunkter (regionalt nivå blir således en mellomløsning):

- At kommunen får et klart og entydig finansieringsansvar for å forebygge mot vær- og naturfare.
- At staten får et klart og entydig finansieringsansvar for å forebygge mot vær- og naturfare.

Insentiver. Harmonisering av oppgave- og finansieringsansvar innebærer at den som sitter på ansvar for å forebygge også må betale hvis hendelsen inntreffer, det gir insentiver til å forebygge mot vær- og naturfare. Disse dimensjonene er ivaretatt under oppgaveansvar og finansieringsansvar. Som nevnt kan man også se for seg innføring av insentivmekanismer i eksisterende forsikringsordninger. Det er videre mulig å se for seg innføring av insentiver i lån til bolig eller næringsbygg. I den grad det er mulig for beslutningstaker å påvirke forsikrings- og bankbetingelser slik at de bidrar til forebygging, definerer vi følgende ytterpunkter:

- At det ikke innføres ytterligere insentiver i eksisterende forsikrings- og bankprodukter.
- At det innføres insentiver i eksisterende forsikrings- og bankprodukter så langt det er mulig.

Finansielle rammer. NVE får i dag om lag 500 millioner kroner til forebygging av flom- og skredskader. Dette er primært rettet mot forebygging knyttet til eksisterende bebyggelse. Et alternativ er å øke rammen i tråd med

Gjerdrumutvalgets (NOU, 2022:3) anbefaling som innebar å øke bevilgningen til NVE til 1,5 milliarder kroner årlig. I dag har NVE ansvar for flom og skred. Basert på at det nasjonale ansvaret for overvann, storm og stormflo (som til sammen står for 81 prosent av dagens skadeutbetalinger) kan delegeres tydeligere¹² legger vi til grunn at NVE eller annen statlig etat får dette ansvaret, i nullplussalternativet (se delkapittel 6.3). Det er imidlertid også argumenter for å øke rammen ytterligere enn Gjerdrumutvalget legger opp til for å få til en raskere tilpasning til alle vær- og naturfarer. Vi har valgt å legge til grunn 3,0 milliarder kroner per år frem til behovet er dekket i konkretisering av modellene og gjennomført en separat vurdering av rammen som avsettes i delkapittel 8.4. Basert på disse vurderingene, definerer vi følgende ytterpunkter (Gjerdrumutvalgets anbefaling på 1,5 milliarder kroner per år blir således en mellomløsning):

- At rammen som avsettes til sikring av vær- og naturfarer for eksisterende bebyggelse utgjør 500 millioner kroner per år.
- At rammen som avsettes til sikring av vær- og naturfarer for eksisterende bebyggelse utgjør 3,0 milliarder kroner per år.

6.2 K0: Nullalternativet

Nullalternativet representerer en videreføring av dagens situasjon, hvor det er tatt hensyn til vedtatte beslutninger og forventet utvikling. Oppgaveansvar, finansieringsansvar, insentiver og finansielle rammer beholdes som i dag. Nullalternativet skal være et reelt alternativ som vurderes som aktuelt på lik linje med de øvrige konseptene i analysen. Basert på at nullalternativet ikke løser de konkrete problemene og behovene som er påpekt, er ikke dette et relevant alternativ å ta med videre i utredningen. Vi har imidlertid valgt å beskrive dagens situasjon slik at det er lettere å forholde seg til endringer som foreslås i de øvrige konseptene.

Oppgaveansvar. I nullkonseptet (K0) har staten det nasjonale ansvar for naturfarer gjennom NVEs forvaltningsansvar for flom og skred. Ifølge Berg mfl. (2023) er ansvaret for flere av naturfarene mangelfulle:

For stormflo/havvannstand er det plassert tydelig ansvar for kunnskapsgrunnlaget og for varsling. Utfordringene med stigende havnivå og stormflo vil bare bli større i årene som kommer. Det er behov for å gjennomgå ansvaret for å bistå i arealplanlegging og det mangler plassering av for sikringstiltak og bistand ved hendelser. Gruppen mener det er viktig at forvaltningen av stormflo og havnivåstigning får en faglig forankring på statlig side som sikrer god medvirkning i kommunenes arealplanlegging, nødvendige føringer og bistand knyttet til sikringstiltak, samt faglig bistand i beredskapssituasjoner.

For bølgeoppskylning mangler det fagansvarlig for alle ledd i samfunnssikkerhetskjeden. Bølger alene eller i kombinasjon med stormflo kan føre til store skader på bygninger og infrastruktur i kyst- og fjordstrøk. Bølger kan også føre til erosjon som i neste omgang kan utløse skred i strandsonen. Gruppen mener det her er en betydelig mangel i forvaltningen. Det er behov for faglig veiledning på alle ledd i samfunnssikkerhetskjeden. Plassering av fagansvaret bør ses i sammenheng ansvar for stormflo, bølger på havet, havvannstand, erosjon og skred.

For overvann er det plassert ansvar for kunnskapsgrunnlag og veiledning i arealplanlegging. Det bør vurderes om det er behov for å peke ut en myndighet som kan veilede på planlegging og gjennomføring av overvannstiltak. Gruppen mener også det er viktig å få på plass virkemidler som for eksempel overvannsgebyr, som sikrer gjennomføring av tiltak for trygg avledning av overvann både i ny og

¹² Se omtale i delkapittel 6.2.

eksisterende bebyggelse. Det er ikke utpekt noen etat til å veilede i håndteringen av overvannshendelser, noe som bør vurderes.

Fylkeskommunen er regional planmyndighet og har ansvar for utarbeidelse av regionale planer etter plan- og bygningsloven. Fylkeskommunen skal gjennom regional planlegging bidra til gode og helhetlige løsninger for å håndtere naturfare på tvers av kommunegrenser.

Som lokal planmyndighet og beredskapsmyndighet er norske kommuner sentrale for å bidra til at klimarisikoen i samfunnet holdes på et akseptabelt nivå, og derigjennom å ivareta folks sikkerhet. Det gjelder ikke minst beslutninger om arealbruk og utvikling av bygninger og infrastruktur. Kommunene står overfor en rekke lovkrav knyttet til naturfare og klimarisiko som skal oppfylles. Det lovpålagte ansvaret er konkretisert i sivilbeskyttelsesloven, plan- og bygningsloven og naturskadeloven, med tilhørende forskrifter. Det er også utarbeidet statlige retningslinjer og veiledninger som virkemidler for å gjøre det lettere for kommunene å ivareta lovkrav. Det er imidlertid viktig å være klar over at kommunenes sikringsansvar definert i naturskadeloven § 20 er vurdert som uklart. Når det gjelder overvann har kommunen et ansvar som eier av avløps- og overvannsledninger samt som forurensnings-, vassdrags- og plan- og bygningsmyndighet.

Ifølge Gjerdrumutvalget har den enkelte grunneier ansvar for å sikre egen eiendom. Dette følger av Høyesteretts avgjørelse i Rt. 2011 side 105. Grunneieren har også ansvar for konsekvensene på annen eiendom som følge av aktiviteter eller av tiltak på egen eiendom, som beskrevet i grannelova § 2 (NOU, 2022:3). Selv om grunneiere har ansvar for å sikre sin eiendom, finnes det ingen spesifikk lovfestet plikt for dem til å beskytte mot naturskade. Dette betyr at grunneiere ikke direkte er pålagt av loven å handle for å forhindre naturlig utløste skred. De har heller ikke krav på bistand til sikring fra det offentlige. Men avkortingsreglene i naturskadeforsikringsloven § 1 indikerer at grunneiere har en viss plikt til å forebygge skader. Videre, ifølge sivilbeskyttelsesloven § 24, kan eiere bli pålagt å iverksette beskyttelsestiltak på egen eiendom. Det er Sivilforsvaret og tilsynsmyndigheten (DSB) som har myndigheten til å pålegge grunneiere tiltak på egen eiendom, i henhold til sivilbeskyttelsesloven § 34.

Finansieringsansvar. Når det gjelder sikring mot flom og skred deler kommune og stat på regningen. Gjennom statsbudsjettet får Staten årlige bevilgninger som skal benyttes til sikring mot flom og skred. Disse midlene er grunnlaget for de to støtteordningene for sikringstiltak mot flom og skred: en bistandsordning og en tilskuddsordning (se vedlegg 2). I begge typer støtteordninger dekker NVE normalt inntil 80 prosent av kostnadene, mens kommunene bidrar med en «distriktsandel» på 20 prosent. Samtidig kan kommunene kreve utgifter til sikringstiltak refundert av de som eier eller fester eiendom innenfor det området sikringstiltaket beskytter. Dersom prosjektene også omfatter tiltak som er vurdert å være et kommunalt ansvar, kan «distriktsandelen» settes høyere. NVE kan også gi bistand eller tilskudd til krisetiltak mot flom og skred, der det er nødvendig for å beskytte liv og helse. I slike tilfeller kan det statlige bidraget være på 100 prosent.

Når det gjelder storm og stormflo er dette noe som kommunene selv må finansiere innenfor sitt økonomiske handlingsrom. Det er imidlertid slik at Kystverket, som har det nasjonale ansvaret for fiskerihavner, har det formelle ansvaret for finansiering av moloer – som kan være et egnet sikringstiltak mot bølger (gjærne i kombinasjon med stormflo). DiBK har også juridiske virkemidler gjennom forvaltning av bygningsregelverket.

Overvannsansvaret er i likhet med storm og stormflo et kommunalt finansieringsansvar i dag. Det er imidlertid slik at i den grad forebygging mot skader fra ekstremnedbør kan løses ved tiltak som defineres innenfor virkeområdet til vann- og avløpsgebyret kan kommunen, så langt det er politisk ønskelig, skyve kostnaden over på innbyggerne ved å øke VA-gebyret.

Finansielle insentiver. EU-taksonomien, et klassifiseringssystem for bærekraftig økonomisk aktivitet, spiller en sentral rolle i å kanalisere kapital mot miljøvennlige prosjekter. Denne ordningen setter klare standarder for hva som regnes som bærekraftige aktiviteter, og krever at aktivitetene bidrar vesentlig til minst ett av seks definerte miljømål, uten negativ innvirkning på de andre. I forsikringsbransjen innebærer dette at forsikringsprodukter må inkludere insentiver som oppmuntrer til bærekraftige valg, modellere klimarisiko i prising, tilby dekning for klimarisiko, ha effektive oppgjørprosesser etter katastrofer, og dele skadedata med myndighetene.

For banker er taksonomitilpasning avgjørende i vurdering av lånebetingelser og beslutninger om finansiering, basert på i hvilken grad kunder av banken og deres prosjekter oppfyller taksonomiens krav. EU-taksonomien omfatter et bredt spekter av kriterier for ulike sektorer og hva som anses som bærekraftig. Disse kriteriene vil gradvis erstatte eksisterende bærekraftskriterier for finansielle produkter som "grønne lån".

Selv om EU-taksonomien ikke direkte pålegger økonomiske insentiver, vil rapporteringsplikten om bærekraftig inntekt, investering og driftsutgifter fungere som et insentiv for selskaper til å justere sine aktiviteter for å oppfylle bærekraftskriteriene, og dermed fremme både forebygging av klimarisiko og økt klimatilpasning. Skader som ikke dekkes over naturskadeforsikringsordningen blir prissatt i de forsikringsselskapenes ordinære prismodeller. EU-taksonomien insentiverer selskapene til å i større grad vektlegge fremoverskuende scenarier i risikoprisingen, fremfor kun bakoverskuende historiske data. Prisingen av disse skadene vil derfor bli stadig mer treffsikker og risikorett.

Finansielle rammer. NVE får om lag 500 millioner kroner per år som kan benyttes til sikring, mens kommunene må finansiere sin forebygging gjennom sine frie inntekter. I løpet av utredningsprosessen har vi blitt kjent med at det er sendt et forslag til høringsnotat og utredning om overvannsgebyr fra Miljødirektoratet til KLD. Miljødirektoratet foreslår at kommunene får hjemmel til å kreve overvannsgebyr for å håndtere overvann. Hvis forslaget blir implementert betyr det at kommunene får økte muligheter til å finansiere overvannstiltak. Basert på at forslaget ikke er vedtatt omfatter nullalternativet en situasjon uten overvannsgebyr.

6.3 K0+: Nullplussalternativet

I utredningsarbeidet har vi identifisert konkrete tiltak som bør gjennomføres, men som ikke er besluttet. Vi har derfor konkretisert et nullplussalternativ som representerer en videreføring av nullalternativet, men der man tar tak i de identifiserte forbedringsmulighetene. Helt overordnet legges til grunn i dette konseptet at:

- **Kommunenes sikringsansvar tydeliggjøres.** Ved å gjøre kommunens sikringsansvar i naturskadeloven § 20 tydelig er det grunn til å tro at kommunene vil ta sikringsansvaret mer alvorlig.
- **Nasjonalt ansvar for alle naturfarer og overvann.** Vi sikrer en likebehandling av natur- og værfarene ved å legge det nasjonale ansvaret for storm, stormflo og overvann til staten. Det er naturlig at NVE får ansvaret for overvann. Når det gjelder storm og stormflo ligger deler av dagens virkemidler på DiBK gjennom bygningsregelverket og andre deler på Kystverket ved fiskerihavner. Samtidig kan det argumenteres for at ansvaret for naturfarene bør samles ett sted. Det er derfor viktig at man diskuterer en ryddig og klar arbeidsdeling mellom direktoratene/etatene for storm og stormflo.
- **Midlene til forebygging holdes uendret.** I nullplussalternativet følges imidlertid ikke midlene opp med økte rammer til forebygging/sikring. Hvis delegering av nasjonalt oppgaveansvar betyr at andre enn NVE får et økt oppgaveansvar så betyr det videre at man bør diskutere om rammen avsatt til forebygging mot flom og skred i dag bør økes eller fordeles på en annen måte.
- **Styrking av samarbeid om varsling.** En direkte konsekvens av at staten får ansvaret for storm, stormflo og overvann er at det vil være naturlig å jobbe med utvikling av varsling for disse vær- og naturfarene.

Det vil derigjennom også være naturlig at blant annet NVE og Meteorologisk institutt styrker sitt samarbeid.

Basert på Pedersen mfl. (2023b) lister vi også opp en del konkrete forslag til justeringer av dagens situasjon som er vurdert til å være samfunnsøkonomiske lønnsomme:

- **Samle veiledningen på feltet ett sted.** Siden kommunene står overfor mange lovkrav og veiledninger er det behov for å øke tilgjengeligheten til veiledningen innenfor vær- og naturfare. Et konkret forslag, gitt dagens veiledere, er å gi en pedagogisk oversikt over all veiledning på feltet på ett sted. På lengre sikt bør man vurdere om veiledning skal samles i en felles veiledning, som ville gjort det enklere for kommunene å forholde seg til og finne frem i. Pedersen mfl. (2023b) har beskrevet forslaget i detalj og vurdert det til å være samfunnsøkonomisk lønnsomt.
- **Forbedre NVEs nytte/kostnadsverktøy.** NVEs nytte/kostnadsverktøy kan forbedres på flere måter. Pedersen mfl. (2023b) har beskrevet forslaget i detalj og vurdert det til å være samfunnsøkonomisk lønnsomt.
 - Mulighetsstudien for analysene bør bygge på utredningsinstruksen ved at man utforsker hvorvidt problemet/naturfaren kan avhjelpes ved sikringstiltak, varslingstiltak, beredskaps-tiltak eller kombinasjoner av de tre tiltakskategoriene. Ved å identifisere alle relevante tiltak og kombinasjonstiltak og vurdere nytte og kostnad av alle relevante tiltaksalternativer er det betydelig større sannsynlighet for at NVE oppnår mest mulig risikoreduksjon per budsjettkrone.
 - Usikkerheten om fremtidige klimaendringer bør inngå som en eksplisitt del av beslutningsunderlaget. Den beste måten å gjøre det på er å la usikkerheten tallfestes i nullalternativet og vise konsekvenser av ulike tiltak for situasjoner med lav, høy og forventningsrett (“middels”) omfang av hendelser. Da vil man få frem robustheten ved tiltaket og hvor sikkert det er at det utløser nytten man er opptatt av. Det vil være en bedre måte å ivareta usikkerhet på enn å gjøre en følsomhetsanalyse knyttet til sannsynlighet for hendelse, slik det gjøres i dag.
 - Tiltakene (kanskje spesielt naturbaserte løsninger) kan resultere i andre typer nyttevirksomheter («co-benefits») som økt naturmangfold, rekreasjonsverdier og klimagassopptak. Inngripende sikringstiltak kan også eksempelvis ha kostnader som visuell forurensing, redusert fremkommelighet og reduksjon av kulturverdier - som også bør hensyntas.
 - Helsetap (også utover tapte liv) bør hensyntas for alle typer hendelser.
 - Berørte aktører kan ha en betalingsvillighet utover rene skadekostnader for å redusere frekvens og hyppighet av hendelsene, for eksempel for å redusere utrygghetsfaktoren. - Prissetting av utrygghet kan være avgjørende for om de prissatte virkningene viser at tiltaket som vurderes er lønnsomt, se blant annet Pedersen mfl. (2022). Det bør derfor vurderes å gjennomføre verdsettingsstudier for å få mer kunnskap om den totale samfunnsøkonomiske betydningen av å redusere naturfarene, herav kalkulasjonspriser.
- **Behovsprøve «distriktsandelen».** Pedersen mfl. (2023b) foreslo også å behovsprøve «distriktsandelen» som kommunene normalt sett betaler for sikringstiltak. Basert på at alle kommuner skal løse de samme oppgavene (generalistkommunen) og at det er store variasjoner mellom kommunenes inntekter og behov for kartlegging- og sikringstiltak er vår vurdering at kommunene har ulike forutsetninger for å betale «distriktsandelen». I en eventuell behovsprøving må man ta hensyn til at kommunestørrelse påvirker hvilke ressurser kommunene har til rådighet. Selv om to kommuner med ulik størrelse har like mye økonomisk handlingsrom per innbygger, vil det økonomiske handlingsrommet samlet (og forutsetningene for å betale «distriktsandelen») være større i store kommuner enn i små kommuner.

Basert på at implementerings- og driftskostnaden av å behovsprøve «distriktsandelen» er vurdert til å være lav og på at tiltaket kan bidra til økt prioriteringseffektivitet så anbefaler vi at det gjennomføres.

- **Videreføre satsing på Kunnskapsbanken.** Kunnskapsbanken ble lansert i 2021, etableringen av Kunnskapsbanken tok flere år og krevde betydelige ressurser for å få på plass tekniske løsninger og nødvendig rettslig grunnlag i 2018. Dette igjen var grunnlaget for lovarbeidet med endring i sivilbeskyttelsesloven med ny §15 a i 2021 og den etterfølgende kunnskapsbankforskriften i 2022. Her ble det spesifisert strengere krav til blant annet geografiske koordinater, lengde- og breddegrad som gir langt bedre presisjon enn det som var i engangsløvsansetningen i 2018. Slike data gir en nøyaktig indikasjon på hvor skadene faktisk inntreffer, noe som utgjør et viktig kunnskapsgrunnlag ved planlegging av forebyggende tiltak. Forskrift om behandling av opplysninger om natur- og vannskader i Kunnskapsbanken (kunnskapsbankforskriften) pålegger alle forsikringsselskaper tilknyttet Norsk Naturskadepool å rapportere skadedata til Direktoratet for Samfunnsikkerhet og Beredskap (DSB). Forsikringsselskapene leverer nye data til Kunnskapsbanken, men grunnet mangel på ressurser i DSB oppdateres ikke disse dataene i kunnskapsbanken. Per dags dato er det dermed kun skadedata fra 2018 tilgjengelig aggregert på kommunenivå i Kunnskapsbanken. Å ha presis, geolokalisert informasjon om skader gir grunnlag for en mer målrettet prioritering av tiltak. Dette betyr at myndighetene og relevante institusjoner kan fokusere sine ressurser og innsatser på de mest utsatte områdene, basert på faktiske data, snarere enn estimater eller antagelser. I tillegg gir presise skadedata muligheten til å skalere forebyggende tiltak i forhold til de observerte skadeutbetalingene for å sikre samfunnsøkonomisk lønnsomme tiltak. Dette er et viktig verktøy som myndigheter bør prioritere ressurser til slik at Kunnskapsbanken oppdateres med nye data.
- **Innføre overvannsgebyr.** I nullplussalternativet legger vi som et utgangspunkt opp til at Miljødirektoratets forslag til å innføre et overvannsgebyr blir innført. Vår vurdering er at dette tiltaket med en relativt lav kostnad knyttet til endringer i gebyrregelverket gir kommunene et økt handlingsrom til å finansiere lønnsomme overvannstiltak. Hvilken effekt innføringen av overvannsgebyr vil ha på graden av forebygging mot overvannsskader er imidlertid usikkert, siden det avhenger av kommunenes bruk av overvannsgebyr til å finansiere lønnsomme overvannstiltak.

Utover de åpenbare forslagene diskuterte Pedersen mfl. (2023b) behovet for å samle forvaltning av geodata knyttet til vær- og naturfare ett sted. I utredningen kunne vi ikke konkludere om nytten var større enn kostnaden. I henhold til den nasjonale geodatastrategien arbeider Kommunal- og distriktsdepartementet, samt Kartverket i rolle som Nasjonal Geodatakoordinator, med å oppnå følgende mål,

1. Utvikle et nasjonalt kunnskapsgrunnlag av geografisk informasjon som dekker viktige samfunnsbehov
2. Implementere felles løsninger og teknologi som bidrar til effektiv oppgaveløsning og åpner for nye bruksmuligheter i samfunnet
3. Fremme et velfungerende samspill om forvaltning, deling, utvikling og innovasjon mellom aktørene i både offentlig og privat sektor
4. Skape rammebetingelser som er forutsigbare og tilpasset utfordringene i det digitale samfunnet

6.4 K1: Markedskonseptet

Med utgangspunktet i nullplussalternativet undersøker vi i markedskonseptet hvordan en reguleringsendring i forsikrings- og bankprodukter kan sørge for sterkere insentiver til å forebygge mot vær- og naturfare.

Skadeforsikringsselskapene er i dag lovpålagt å prise risikoriktig og å ta inn all type forsikringsrisiko i prisingen. Konsekvensene av naturskader og klimaskader viser seg allerede i historiske data og tas inn i prisingen på lik linje

med all annen risikoinformasjon. Imidlertid er premiesatsen knyttet til naturskadeforsikring, gjennom Norsk Naturskadepool, lovfestet til å være solidarisk lik i hele landet. En differensiert prising av naturskadepremien kan innføres ved å avvike fra solidaritetsprinsippet. Dette er et tiltak som kan øke totale forsikringspremier i enkelte områder betraktelig sammenliknet med i andre områder. Slik differensiert prising kan i neste omgang øke bevisstheten om risiko og motivere boligeiere til å investere i tiltak som reduserer risikoen for skader. Dette kan innebære alt fra små tilpasninger til større infrastrukturelle endringer. På lengre sikt kan dette bidra til å redusere hyppigheten og alvorlighetsgraden av naturskader, og dermed også redusere de samlede kostnadene.

For å ytterligere styrke insentivene til forebygging, kan det overveies å avvikle den gjeldende naturskadeforsikringsordningen og overlate til det frie markedet å fullstendig prissette skader fra natur- og klimahendelser, uavhengig av solidaritetsprinsippet. Dette vil tillate forsikringsselskapene å individuelt vurdere sin risikovilje når det gjelder å tilby forsikringsdekning i risikoutsatte områder og fastsette premier basert på egne risikovurderinger.

En alternativ og mer balansert løsning kunne være å innføre en form for differensiert prising av naturskadepremier. Dette trenger ikke å ta risikodifferensieringen til det ytterste, men kunne innebære en mekanisme der for eksempel innbyggere i visse kommuner får en noe høyere naturskadepremie dersom kommunen ikke prioriterer forebyggende tiltak. Dette ville fungere som en form for insentiv for å motivere både innbyggere og lokale myndigheter til å investere i forebyggende tiltak, samtidig som man unngår mer ekstreme konsekvenser som fullstendig fraflytting. En slik tilnærming vil balansere behovet for risikobasert prising med behovet for å opprettholde sosial solidaritet og samfunnsmessig stabilitet.

En viktig faktor å vurdere i overgangen til en mer differensiert prising av naturskadepremier, er at insentivene til forebygging kun er knyttet til de forsikrede objektene. Mens individuelle huseiere kan gjennomføre visse tiltak for å redusere risikoen på skader på egen eiendom, er det begrenset hva de kan gjøre for å forebygge større naturhendelser som skred og store flommer. Dette understreker et behov for et samarbeid mellom grunneiere, forsikringsselskaper og offentlige myndigheter. Enkeltstående grupper av huseiere har ofte ikke ressursene eller kapasiteten til å gjennomføre større forebyggende tiltak, som krever omfattende planlegging og finansiering for gjennomføring. For eksempel, i områder med høy skredrisiko, kan det være nødvendig med større infrastrukturtiltak som skredsikring, noe som ligger utenfor den enkelte huseiers kontroll, ansvar eller gjennomføringsevne.

Samtidig som det vurderes en mer differensiert prising av forsikringspremiene for naturskader, er det også aktuelt for bankene å justere rentesatsene knyttet til boliglån. Boliger i områder som er mer utsatt for naturfare, som flom- eller skredutsatte områder, kan oppfattes som en høyere risiko for finansinstitusjoner. Dette kan føre til at bankene vurderer slike boliger som mindre attraktive panteobjekter og følgelig legger på en risikopremie i rentesatsen.

En mulig virkning av endringene i forsikringspremier og justering av rentesatser på boliglån er endrede bosetningsmønstre. Økte økonomiske byrder i form av høyere forsikringspremier og renter kan gjøre det mindre attraktivt å bo i høyrisikoområder. Dette kan føre til at innbyggere velger å flytte til områder med lavere risiko for naturskader og dermed lavere kostnader, og på denne måten indirekte redusere risikoen knyttet til naturfare. Slik forflytning kan på den annen side ha en negativ effekt på det lokale boligmarkedet om det er et større område som er fareutsatt. Dette kan videre øke presset på boligmarked og infrastruktur i områder som oppfattes trygge. En uheldig virkning kan oppstå i forbindelse med at folk ikke har råd til å flytte fra høyrisikoområder. Dette kan skape sosioøkonomiske utfordringer og øke sårbarheten i disse samfunnene.

6.5 K2: Statskonseptet

Ideen bak statskonseptet er at staten får både oppgaveansvaret og finansielt ansvar for å sikre eksisterende bebyggelse mot vær- og naturfare i Norge. For å kunne løse denne oppgaven på en god måte settes det av 3,0 milliarder årlig til sikring av eksisterende bebyggelse.

Kommunenes og fylkeskommunenes rolle i statskonseptet er begrenset til planlegging av ny bebyggelse som lokal og regional planmyndighet. De vil også fortsette å ha det samme ansvaret som i dag knyttet til samfunnsikkerhet og beredskap.

Siden grunneier, kommune og fylkeskommune kan sitte på lokalspesifikk informasjon om risiko blir statens totalansvar supplert med at grunneier, kommune og fylkeskommune har en lovfestet varslingsplikt til staten. Ideen er at den lovfestede varslingsplikten er så tydelig at aktørene kan bli stilt ansvarlig hvis de visste eller burde ha visst om vær- og naturrisikoen, men ikke har varslet.

Med staten som nasjonal overvannsmyndighet, kan ansvarsdelingen på vann- og avløpsområdet være uklar - spesielt fordi kommunene eier vann- og avløpsledningene. I den grad den lønnsomme klimatilpasningen for å unngå overvann krever at det gjøres investeringer i vann- og avløpsnett, bør man på samme måte som for øvrige sikringstiltak dele på finansieringsansvaret. En løsning er at kommunene har et uendret oppgaveansvar på området og at samfunnsøkonomisk lønnsomhet er et førende kriterium for hvilke prosjekter staten engasjerer seg i. Hvis det forebyggende tiltaket, som kommunen i utgangspunktet har ansvaret for, er samfunnsøkonomisk lønnsomt og bidrar til bedre klimatilpasning kan kommunenes egenandel behovsprøves på samme måte som foreslått i nullplussalternativet.

6.6 K3: Kommunekonseptet

I kommunekonseptet får kommunene hele oppgave- og finansieringsansvaret for sikring mot naturfare. Det settes av 3,0 milliarder kroner hvert år til oppgaven. Hvordan disse midlene deles må diskuteres. En mulighet er å øke kommunenes rammetilskudd med 3,0 milliarder kroner, ev. øremerke midlene. En annen mulighet er å fortsette med at staten, representert med NVE, har et nasjonalt tilretteleggings- og veiledningsansvar. Det kan operasjonaliseres ved at NVE beholder det de mottar i bevilgning i dag (500 millioner kroner), basert på at de skal veilede og tilrettelegge for alle vær- og naturfarer – og at tilskuddet til kommunene (via rammetilskudd eller øremerkede midler) økes med 2,5 milliarder per år.

Siden grunneier, fylkeskommune og stat kan sitte på relevant informasjon om risiko blir kommunens totalansvar supplert med at grunneier, fylkeskommune og stat har en lovfestet varslingsplikt til kommunen. Ideen er at den lovfestede varslingsplikten er så tydelig at aktørene kan bli stilt ansvarlig hvis de visste eller burde ha visst om vær- og naturrisikoen, men ikke har varslet.

Hvorvidt de økte midlene til kommunene, skal øremerkes eller fordeles via rammetilskuddet bør også diskuteres. Ekspertgruppen som gjennomførte en områdegjennomgang av øremerkede tilskudd til kommunesektoren uttalte (Kommunal- og moderniseringsdepartementet, 2017):

«Det er bred politisk tilslutning til at kommunesektoren i hovedsak skal rammestyrer, og dermed at øremerkede tilskudd kun bør benyttes i særskilte tilfeller. Rammefinansiering av kommunale oppgaver gir den mest kostnadseffektive utnyttelsen av ressursene ved at kommunene gis mulighet til selv å vurdere hvilke behov innbyggerne har, og bestemme hvordan kommunens samlede oppgaver skal løses. Nærhet til beslutningsprosessen gir også innbyggerne mulighet til å påvirke tjenestetilbudet og

prioriteringene lokalt. Øremerking innebærer at det er staten som definerer behovene og prioriteringene, ikke kommunene slik systemet for rammestyringen legger til grunn.»

På denne bakgrunn har vi lagt til grunn at de økte midlene innlemmes i kommunenes rammetilskudd. For å sikre en mest mulig rettferdig fordeling står det imidlertid sentralt å utarbeide fordelingskriterier i inntektssystemet som fanger opp dagens og fremtidens behov for sikring. Kriteriene bør være objektive slik at kommunene ikke selv kan påvirke hva de mottar i tilskudd og i størst mulig grad være treffsikre/rettferdige. Sikringsbehovene kan defineres ut fra fysiske forhold i kommunen (andelen bratt terreng, andelen bygninger i risikoutsatte områder, osv.) og historiske værddata kontrollert for anbefalte klimapåslag. Det er åpenbart at det er krevende å etablere en treffsikker modell når vi vet at klimaendringene kan resultere i plutselige og uforutsette hendelser.

Når kommunene har det totale ansvaret for å sikre mot vær- og naturfare er det nærliggende å spørre om det bør stilles ytterligere krav til kommunene så de i større grad tar oppgaveansvaret på alvor. Et konkret forslag er å innføre krav om areal-ROS, som betyr at kommunene med jevne mellomrom kartlegger arealet i et ROS-perspektiv. Begrunnelsen for et slikt krav er at det er et hull i dagens lovverk: Kommunene skal i dag utarbeide og oppdatere beredskapsplan og plan-ROS, men det stilles ikke krav om at kommunene skal følge med på arealene og eksisterende bebyggelse samt iverksette tiltak når det er nødvendig. Man kan diskutere om kravet for å gjennomføre en slik gjennomgang og kobling mellom ROS- og arealplan skal være hvert 4. år, hvert 8. år eller sjeldnere. Det er imidlertid viktig å minne om at kommunenes etterlevelse av lovkrav generelt er lav og varierende. Pedersen mfl. (2022) fant blant annet at ingen av kommunene i Norge oppfyller alle lovkrav og at små distriktskommuner systematisk har større utfordringer med å oppfylle lovkrav enn andre kommunetypen. Pedersen mfl. (2023a) fant at kommunestørrelsen er avgjørende for muligheten til å bygge opp robuste fagmiljøer, spesielt innenfor arealplanlegging – som grenser opp mot den oppgaven vi nå diskuterer å utvide med.

Det er imidlertid viktig å presisere at kommunene allerede har hjemmel til å rullere arealdelen hvis de ser det som hensiktsmessig. I «Nasjonale forventninger til regional og kommunal planlegging 2023-2027» står det :

Ved revidering av arealdelen i kommuneplanen, vurderer kommunen om tidlegare godkjend arealbruk skal endrast av omsyn til klima, naturmangfald, kulturmiljø, jordvern, reindrift, klimatilpassing, samfunns-tryggleik og eit føremålstenleg utbyggingsmønster (Kommunal-og distriktsdepartementet, 2023).

6.7 K4: Regionkonseptet

I regionkonseptet får i utgangspunktet fylkeskommunene hele oppgave- og finansieringsansvaret for sikring mot naturfare. Siden grunneier, kommune og stat kan sitte på relevant informasjon om risiko blir fylkeskommunens totalansvar supplert med at grunneier, kommune og stat har en lovfestet varslingsplikt til fylkeskommunen. Ideen er at den lovfestede varslingsplikten er så tydelig at aktørene kan bli stilt ansvarlig hvis de visste eller burde ha visst om vær- og naturrisikoen, men ikke har varslet.

Det settes av 3,0 milliarder kroner hvert år til oppgaven. Hvordan disse midlene fordeles kan diskuteres. En mulighet er å øke fylkeskommunenes rammetilskudd med 3,0 milliarder kroner, ev. øremerke midlene. En annen mulighet er å fortsette med at staten, representert med NVE, har et nasjonalt tilretteleggings- og veiledningsansvar. Det kan operasjonaliseres ved at NVE beholder det de mottar i bevilgning i dag (500 millioner kroner), basert på at de skal veilede og tilrettelegge for alle vær- og naturfarer – og at tilskuddet til fylkeskommunene (via rammetilskudd eller øremerkede midler) økes med 2,5 milliarder per år.

Av samme grunn som for Kommunekonseptet (K3) har vi lagt til grunn at de økte midlene innlemmes i fylkeskommunenes rammetilskudd. For å sikre en mest mulig rettferdig fordeling står det imidlertid sentralt å utarbeide fordelingskriterier i det fylkeskommunale inntektssystemet som fanger opp dagens og fremtidens behov for sikring. Kriteriene bør være objektive slik at fylkeskommunene ikke selv kan påvirke hva de mottar i tilskudd og i størst mulig grad være treffsikre/rettferdige. Sikringsbehovene kan defineres ut fra fysiske forhold i fylkeskommunen (andelen bratt terreng, andelen bygninger i risikoutsatte områder, osv.) og historiske værdata kontrollert for anbefalte klimapåslag. Det er åpenbart at det er krevende å etablere en treffsikker modell når vi vet at klimaendringene kan resultere i plutselige og uforutsette hendelser.

6.8 K5: Ansvarsdelingskonsept 1

Ansvarsdelingskonsept 1 betyr i all hovedsak at kommunene får oppgaveansvar, mens staten har ansvar for å finansiere og veilede kommunene. Begrunnelsen for at dette konseptet er interessant er at det kompenserer for utfordringer som ligger i kommunekonseptet. Det er eksempelvis vanskelig, kanskje umulig, å identifisere treffsikre fordelingskriterier i kommunenes rammetilskudd som presist fanger opp behovet for sikring. Det er også grunn til å tro at prioritering av sikringstiltak blir lavere, siden kommunene ved en økning i rammetilskudd kan velge å prioritere midlene til andre formål og at de i mindre grad er i stand til å identifisere de mest lønnsomme tiltakene uten statens hjelp. Kommunesektoren er ikke underlagt utredningsinstruksen og vår erfaring er at de har liten tradisjon for å bruke samfunnsøkonomisk analyse til å utarbeide beslutningsunderlag. En siste ulempe som kompenseres for er at det trolig er stordriftsfordeler i administrasjon av midlene som er tenkt til sikring. I så fall vil mer midler gå til sikring hvis staten finansierer sikringstiltakene. Ulempen er naturligvis at oppgave- og finansieringsansvaret ikke faller på samme aktør. Det kan bidra til at insentivene til effektiv ressursbruk og forebygging mot vær- og naturfare svekkes. Siden grunneier og fylkeskommune kan sitte på relevant informasjon om risiko blir det delte ansvaret mellom stat og kommune supplert med at grunneier og fylkeskommune har en lovfestet varslingsplikt til kommunen og staten. Ideen er at den lovfestede varslingsplikten er så tydelig at aktørene kan bli stilt ansvarlig hvis de visste eller burde ha visst om vær- og naturrisikoen, men ikke har varslet.

I ansvarsdelingskonsept 1, som er å regne som et kombinasjonskonsept, inngår også tiltak for å øke insentivene til forebygging mot vær- og naturfare i dagens forsikrings- og bankprodukter. Vi har også lagt til grunn at kommunene får et lovkrav om å utarbeide areal-ROS, på samme måte som i kommunekonseptet.

6.9 K6: Ansvarsdelingskonsept 2

Ansvarsdelingskonsept 2 betyr i all hovedsak at fylkeskommunene får oppgaveansvar, mens staten har ansvar for å finansiere og veilede kommunene. Begrunnelsen for at dette konseptet er interessant er at det kompenserer for utfordringer som ligger i fylkeskommunekonseptet. Det er eksempelvis vanskelig, kanskje umulig, å identifisere treffsikre fordelingskriterier i fylkeskommunenes rammetilskudd som presist fanger opp behovet for sikring. Det er også grunn til å tro at prioritering av sikringstiltak blir lavere, siden fylkeskommunene ved en økning i rammetilskudd kan velge å prioritere midlene til andre formål og at de i mindre grad er i stand til å identifisere de mest lønnsomme tiltakene uten statens hjelp. Fylkeskommunene er ikke underlagt utredningsinstruksen og vår erfaring er at de har liten tradisjon for å bruke samfunnsøkonomisk analyse til å utarbeide beslutningsunderlag. En siste ulempe som kompenseres for er at det trolig er stordriftsfordeler i administrasjon av midlene som er tenkt til sikring. I så fall vil mer midler gå til sikring hvis staten finansierer sikringstiltakene. Ulempen er naturligvis at oppgave- og finansieringsansvaret ikke faller på samme aktør. Det kan bidra til at insentivene til effektiv ressursbruk og forebygging mot vær- og naturfare svekkes.

Siden grunneier og kommune kan sitte på relevant informasjon om risiko blir det delte ansvaret mellom stat og fylkeskommune supplert med at grunneier og kommune har en lovfestet varslingsplikt til fylkeskommunen og staten. Ideen er at den lovfestede varslingsplikten er så tydelig at aktørene kan bli stilt ansvarlig hvis de visste eller burde ha visst om vær- og naturrisikoen, men ikke har varslet.

I ansvarsdelingskonsept 2, som er å regne som et kombinasjonskonsept, inngår også tiltak for å øke insentivene til forebygging mot vær- og naturfare i dagens forsikrings- og bankprodukter.

6.10 Konkretisering av konsepter

Basert på dimensjonene og forholdene beskrevet i delkapitlene over har vi i tillegg til nullalternativet skissert fire hovedmodeller samt to kombinasjonskonsepter, se Tabell 6.1. I beskrivelsen av nullplussalternativet er det konkretisert en rekke åpenbare forbedringspunkter som så er inkludert i de øvrige konsepter som vurderes. Tydeliggjøring av kommunenes sikringsansvar og tydeliggjøring av ansvar for overvann, storm og stormflo til staten er imidlertid elementer i nullplussalternativet som utfordres i enkelte av konseptene.

Tabell 6.1 Konkretisering av konseptuelle løsninger i utredningen, angitt som endringer fra nullalternativet*

	K0+: Nullpluss- alternativet	K1: Markeds- konseptet	K2: Stats- konseptet	K3: Kommune- konseptet	K4: Region- konseptet	K5: Ansvars- delings- konsept 1	K6: Ansvars- delings- konsept 2
Statens ansvar	Overvann, storm og stormflo gis et nasjonalt ansvar	Overvann, storm og stormflo gis et nasjonalt ansvar	Oppgave- og finansiering sansvar for all vær- og naturfare	Ikke et nasjonalt ansvar	Ikke et nasjonalt ansvar	Finansiering s- og veilednings-ansvar for all vær- og naturfare	Finansiering s- og veilednings-ansvar for all vær- og naturfare
Kommunenes ansvar	Tydeligere sikrings-ansvar	Tydeligere sikrings-ansvar	Ikke et lokalt ansvar	Oppgave- og finansiering sansvar for all vær- og naturfare	Ikke et lokalt ansvar	Oppgave-ansvar for all vær- og naturfare	Ikke et lokalt ansvar
Regionens ansvar**	Uendret	Uendret	Uendret	Uendret	Oppgave- og finansiering sansvar for all vær- og naturfare	Uendret	Oppgave-ansvar for all vær- og naturfare
Innføring av insentiver***	Nei	Ja	Nei	Nei	Nei	Ja	Ja
Finansieringsmodell	Som i dag	Som i dag	Som i dag	Alle midlene til sikring innlemmes i kommunenes rammetilskudd	Alle midlene til sikring innlemmes i fylkeskommunenes rammetilskudd	Som i dag	Som i dag
Finansiell ramme i milliarder kroner	0,5	0,5	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0
Annet	Innføring av overvannsgebyr	Innføring av overvannsgebyr	Innføring av overvannsgebyr	Innføring av overvannsgebyr og Areal-ROS	Innføring av overvannsgebyr	Innføring av overvannsgebyr og Areal-ROS	Innføring av overvannsgebyr

*For finansiell ramme ligger det inne et absolutt nivå. **Kan være fylkeskommune, statsforvalter eller NVEs regionkontor.

***Innføring av insentiver som ikke utløses av endret ansvarsdeling. Kilde: Menon Economics.

7 Vurdering av nytte og kostnader for de ulike konseptene

Basert på vår vurdering av nytte og kostnader fremkommer det klart at ansvarsdelingskonseptene kommer best ut i vurdering av samfunnsøkonomisk lønnsomhet. I disse konseptene har staten en sentral rolle i å forvalte midlene som skal benyttes til å forebygge vær- og naturfare. Det bidrar til at man utnytter stordriftsfordelene i forvaltningen bedre og at man er flinkere til å identifisere og prioritere de mest lønnsomme forebyggende tiltakene enn for alle de andre konsepter utenom statskonseptet. Ansvarsdelingskonseptene, sammenlignet med statskonseptet, gir i tillegg kommunene eller fylkeskommunene insentiver til å forebygge med de virkemidlene de har til rådighet, gjennom arealplanlegging og areal-ROS. I begge delingskonseptene fungerer differensiering av forsikringsbetingelser i forsikringsmarkedet og bankbetingelser i bankmarkedet som insentiver for grunneiere til forebygging på egen eiendom. Slik får man i ansvarsdelingskonseptene lagt til rette for maksimal forebygging mot vær- og naturfare på både statlig nivå, lokalt/regionalt nivå og grunneiernivå.

7.1 Samfunnsøkonomisk analyse

Den samfunnsøkonomiske analysen gjennomføres i tråd med anbefalinger fra Finansdepartementets rundskriv R-109/21 og utredningsinstruksen. Analysen skal kartlegge konsekvensene av tiltaket, sammenliknet med nullalternativet.

Formålet med en samfunnsøkonomisk analyse er å sikre effektiv allokering av samfunnets begrensede ressurser. Analysene bygger på velferdsøkonomiske prinsipper, hvor samfunnets verdi av et tiltak er summen av positive (nytte) og negative (kostnader) virkninger på menneskers velferd. Vi kan se på *konsekvens* som en fysisk endring som oppstår, for eksempel et skred som kommer ned på en kommunal vei, med den konsekvens at deler av veien blir ødelagt og stengt for trafikk. De samfunnsøkonomiske *virkinger* som følger av en slik konsekvens inkluderer kostnader for å rydde og reparere veien, økt reisetid for trafikanter og andre transportbrukere på veien (f.eks. ved omkjøring) og eventuelle andre materielle skader og tapte liv. Virkninger vil oppstå i nullalternativet (referansebanen) både som følge av klimaendringer og som følge av tiltak.

Samfunnsøkonomiske virkninger favner bredt. I tillegg til virkninger gjennom goder og tjenester omsatt i markeder eller på annen måte prissatt, så vil det i denne konteksten også være relevant med virkninger som ikke er prissatt. Dette kan for eksempel bety at det oppstår nye goder for oss, eller at det påvirker de godene vi allerede har. For eksempel vil naturbaserte løsninger, som åpne bekkedrag med rom for fordrøyning, samtidig gi bedre rekreasjonsmuligheter. I tillegg til de mer fysiske og direkte kostnadene, kan økt naturfare skape en sterkere opplevelse av utrygghet. Denne utryggheten er løst knyttet til endringen i risiko for vær- og naturfarehendelse, siden det er personers *oppfatning* av denne endrede utryggheten som styrer kostnadsendringen.

Så langt vi finner det faglig forsvarlig, forsøker vi å verdsette alle relevante nytte- og kostnadsvirkninger. Som følge av at det er knyttet usikkerhet til framtidige tallfestede størrelser og prissatte virkninger, legger vi til grunn forventningsrettede anslag der det er mulig. Dersom vi ikke har tilstrekkelig informasjon til å beregne forventningsverdier vil vi bruke intervaller eller gjøre eksempelberegninger der det er mulig for å gi et best mulig grunnlag for å vurdere nytte og kostnader. Dette er i tråd med veileder i samfunnsøkonomiske analyser fra - Direktoratet for økonomistyring (DFØ, 2018) og Finansdepartementets rundskriv (2021).

Den samfunnsøkonomiske nytten og kostnaden er lik verdien av ressursene som henholdsvis frigjøres og bindes opp av tiltaket. Endringene i ressursbruken skal ifølge DFØ (2018) prissettes etter alternativkostnadsprinsippet, det vil si etter hva ressursene er verdt i sin beste alternative anvendelse.

For å kunne summere og sikre sammenlignbarhet mellom ulike nytte- og kostnadsstrømmer i den samfunnsøkonomiske analysen omregner vi de årlige nytte- og kostnadsstrømmene til en nåverdi. Nåverdien er kroneverdien i dag av samlede nytte- og kostnadsvirkninger som påløper på ulike tidspunkt i analyseperioden. I praksis vil det si at framtidige virkninger diskonteres ved å benytte en kalkulasjonsrente. Kalkulasjonsrenten uttrykker det offentlige avkastningskrav av investeringen per år og er satt lik 4 prosent de første 40 årene, som vist i Tabell 7.1.

Ikke-prissatte virkninger er alle virkninger på folks velferd som ikke inkluderes i samfunnsøkonomisk analyse med en kroneverdi. Ofte refereres det til disse som fagtemaene innenfor Statens vegvesens håndbok V712 (Statens vegvesen 2021): landskapsbilde, friluftsliv og by- og bygdsliv, naturmangfold, kulturarv og naturressurser, men det inkluderer også andre virkninger som heller ikke vil falle innenfor de prissatte virkningene, for eksempel økt trygghetsfølelse i samfunnet.

7.2 Beregningsforutsetninger for nåverdiberegninger

Beregningsforutsetningene i denne analysen bygger på anbefalingene i Finansdepartementets rundskriv «Prinsipper og krav ved utarbeidelse av samfunnsøkonomiske analyser mv.», R-109/21 (Finansdepartementet, 2021). Tabell 7.1 gir en oversikt over beregningsforutsetningene lagt til grunn for analysen.

Tabell 7.1 Beregningsforutsetningene i analysen

Parameter	Forutsetning
Kalkulasjonsrente	4 prosent per år de første 40 år, 3 prosent per år fra 40 til 75 år og 2 prosent per år etter 75 år.
Sammenstillingsår (første beregningsår)	2029
Omstillingsperiode	2024-2028
Kroneverdi	2023
Levetid	75 år
Analyseperiode	75 år

Kilde: Menon Economics

I en samfunnsøkonomisk analyse med tiltak i form av reguleringer, skal man ifølge Finansdepartementet (2021) vurdere hvor langt inn i fremtiden tiltaket vil ha vesentlige virkninger. Hvor lenge tiltakene kan forventes å ha vesentlige virkninger er usikkert. Vi har valgt å sette analyseperioden til 75 år.

Årsaken til at vi har valgt å legge til grunn en analyseperiode på 75 år i vår hovedberegning er todelt. For det første er prinsippet for fastsettelsen av analyseperiode at den skal settes lik økonomisk relevant levetid. Den økonomisk relevante levetiden løper så lenge tiltaket gir økonomisk interessante effekter. Klimaendringene er langvarige og tiltakene som iverksettes kan potensielt utløse nytte i 100 til 150 år. Dette trekker isolert sett i retning av å sette analyseperioden høyt. Samtidig er det viktig å veie nytten av å innhente informasjon om mindre detaljer opp mot kostnadene informasjonsinnhenting medfører. Med en antatt nyttestrøm med lik nominell årlig avkastning og anbefalt diskonteringsrente utgjør effekter etter 75 år mindre enn 5 prosent av sin nominelle størrelse. Slik sett gir det liten mening å sette analyseperioden lenger enn 75 år.

7.3 Kostnaden ved lov- og forskriftsarbeid

Flere av konseptene krever justeringer av lover og forskrifter. Helt overordnet omfatter endringer av lover og forskrifter ifølge Stortinget (Stortinget, 2023) følgende ledd:

- forberedende lovarbeid
- lovforslag
- komitébehandling
- behandling i Stortinget i to omganger
- sanksjonering av Kongen i statsråd

I diskusjonen av kostnader til lov- og forskriftsarbeid er det nyttig å skille mellom arbeid som omfatter mindre justeringer av eksisterende lover (eksempelvis tydeliggjøring av kommunenes sikringsansvar i naturskadeloven), litt mer omfattende justeringer (fjerning av garantiordningen i bustadoppføringslova) og de mer omfattende prosessene (regulering av en obligatorisk forsikringsordning). Anslått ressursbruk knyttet til tilsvarende prosesser (Pedersen mfl., 2020) er vist i Tabell 7.2.

Tabell 7.2 Anslag på samfunnsøkonomiske kostnader ved lov og forskriftsarbeid, i 2023-kroner

Lov- og forskriftsarbeid	Millioner kroner
Liten justering	2
Mellomstor justering	8
Stor justering	15

Kilde: Menon Economics

Antatt omfang av lov- og forskriftsarbeid for hvert av konseptene er vist i Tabell 7.3. Som vi ser er det konseptene der regionsnivået får ansvar som medfører de største kostnadene. Vurderingen er at regionsnivået ikke har sikrings- og finansieringsoppgaver i dag, som betyr at det kreves omfattende lov- og forskriftsarbeid for å sørge for at oppgave- og finansieringsansvaret blir overført.

Tabell 7.3 Antatt omfang av lov- og forskriftsarbeid i hvert konsept sammenlignet med nullalternativet, målt i millioner 2023-kroner

	K0+: Nullpluss- alternativet	K1: Markeds- konseptet	K2: Stats- konseptet	K3: Kommune- konseptet	K4: Region- konseptet	K5: Ansvars- delings- konsept 1	K6: Ansvars- delings- konsept 2
Tydeliggjøre et nasjonalt ansvar for overvann, storm og stormflo	Mellom- stor justering	Mellom- stor justering	Mellom- stor justering			Mellom- stor justering	Mellom- stor justering
Tydeliggjøre kommunens sikringsansvar	Liten justering	Liten justering		Liten justering		Liten justering	
Tydeligere regionens ansvar					Stor justering		Stor justering
Innføre krav i finans-regelverket		Liten justering				Liten justering	Liten justering
Innføre krav til Areal-ROS				Mellom- stor justering	Mellom- stor justering	Mellom- stor justering	Mellom- stor justering
Samlet kostnad (millioner kroner)	10	12	8	10	23	20	33

Kilde: Menon Economics

Basert på disse anslagene og forutsetningen om at kostnadene påløper i perioden fra 2024 til 2028, kommer vi frem til at de neddiskonterte kostnadene ved lovarbeid er minst i nullplussalternativet og størst i regionkonseptet og ansvarsdelingskonseptene (se Tabell 7.4). Alle tall representerer merkostnader sammenlignet med nullalternativet.

Tabell 7.4 Forventede samfunnsøkonomiske kostnader av lov- og forskriftsarbeid sammenlignet med nullalternativet; nåverdi (sammenstilt i 2029) og årlig kostnad, målt i millioner 2023-kroner

	K0+: Nullpluss- alternativet	K1: Markeds- konseptet	K2: Stats- konseptet	K3: Kommune- konseptet	K4: Region- konseptet	K5: Ansvars- delings- konsept 1	K6: Ansvars- delings- konsept 2
Nåverdi	11,3	13,6	9,1	11,3	26,0	22,6	37,4
Årlig annuitet	0,48	0,57	0,38	0,48	1,10	0,96	1,58

Kilde: Menon Economics

7.4 Kostnaden av konseptstøttende aktiviteter

Ut over lov- og forskriftsarbeidet vil det for noen av konseptene kreves konkrete aktiviteter for gjennomføring. Det gjelder spesielt regionkonseptet, som i praksis betyr at oppgave- og finansieringsansvaret flyttes fra stat og kommunene til fylkeskommunene. For å kunne synliggjøre hva omstillingen vil koste har vi startet med å sette opp konkrete gjøremål som må utføres for at konseptene skal kunne fungere godt, og deretter og anslått kostnaden for disse. Resultatene er vist i Tabell 7.5.

Tabell 7.5 Antatt omfang av konseptstøttende elementer i hvert konsept sammenlignet med nullalternativet, målt i millioner 2023-kroner

	K0+: Nullpluss- alternativet	K1: Markeds- konseptet	K2: Stats- konseptet	K3: Kommune- konseptet	K4: Region- konseptet	K5: Ansvars- delings- konsept 1	K6: Ansvars- delings- konsept 2
Samle og forbedre dagens veiledning til kommuner	5	5		5		5	
Forbedre NVEs nytte/kostnadsverktøy	10	10	10			10	10
Behovsprøve distriktsandelen	2	2	2			2	2
Innlemme vær- og naturfare i kommunenes rammetilskudd				20			
Innlemme vær- og naturfare i fylkeskommunenes rammetilskudd					20		
Samlet kostnad	17	17	12	25	20	17	12

Kilde: Menon Economics

Basert på disse anslagene og forutsetningen om at kostnadene påløper i perioden fra 2024 til 2028 kommer vi frem til at de neddiskonterte kostnadene ved støttende prosesser er minst i statskonseptet og ansvarsdelingskonsept 2 og størst i kommunekonseptet. Alle tall representerer merkostnader sammenlignet med nullalternativet.

Tabell 7.6 Forventede samfunnsøkonomiske kostnader i form av økte konseptstøttende aktiviteter sammenlignet med nullalternativet; nåverdi (sammenstilt i 2029) og årlig kostnad, målt i millioner 2023-kroner

	K0+: Nullpluss- alternativet	K1: Markeds- konseptet	K2: Stats- konseptet	K3: Kommune- konseptet	K4: Region- konseptet	K5: Ansvars- delings- konsept 1	K6: Ansvars- delings- konsept 2
Nåverdi	19,2	19,2	13,6	28,3	22,6	19,2	13,6
Årlig annuitet	0,81	0,81	0,57	1,20	0,96	0,81	0,57

Kilde: Menon Economics

7.5 Administrative omstillingskostnader

Alle konseptene som vurderes, utenom nullplussalternativet og markedskonseptet, bidrar til administrative omstillingskostnader. De delene av de administrative omstillingskostnadene som knytter seg til oppskalering som følge av økt oppgave- og finansieringsansvar er ivarettatt i delkapittel 7.7, der vi legger til grunn at en andel av den økte bevilgningen går til administrasjon. Disse beregningene ivaretar imidlertid ikke kostnadene ved å nedskalere aktivitet og nedbemanne. Det er en aktuell problemstilling i statskonseptet, kommunekonseptet og regionkonseptet, der hver av de tre forvaltningsnivåene får totalansvar for vær- og naturfarearbeidet.

Kommunekonseptet og regionkonseptet. Disse konseptene vil føre til at arbeidsplasser i NVE vil opphøre. Ved omorganisering og mulig nedbemanning er en tilfredsstillende saksbehandling svært viktig og også pålagt gjennom lov og tariffavtale for å sikre et godt beslutningsgrunnlag. Det er gjennom grundig saksbehandling, hvor de tillitsvalgte blir involvert, at alle relevante sider ved saken kan bli belyst. Det vil kunne resultere i administrative omstillingskostnader. Vi har få holdepunkter for å fastsette omstillingskostnaden. Omorganiseringen av DFØ, som ble ferdigstilt i 2017, ble anslått til å koste 30 millioner kroner. I vårt tilfelle er det imidlertid ikke snakk om å flytte arbeidsplasser, men å legge dem ned. Vi antar sjablongmessig at kostnaden av å nedbemanne i NVE koster 80 millioner kroner.

Statskonseptet og ansvarsdelingskonsept 2. I statskonseptet og ansvarsdelingskonsept 2 vil det være behov for færre ressurser som jobber med klimatilpasning og naturfare i kommunene enn i dag. Det er imidlertid grunn til å tro at de aller fleste kommunene har mulighet til å omdisponere ressursene til andre klimaoppgaver og/eller planleggingsoppgaver. Konsekvensen vil sannsynligvis avhenge av kommunestørrelse, fordi store og mellomstore kommuner har avsatt flere årsverk til formålet. Vi legger derfor sjablongmessig til grunn en omstillingskostnad på 40 millioner kroner i dette konseptet.

Forutsetningene er oppsummert i Tabell 7.7.

Tabell 7.7 Antatt omfang av administrative omstillingskostnader sammenlignet med nullalternativet, målt i millioner 2023-kroner

	K0+: Nullpluss- alternativ et	K1: Markeds- konseptet	K2: Stats- konseptet	K3: Kommune - konseptet	K4: Region- konseptet	K5: Ansvars- delings- konsept 1	K6: Ansvars- delings- konsept 2
Anslag	0,0	0,0	40,0	80,0	80,0	0,0	40,0

Kilde: Menon Economics

Basert på disse forutsetningene om at kostnadene påløper i perioden fra 2024 til 2028 kommer vi frem til at neddiskonterte kostnadene ved støttende prosesser er minst i statskonseptet og ansvarsdelingskonsept 2 og størst i kommunekonseptet. Alle tall representerer merkostnader sammenlignet med nullalternativet.

Tabell 7.8 Forventede samfunnsøkonomiske kostnader i form av økte administrative omstillingskostnader sammenlignet med nullalternativet; nåverdi (sammenstilt i 2029) og årlig kostnad, målt i millioner 2023-kroner

	K0+: Nullpluss- alternativet	K1: Markeds- konseptet	K2: Stats- konseptet	K3: Kommune- konseptet	K4: Region- konseptet	K5: Ansvars- delings- konsept 1	K6: Ansvars- delings- konsept 2
Nåverdi	0,0	0,0	45,3	90,6	90,6	0,0	45,3
Årlig annuitet	0,0	0,0	1,91	3,82	3,82	0,0	1,91

Kilde: Menon Economics

7.6 Drifts- og investeringskostnader

Drifts- og investeringskostnadene i hvert konsept er i utgangspunktet bestemt over statsbudsjettet. Det settes av 2,5 milliarder kroner mer enn i nullalternativet (som er lik 500 millioner kroner) til forebygging mot vær- og naturfare i konseptene K2-K6. Antatt økning i drifts- og investeringskostnader for hvert konsept er vist i Tabell 7.9.

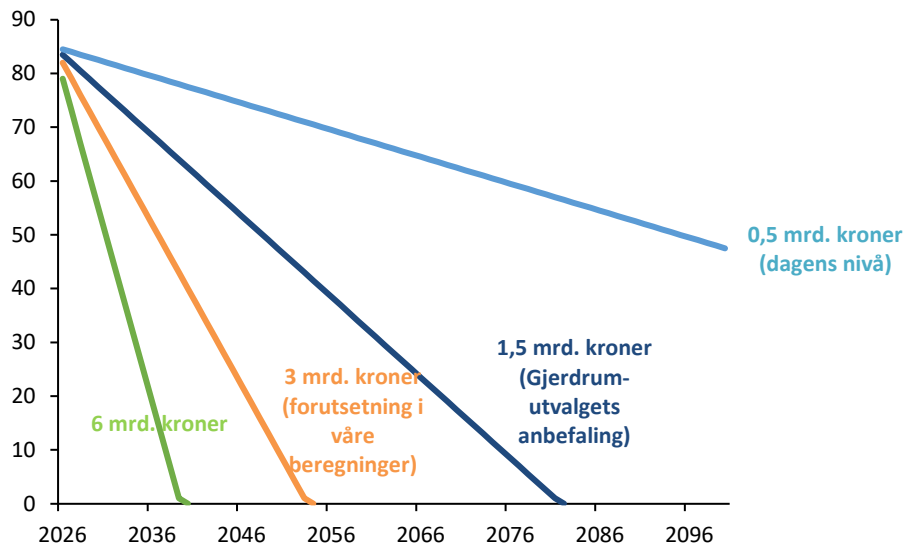
Tabell 7.9 Antatt økning i midler til forebyggende arbeid mot vær- og naturfare i statsbudsjettet, målt i milliarder 2023-kroner

	K0+: Nullpluss- alternativet	K1: Markeds- konseptet	K2: Stats- konseptet	K3: Kommune- konseptet	K4: Region- konseptet	K5: Ansvars- delings- konsept 1	K6: Ansvars- delings- konsept 2
Anslag	0,0	0,0	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5

Kilde: Menon Economics

For at konseptene skal gi mening står det også sentralt å ta stilling til hvor lenge man trenger å avsette hhv. 0,5 og 3,0 milliarder kroner per år til sikring. Basert på den såkalte FOSS-rapporten (Kalsnes mfl., 2021) er forventet sikringsbehov for eksisterende bygninger på 85 milliarder kroner frem til år 2100. Om man øker det årlige sikringsbudsjettet på 0,5 milliarder kroner med 2,5 milliarder til et årlig budsjett på 3 milliarder kroner i året vil man med samme antagelser som i FOSS-rapporten nå dette nivået etter drøyt 29 år. Figur 7.1 viser hvordan resterende sikrings- og forebyggingsbehov, målt i kroner, vil falle ved fire ulike årsbudsjett. Figuren viser at hvis man fortsetter med dagens nivå på 0,5 milliarder kroner per år vil ikke sikringsbehovet bli dekket innen 2100 og hvis man setter av 6 milliarder kroner per år vil sikringsbehovet bli dekket innen 15 år.

Figur 7.1 Resterende sikrings- og forebyggingsbehov ved fire ulike årsbudsjett, i milliarder 2023-kroner



Kilde: Menon Economics

Tabell 7.10 viser at nåverdien av fremtidige drifts- og investeringskostnader er lik 47,6 milliarder kroner for konsept 2-6. Det tilsvarer 2 milliarder kroner per år i 75 år.

Tabell 7.10 Forventede samfunnsøkonomiske kostnader i form av økte drifts- og investeringskostnader sammenlignet med nullalternativet; nåverdi (sammenstilt i 2028) og årlig kostnad - målt i milliarder 2023-kroner

	K0+: Nullpluss- alternativet	K1: Markeds- konseptet	K2: Stats- konseptet	K3: Kommune- konseptet	K4: Region- konseptet	K5: Ansvars- delings- konsept 1	K6: Ansvars- delings- konsept 2
Nåverdi	0,0	0,0	47,6	47,6	47,6	47,6	47,6
Årlig annuitet	0,0	0,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0

Kilde: Menon Economics

7.7 Reduksjon i vær- og naturfarerisiko

Hovedformålet med konseptene er at det skal gjennomføres mer forebyggende arbeid mot vær- og naturfare i det norske samfunnet. Virkningen av en investert krone til forebygging av naturfare har vi modellert som et produkt av usikre fordelinger, se Figur V4.1 i Vedlegg 4. Produktet er ment å gi et svar på hvor mange kroner man får tilbake i form av nytte per krone investert for hver av de ulike konseptene vi vurderer.

Den første faktoren i denne modellen er fordelingen av lønnsomme tiltak og består av en PERT-fordeling som er konstruert på bakgrunn av nytte/kostnadsforholdene i eksemplene på lønnsomme klimatilpasninger vi har lagt frem i kapittel 3. Denne fordelingen er ment å representere alle tiltak som er mulige å investere i for å forebygge mot naturfare og er den samme i alle konseptene.

De fire siste faktorene i modellen representerer 1) grad av stordriftsfordeler i administrasjonen, 2) evnen til å finne lønnsomme tiltak, 3) prioriteringseffektiviteten i det gitte konseptet og 4) oppgavenærhet i foreslått

ansvarsfordeling. Disse faktorene er alle definert mellom 0 og 1 og er triangulære fordelinger. Disse fordelingene er konstruert på grunnlag av et ekspertvurdert tripplestimat; et lavt, et middels og et høyt anslag. Parametrene som ligger til grunn for hver av fordelingene for hvert konsept finnes i vedlegg 4.

For å gi et estimat på hvor mange kroner man får tilbake i form av nytte per krone investert for hvert konsept gjennomfører vi en Monte Carlo-simulering med 20 000 iterasjoner med verktøyet @risk basert på denne modellen. Når vi får et estimat på nytte/kostnadsforholdet kan vi multiplisere med den årlige bevilgningen for det gitte konseptet. Nåverdien av denne nyttestrømmen, samt den årlige verdien per konsept er gjengitt i Tabell 7.11. Som vi ser fra beregningene, kommer statskonseptet og de to ansvarsdelingskonseptene best ut. Årsaken til dette utfallet er at utredning og prioritering av forebyggende tiltak i statlig regi, bidrar til høyest grad av utnyttelse av stordriftsfordeler, høy evne til å identifisere samfunnsøkonomiske lønnsomme tiltak og høy prioriteringseffektivitet.

Tabell 7.11 Forventet samfunnsøkonomiske nytte i form av redusert fysisk vær og -naturfarerisiko sammenlignet med nullalternativet; nåverdi (sammenstilt i 2028) og årlig verdi - målt i milliarder 2023-kroner

	K0+: Nullpluss- alternativet	K1: Markeds- konseptet	K2: Stats- konseptet	K3: Kommune- konseptet	K4: Region- konseptet	K5: Ansvars- delings- konsept 1	K6: Ansvars- delings- konsept 2
Nåverdi	7,4	9,3	110,0	14,1	31,3	149,2	141,0
Årlig verdi	0,3	0,4	4,9	0,6	1,3	6,3	6,0

Kilde: Menon Economics

7.8 Kostnader for de som mister jobben

Kommune- og regionkonseptet, som legger opp til at henholdsvis kommunene og fylkeskommunene får et helhetlig oppgave- og finansieringsansvar vil utløse nedbemanning i NVE. I statskonseptet, som legger opp til at staten får et helhetlig oppgave- og finansieringsansvar, vil kommunene og fylkeskommunene måtte nedbemanne eller omdisponere ressurser til andre oppgaver. Det vil utløse et tap for de ansatte i form av økt usikkerhet, tidsbruk og andre ulemper. Som nevnt under delkapittel 7.5 er det imidlertid grunn til å tro at de aller fleste kommunene har mulighet til å omdisponere ressursene til andre klimaoppgaver og/eller planleggingsoppgaver. Oppsummert er det ikke grunnlag for å prissette denne virkningen, men vi har valgt å behandle den som en ikke-prissatt kostnadsvirkning som har størst negative konsekvenser i kommune- og regionkonseptet. Tabell 7.12 viser oppsummeringen av vår vurdering av den ikke-prissatte virkningen.

Tabell 7.12 Samfunnsøkonomisk vurdering av ikke-prissatte virkninger, sammenlignet med nullalternativet

	K0+: Nullpluss- alternativet	K1: Markeds- konseptet	K2: Stats- konseptet	K3: Kommune- konseptet	K4: Region- konseptet	K5: Ansvars- delings- konsept 1	K6: Ansvars- delings- konsept 2
Vår vurdering av ikke-prissatte virkninger	0	0	--	---	---	0	0

*Konsekvensen angis på en skala fra meget stor positiv konsekvens (++++) til meget stor negativ konsekvens (----). Kilde: Menon Economics

7.9 Øvrige ikke-prissatte virkninger

I den samfunnsøkonomiske analysen prissetter vi kostnadsvirkningene av de konseptuelle løsningene på problemet og redusert risiko. Mer, raskere og bedre klimatilpasning kan imidlertid også utløse andre nytte- og kostnadsvirkninger som ikke er prissatt, ved at klimatilpasningstiltakene som realiseres utover nullalternativet eksempelvis kan bidra til:

- **Økt trygghetsfølelse.** På samme måte som en ofte knytter en verdi til en mulighet, knytter man en kostnad til en usikkerhet. Kostnaden ved usikkerheten forbundet med en mulig fremtidig skade er et viktig velferdstap. Utrygghet knyttet til hendelser som oppstår som følge av værforhold og naturfarer vil utgjøre en kostnad for samfunnet. Utrygghet knyttet til mulig kjelleroversvømmelse har blitt prissatt for norske husholdninger gjennom undersøkelser som bygger på prinsippet om betinget verdsettelse (Torgersen & Navrud, 2018). Disse undersøkelsene har avdekket den maksimale villighet husholdninger har til å betale for å kvitte seg fullstendig med utrygghet knyttet til kjelleroversvømmelser. Utrygghet for andre hendelser har ikke blitt verdsatt ennå og behandles derfor som en ikke-prissatt virkning.
- **Økt naturmangfold, rekreasjonsverdier, etc.** Klimatilpasningstiltak i form av naturbaserte løsninger kan inkludere restaurering av naturlige økosystemer som våtmarker, skoger, enger og kystområder. Slike tiltak kan skape eller gjenopprette levesteder for ulike plantearter og dyreliv, som igjen fremmer økt naturmangfold. Slike tiltak kan også være viktig for å opprettholde et variert økosystem gjennom å fremme variert vegetasjon i byer og landlige områder og derigjennom bidra til å støtte et bredt spekter av arter, inkludert pollinatorer som bier og sommerfugler. Klimatilpasningstiltak kan også innebære restaurering av elver og bekker. Dette kan forbedre vannkvaliteten og skape livsmiljøer for vannlevende arter, samtidig som det gir muligheter for rekreasjon som fiske og bading. Økt naturmangfold og tilrettelegging for rekreasjon som følge av klimatilpasningstiltak er positivt for samfunnet.
- **Visuell forurensning.** Klimatilpasningstiltak kan være utformet slik at det fører til visuell forurensning. Eksempler på dette er flomvern i form av demninger og flomvegger som kan endre landskapet betydelig. Det samme gjelder for beskyttelse mot stormflo, havnivåstigning og bølgepågang med betongkonstruksjoner eller steinmurer langs kystlinjen. Tiltak som oppgradering av vann- og avløpssystemer eller annen infrastruktur for å takle hyppigere oversvømmelser kan innebære bygging av pumpestasjoner, dreneringskanaler og vanddemping. Disse strukturene kan forandre bybildet og derav føre til visuell forurensning.

Tabell 7.13 viser vår oppsummering av ikke-prissatte virkninger.

Tabell 7.13 Samfunnsøkonomisk vurdering av ikke-prissatte virkninger, sammenlignet med nullalternativet

	K0+: Nullpluss- alternativet	K1: Markeds- konseptet	K2: Stats- konseptet	K3: Kommune- konseptet	K4: Region- konseptet	K5: Ansvars- delings- konsept 1	K6: Ansvars- delings- konsept 2
Vår vurdering av ikke-prissatte virkninger	+	+	++	++	++	+++ /++++	+++ /++++

*Konsekvensen angis på en skala fra meget stor positiv konsekvens (++++) til meget stor negativ konsekvens (----). Kilde: Menon Economics

7.10 Skattefinansieringskostnad

Skatter vil i alminnelighet føre til at konsumenter og produsenter blir stilt overfor ulike priser. Slike «skattekiller» vil vri produksjons- og konsumentbeslutningene slik at økonomien påføres et effektivitetstap. Et tiltak som finansieres over offentlige budsjetter vil øke skattekilene. For alle tiltak som finansieres over offentlige budsjetter skal derfor skattefinansieringskostnaden¹³ inngå i analysen. Skattefinansieringskostnaden er den marginale kostnaden ved å hente inn en ekstra skattekrone. Finansdepartementets rundskriv (Finansdepartementet, 2021) presenterer den slik:

«Skattekostnaden settes til 20 øre per krone. Denne skal benyttes av alle sektorer. Grunnlaget for beregningene av skattekostnaden vil være tiltakets nettovirkning for offentlige budsjetter, det vil si det offentlige finansieringsbehovet.»

Tabell 7.14 dokumenterer skattefinansieringskostnaden for hver modell, som samlet sett er beregnet til å være mellom 0 og 13,6 milliarder kroner.

¹³ Også omtalt som skattekostnad.

Tabell 7.14 Skattefinansieringskostnaden av de ulike konseptene sammenlignet med nullalternativet; nåverdi (sammenstilt i 2029) og årlig verdi, målt i milliarder 2023-kroner

	K0+: Nullpluss- alternativet	K1: Markeds- konseptet	K2: Stats- konseptet	K3: Kommune- konseptet	K4: Region- konseptet	K5: Ansvars- delings- konsept 1	K6: Ansvars- delings- konsept 2
Netto offentlig finansieringsbehov (A)	0,03	0,033	47,6	47,7	47,7	47,6	47,6
Skattefinansieringskostnad (A*0,2)	0,006	0,007	9,5	9,5	9,5	9,5	9,5
Årlig skattefinansieringskostnad	0,0003	0,0003	0,40	0,40	0,40	0,40	0,40

Kilde: Menon Economics

8 Samlet vurdering og forutsetninger for vellykket gjennomføring

Basert på en vurdering av prissatte og ikke-prissatte virkninger er vår anbefaling at man går for ansvarsdelingskonsept 1. Årsaken til at ansvarsdelingskonsept 1 er vurdert til å være bedre enn ansvarsdelingskonsept 2 er at kommunene sammenlignet med fylkeskommunene per i dag har flere relevante og tilgrensende oppgaver som lokal arealplanlegging, lokal ROS-analyse, Areal-ROS og står som eiere av det kommunale veinettet og VA-anlegg.

8.1 Samfunnsøkonomisk lønnsomhet

Tabell 8.1 gir en oversikt over de virkningene vi har vurdert for alle modeller sammenlignet med nullalternativet. Som vi ser fra tabellen, er det stor variasjon i den prissatte nettonytten. Ansvarsdelingskonsept 1 kommer best ut av både prissatte og ikke-prissatte virkninger. Ser vi på de prissatte virkningene gir ansvarsdelingskonsept 1 samlet 3,8 milliarder kroner i nettonytte hvert år i 75 år.

Tabell 8.1 Samfunnsøkonomisk vurdering av nytte- og kostnadsvirkninger sammenlignet med nullalternativet, prissatte virkninger er oppgitt som årlig verdi (annuitet) målt i millioner 2023-kroner*

	K0+: Nullpluss- alternativet	K1: Markeds- konseptet	K2: Stats- konseptet	K3: Kommune- konseptet	K4: Region- konseptet	K5: Ansvars- delings- konsept 1	K6: Ansvars- delings- konsept 2
Kostnader til lov- og forskriftsarbeid	-0,48	-0,57	-0,38	-0,48	-1,10	-0,96	-1,58
Kostnader til konseptstøttende aktiviteter	-0,81	-0,81	-0,57	-1,20	-0,96	-0,81	-0,57
Administrative omstillingskostnader	-0,0	-0,0	-1,91	-3,82	-3,82	-0,0	-1,91
Drift- og investeringskostnader	0,0	0,0	-2 049	-2 049	-2 049	-2 049	-2 049
Reduksjon i vær- og naturfare-risiko	314	393	4 643	595	1 310	6 300	5 956
Kostnader for de som mister jobben*	0	0	--	---	---	0	0
Øvrige ikke-prissatte virkninger*	+	+	++	++	++	+++/>++++	+++/>++++
Skatte-kostnad	-0,26	-0,28	-402	-402	-403	-402	-402
Samlet årlig prissatt nettonytte	312,5	391,3	2 189,1	-1 861,5	-1 147,8	3 847,9	3 500,9

*Konsekvensen angis på en skala fra meget stor positiv konsekvens (++++) til meget stor negativ konsekvens (----). Kilde: Menon Economics

Årsaken til at vi har landet på at ansvarsdelingskonsept 1 kommer best ut i den samfunnsøkonomiske analysen er at dette konseptet er vurdert til å utløse mest sikring mot vær- og naturfare. Denne konklusjonen bygger på flere vurderinger. Tre av disse vurderingene knytter seg til aktøren som vil disponere de 3 milliardene som er avsatt til sikring:

- **Grad av stordriftsfordeler i administrasjonen.** En del av rammen som er avsatt til sikring vil gå til administrasjon som ledelse, stab- og støttefunksjoner, fellesfunksjoner og lokaler. I valget mellom å gi staten, fylkeskommunene eller kommunene 3 milliarder til sikring mot vær- og naturfare er det grunn til å

tro at administrasjonsutgiftene drives opp av antall virksomheter. NVE er organisert i fem regioner, det er 15 fylkeskommuner og 357 kommuner. Det er grunn til å forvente at det er stordriftsfordeler for deler av de administrative oppgavene. Ved at eksempelvis stab- og støttefunksjoner og fellesfunksjoner vil driftes mer effektivt i 5 virksomheter enn 10 og 357 virksomheter. Det betyr at en lavere del av rammen som settes av til sikring går til administrative oppgaver hvis NVE kan disponere de 3 milliardene per år, fremfor hvis disse midlene spres til kommunene og fylkeskommunene.

- **Prioriteringseffektivitet.** Når Stortinget bevilger en sum med midler til en statlig virksomhet med et klart formål er det grunn til å tro at midlene går til formålet. Saken er ikke den samme hvis midlene gis til kommunesektoren gjennom rammetilskuddet. Årsaken er at kommunene og fylkeskommunene gjennom lokalt og regionalt selvstyre kan avvende de frie midlene til hva de vil. Et alternativ ville naturligvis vært å bevilge midlene som øremerkede tilskudd til kommunene eller fylkeskommunene. Det bryter imidlertid med de overordnede rammene for kommuneopplegget som er at kommunesektoren i størst mulig grad skal ha lokalt og regionalt handlingsrom til å prioritere det de selv mener er best.
- **Evnen til å finne lønnsomme tiltak.** Effekten av midlene som bevilges til reduksjonen i vær- og naturfare i de ulike konseptene avgjøres av hvilken evne NVE, fylkeskommune og kommune har til å anvende samfunnsøkonomiske metoder for å finne de mest lønnsomme tiltakene. Det er en umulig oppgave å identifisere objektive fordelingskriterier i rammetilskuddet (til både kommuner og fylkeskommuner) som optimalt fordeler midler til lønnsomme sikringstiltak i Norge. Det er også slik at kommunesektoren (kommuner og fylkeskommuner) ikke er underlagt utredningsinstruksen som statlige virksomheter er. Kommunal sektor har ut fra vår erfaring begrenset tradisjon for å anvende samfunnsøkonomiske analyser som beslutningsverktøy. På den andre siden er NVE underlagt utredningsinstruksen og anvender samfunnsøkonomiske analyser som beslutningsverktøy i dag. På dette grunnlaget er vår vurdering at staten/NVE har en større evne til å identifisere de lønnsomme tiltakene enn hva kommuner og fylkeskommuner har.

Ut over disse tre forklaringene omfatter ansvarsdelingskonsept 1 og 2 at hhv. kommunene og fylkeskommunene får oppgaveansvaret for sikring, og at de betaler en egenandel («distriktsandelen») når staten/NVE investerer i deres kommune/fylkeskommune. Basert på at lokale forutsetninger for å dekke denne egenandelen varierer, så er vårt råd at denne behovsprøves i alle konsepter. Med et klart sikringsansvar og behovsprøvd egenandel er det grunn til å tro at kommunene og fylkeskommunene også gjennomfører sikringstiltak på egenhånd. Det er den viktigste årsaken til at ansvarsdelingskonseptene er vurdert til å være mer effektive enn statskonseptet.

Et siste moment som er tatt i betraktning er at kommunene og fylkeskommunene har andre oppgaver i dag, som grenser inn mot sikringsansvaret for vær- og naturfare. Eksempelvis har kommunene ansvar for arealplanlegging, ROS-analyse og de eier kommunale veier og avløpsanlegg, mens fylkeskommunene har ansvaret for regional planlegging og eier fylkesveiene. Vår vurdering er imidlertid at kommunene sitter på flere egne virkemidler til å sikre mot vær- og naturfare enn fylkeskommunene, spesielt som eier av avløpsnett.

8.2 Fordelingsvirkninger

I henhold til DFØs veileder i samfunnsøkonomiske analyser (Direktoratet for økonomistyring, 2018a) snakker man om fordelingsvirkninger når ulike grupper i samfunnet berøres ulikt av et tiltak. Selv om et tiltak er lønnsomt totalt sett, kan tiltaket gjøre at ulike grupper påvirkes ulikt. I det anbefalte konseptet tilfaller nytten bosatte personer, grunneiere og næringsliv som får sikret sine verdier og slipper å leve i utrygghet. Tryggheten vil oppstå både fordi sikringen gjør det mer trygt å bo og leve i områdene, samt at områdene i større grad vil være forsikringsbare. I spesielt utsatte områder kan det bety færre som må flytte fra hus og hjem. I den grad det

anvendes naturbaserte sikringsløsninger og sikringen bidrar til lokal samfunnsutvikling vil flere i norske lokalsamfunn nyte godt av sikringen. Forsikringsbransjen vil naturligvis også komme godt ut av en økt satsing på sikring mot vær- og naturfare med bakgrunn i at skadeomfanget og forsikringsutbetalingene reduseres sammenlignet med nullalternativet. Konsekvensen er at utsatte områder i større grad forblir forsikringsbare som gir økt inntjening sammenlignet med nullalternativet.

I nullalternativet er det grunn til å tro at kommune og stat står overfor en betydelig ansvarsrisiko. Ansvarsrisikoen omhandler tilfeller hvor de som lider tap som følge av klimaendringer krever økonomisk erstatning fra myndigheter eller selskaper. Aktører kan bli erstatningsansvarlig hvis de ikke har tatt tilstrekkelig hensyn til forventede klimaendringer, for eksempel hvis kommunen har gitt byggetillatelse uten å vurdere økt flomrisiko. Ansvarsrisikoen forventes å øke når konsekvensene av klimaendringene blir mer påtagelige. Ansvarsrisikoen er særlig relevant i forbindelse med plan- og byggeprosesser og er tett knyttet til den fysiske klimarisikoen. Omfanget av forsikringsaker i Norge der forsikrings-selskapet har søkt regress til myndighetene for manglende forebygging mot vær- og naturskadene er per i dag lite. En årsak til at økning i ekstremvær foreløpig ikke har resultert i økt regress er sannsynligvis fordi hendelsene er vurdert til å være plutselige og uforutsette. Når hendelsene er plutselige og uforutsette er det ikke rimelig å forvente at kommuner og fylkeskommuner har forutsetninger for å prioritere og å gjennomføre forebyggende tiltak (og det er derfor ikke et grunnlag å bygge en regress på). Basert på at ekstremværet som følge av klimaendringene forventes å øke både i omfang (antall hendelser) og intensitet (alvorligheten av hendelsene) er det grunn til å forvente at offentlig sektors ansvarsrisiko øker. En annen driver for denne risikoen er at Naturskadepoolen og øvrige forsikringsprodukter ikke er rigget for en massiv økning i vær- og naturskader. I ytterste forstand kan konsekvensen av manglende forebygging mot fysisk klimarisiko gi økt offentlig ansvarsrisiko og føre til at områder i Norge ikke lenger er forsikringsbare (altså at det ikke er mulig å tilby forsikring).

8.3 Måloppnåelse

Norge har et nasjonalt mål om at samfunnet skal tilpasses og forberedes på konsekvensene av klimaendringene og ringvirkningene av et endret klima, som gjengitt i delkapittel 4.1.

Når vi vurderer konseptene opp mot de nasjonale målsetningene er vår vurdering at ansvarsdelingskonseptene og statskonseptet kommer best ut, se Tabell 8.2. Begrunnelsen for denne vurderingen er at disse konseptene åpner for en struktur som bidrar til at samfunnet best mulig innrettes på en slik måte at Norge er tilpasset og forberedt på konsekvensene av klimaendringene, se argumentasjon i delkapittel 8.1. Nullplussalternativet og markedskonseptet kommer dårligst ut. Nullplussalternativet viderefører i stor grad dagens ansvarsdeling og det bevilges ikke mer midler til formålet over statsbudsjettet. Det samme gjelder markedskonseptet. Vi tror heller ikke at forsikrings- og bankmarkedet *alene* kan spille en signifikant rolle i tilpasningen til klimaendringene.

Tabell 8.2 Rangering av konsepter etter hvor godt de egner seg til å oppnå ønskede mål

	K0+: Nullpluss- alternativet	K1: Markeds- konseptet	K2: Stats- konseptet	K3: Kommune- konseptet	K4: Region- konseptet	K5: Ansvars- delings- konsept 1	K6: Ansvars- delings- konsept 2
Vår vurdering	3	3	1	2	2	1	1

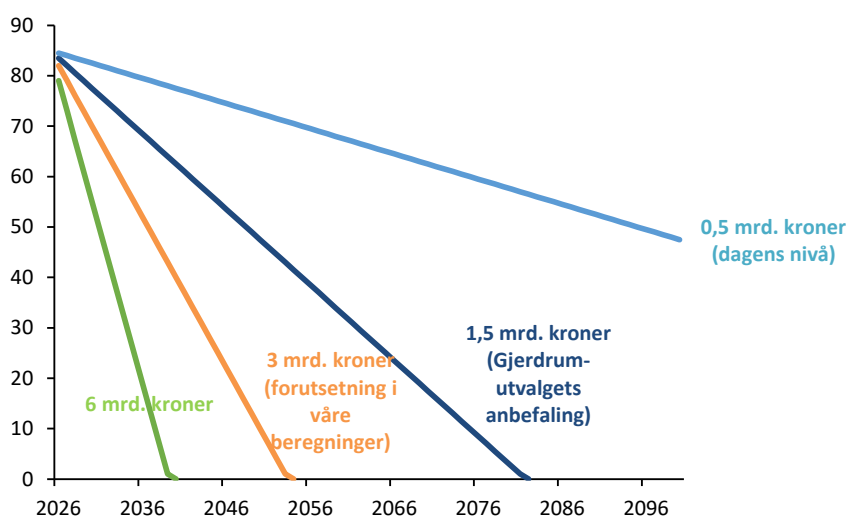
*I rangeringen av konsepter har vi lagt til grunn en skala fra 1 til 3, der 1 angir at konseptet er vurdert til å komme godt ut og 3 angir at konseptet vurderes å komme dårlig ut. Kilde: Menon Economics

8.4 Anbefaling

Anbefalt konsept. Basert på vurdering av samfunnsøkonomisk lønnsomhet anbefaler vi ansvarsdelingskonsept 1. Årsaken til at vi har landet på at ansvarsdelingskonsept 1 kommer best ut i den samfunnsøkonomiske analysen er at dette konseptet er vurdert til å utløse mest sikring mot vær- og naturfare. Denne konklusjonen bygger på vurderinger av konseptenes forutsetninger for å hente ut stordriftsfordeler, prioriteringseffektivitet og evne til å identifisere samfunnsøkonomisk lønnsomme tiltak. Ut over disse tre forklaringene omfatter ansvarsdelingskonsept 1 og 2 at hhv. kommunene og fylkeskommunene får oppgaveansvaret for sikring, og at de betaler en egenandel («distriktsandelen») når staten/NVE investerer i deres kommune/fylkeskommune. Basert på at lokale forutsetninger for å dekke denne egenandelen varierer, så er vårt råd at denne behovsprøves i begge konsepter. Med et klart sikringsansvar og behovsprøvd egenandel er det grunn til å tro at kommunene og fylkeskommune også gjennomfører sikringstiltak på egenhånd. Det er den viktigste årsaken til at ansvarsdelingskonseptene er vurdert til å være mer effektive enn statskonseptet. Et siste moment er at kommunene og fylkeskommunene har andre oppgaver i dag, som grenser inn mot sikringsansvaret for vær- og naturfare. Eksempelvis har kommunene ansvar for arealplanlegging, ROS-analyse og de eier kommunale veier og avløpsanlegg, mens fylkeskommunene har ansvaret for regional planlegging og eier fylkesveiene. Vår vurdering er imidlertid at kommunene sitter på flere egne virkemidler til å sikre mot vær- og naturfare enn fylkeskommunene. Nærheten til tilgrensende oppgaver er derfor vurdert å være størst for kommunene. Det er årsaken til at ansvarsdelingskonsept 1 kommer bedre ut en ansvarsdelingskonsept 2 i vurderingen.

Finansielle rammer. I konsept K2-K6 har vi lagt til grunn at midlene som øremerkes til sikring er 3 milliarder kroner per år. Opp- og nedskalering av denne rammen påvirker ikke rangeringen av våre konsepter. Det er imidlertid nærliggende å spørre seg hvor mye midler som bør settes av til sikring mot naturfare ut fra et samfunnsøkonomisk perspektiv. FOSS-rapporten (Kalsnes mfl., 2021) anslår sikringsbehovet til 85 milliarder kroner for eksisterende bygninger frem til år 2100. Figur 8.1 viser at hvis man fortsetter med dagens nivå på 0,5 milliarder kroner per år vil ikke sikringsbehovet bli dekket innen 2100 og hvis man setter av 3 eller 6 milliarder kroner per år vil sikringsbehovet bli dekket innen hhv. 29 og 15 år. En høyere bevilgning til sikring mot vær- og naturfare gjør at nytten av sikringen blir realisert på et tidligere tidspunkt. Det betyr mindre skadekonsekvenser av vær- og naturhendelsene som inntreffer.

Figur 8.1 Resterende sikrings- og forebyggingsbehov ved fire ulike årsbudsjett, i milliarder 2023-kroner



Kilde: Menon Economics

Ut fra et samfunnsøkonomisk perspektiv er det flere hensyn å ta når man skal fastsette det årlige budsjettet til sikring mot vær- og naturfare. Etter vår vurdering er det åpenbart at den årlige rammen bør økes betraktelig fra dagens nivå. Et viktig hensyn er at rammen bør avstemmes til et nivå som er realistisk å bruke opp hvert år. Et annet viktig hensyn er at de samme midlene kan benyttes til å forebygge andre store samfunnsproblemer. Basert på disse betraktningene virker det rimelig å bruke 3-5 år å trappe opp årsbudsjettet som settes av til sikring mot vær- og naturfarer. Sett i sammenheng med alle samfunnsproblemer offentlig sektor skal løse i tiden fremover, at det vil ta tid å bygge opp en tilstrekkelig organisasjon (herav rekruttere ansatte) og at det vil ta tid å identifisere alle de samfunnsøkonomisk lønnsomme tiltakene er det heller ikke nødvendig å sette av for mye midler per år til formålet. Vår vurdering er at et hensiktsmessig nivå er 3-6 milliarder kroner per år.

Naturfareforum har tatt til orde for at «det etableres et fond for finansiering av forebyggende tiltak mot naturskade/fysisk klimarisiko på eksisterende bebyggelse og infrastruktur etter modell av det franske Barnierfondet» (Eidal mfl., 2021), omtalt i tekstboks under. Dette temaet ble også diskutert ved sist revidering av naturskadeforsikringsloven: «Stortinget vedtok også å be regjeringen vurdere mulighetene for å innrette naturskadeforsikringsordningen slik at den bedre ivaretar hensynet til forebygging, (...)» (Prop. 62 L, 2021-2022, Innst. 308 L, 2021-2022, Lovvedtak 69, 2021-2022).

Ideen om å benytte Norsk Naturskadepool som finansieringskilde for forebyggende innsats mot vær- og naturfare bygger på innretningen av Barnierfondet i Frankrike, der en andel av midlene fra obligatoriske skadeforsikringer avsettes til forebyggende tiltak. Vår vurdering er at denne ideen i all hovedsak er knyttet til finansiering av forebyggende tiltak. Et åpenbart alternativ er å bygge opp naturskadefondet gjennom bevilgninger fra statsbudsjettet og å oppnå akkurat det samme. Økt obligatorisk brannskadeforsikringspremie må også regnes som en skatt. Spørsmålet om et fond til forebyggende tiltak mot naturfare skal finansieres gjennom økt brannforsikringspremie eller økt skattenivå avhenger blant annet av om man er opptatt av effektivitet eller fordeling.

Nasjonalt ansvar. Det står sentralt å likebehandle natur- og værfarene ved å legge det nasjonale ansvaret for storm, stormflo og overvann til staten, på samme måte som flom og skred (som NVE har ansvaret for i dag). Gitt dagens organisering er det naturlig at NVE får ansvaret for overvann. Når det gjelder nasjonalt ansvar for storm og stormflo er det ikke åpenbart hvilket direktorat som bør få det ansvaret. Det er derfor viktig at man diskuterer en ryddig og klar arbeidsdeling mellom direktoratene/etatene for storm og stormflo. For å legge til rette for oppbygging av et sterkt fagmiljø som harmoniserer forebyggende aktiviteter for alle vær- og naturfarer er det gode argumenter for å samle ansvaret i ett naturfaredirektorat.

8.5 Forutsetninger for vellykket gjennomføring

Vi har identifisert fem forutsetninger for at ansvarsdelingskonsept 1 skal bli vellykket:

Forutsetning 1 – Balanse mellom beredskap og forebygging. NVE har også viktige beredskapsoppgaver og spiller en sentral rolle når det oppstår naturkatastrofer, slik tilfellet var i etterkant av Gjerdrumskredet. Basert på gjennomførte intervjuer får vi et inntrykk av at allokeringen av ressurser til akutte situasjoner kan potensielt redusere NVEs kapasitet til å arbeide med forebyggende tiltak og planlegging. Hvis det er tilfelle, så betyr det at forebyggende tiltak som bør gjennomføres settes seinere i gang. Dette er uheldig gitt dagens utfordringer med behov for kartlegging og sikring av eksisterende bebyggelse. Balanse mellom beredskap og forebygging er derfor en kritisk faktor i vurderingen av NVEs rolle og effektivitet i håndteringen av naturfare.

Forutsetning 2 – Balanse mellom kartlegging og sikring. Det er viktig å presisere at det må være en fornuftig balanse mellom kartlegging av naturfare og sikring mot vær- og naturfare – slik at det er tilstrekkelig med

identifiserte naturfarer å vurdere sikring mot. Det kan bety at eventuelt økte statlige midler til formålet må gå til både kartlegging og sikring.

Det haster å få oversikt over den mest utsatte bebyggelsen i Norge, for å kunne prioritere sikring der behovet er størst. Et definert akseptkriterium for eksisterende bebyggelse med fokus på liv og helse, og kartlegging opp mot dette kriteriet vil gjøre kartleggingen mer målrettet. Prioritering av sikring for eksisterende bebyggelse som befinner seg i utsatte områder må baseres på kost-nyttevurderinger, der også organisatoriske tiltak vurderes som ett av alternativene.

Forutsetning 3 – Forbedret nytte-kostnadsverktøy. Nytte-kostnadsverktøyet til NVE dekker i dag flom- og skredhendelser. Store fjellskred er ikke dekket. Vår vurdering er at dagens nytte-kostnadsverktøy bør forbedres slik at NVE er beredt til å identifisere de mest lønnsomme sikringstiltakene. I punktlisten under er noen konkrete forslag til forbedringer som bør iverksettes for at den økte satsingen skal bli vellykket:

- Mulighetsstudien for analysene bør bygge på utredningsinstruksen ved at man utforsker ulike løsninger på hvordan problemet/naturfaren kan reduseres ved sikringstiltak, varslingstiltak, beredskapstiltak eller kombinasjoner av de tre tiltakskategoriene. Ved å identifisere alle relevante tiltak og kombinasjonstiltak og vurdere nytte og kostnad av alle relevante tiltaksalternativer, er det betydelig større sannsynlighet for at NVE oppnår mest mulig risikoreduksjon per budsjettkrone. I praksis vil det bety at verktøyet tilpasses til å omfatte varslingstiltak, beredskapstiltak og kombinasjonstiltak.
- Usikkerheten om fremtidige klimaendringer bør inngå som en eksplisitt del av beslutningsunderlaget. Den beste måten å gjøre det på er å la usikkerheten tallfestes i nullalternativet og vise konsekvenser av ulike tiltak for situasjoner med lav, høy og forventningsrett omfang av hendelser. Da vil man få frem robustheten ved tiltaket og hvor sikkert det er at det utløser nytten man er opptatt av. Det vil være en bedre måte å ivareta usikkerhet på enn å gjøre en følsomhetsanalyse knyttet til sannsynlighet for hendelser, slik det gjøres i dag. Årsaken er at det vil fremstå mye tydeligere at konklusjonen man har endt opp med er usikker. Denne usikkerheten er helt sentral å ta med i vurderingen når man prioriterer mellom tiltak.
- Ivareta helsetap (som ikke omfatter tap av liv) for alle typer hendelser.
- Berørte aktører kan ha en positiv betalingsvillighet for å redusere frekvens og hyppighet av hendelsene utover skadekostnader, for eksempel for å redusere utrygghetsfaktoren. Det kan være en relativt stor samfunnsnytte knyttet til redusert utrygghet som bør inkluderes i samfunnsøkonomiske analyser. Det bør derfor vurderes om det kan gjennomføres verdsettingsstudier for å få mer kunnskap om den totale samfunnsøkonomiske betydningen av å redusere naturfarene, herav kalkulasjonspriser.
- Tiltakene (kanskje spesielt naturbaserte løsninger) kan resultere i andre typer nyttevirkninger («co-benefits») som økt naturmangfold, rekreasjonsverdier og klimagassopptak. Inngripende sikringstiltak kan også eksempelvis ha kostnader som visuell forurensning, redusert fremkommelighet og reduksjon av kulturverdier - som også bør ivaretas.

Forutsetning 4 – Retningslinjer for nødvendig samhandling. Realisering av samfunnsøkonomisk lønnsomme tiltak kan i flere sammenhenger kreve samarbeid mellom forvaltningsnivåer. Et konkret eksempel på det er flomsikring i Innvik i Stryn (nærmere omtalt i vedlegg 3), som er vurdert til å være samfunnsøkonomisk lønnsomt:

Prosjektet er satt på vent med bakgrunn i at Vestland fylkeskommune må oppgradere en fylkeskommunal bru, som ikke er dimensjonert for en 200-års flom. NVE anser det som lite samfunnsnyttig å iverksette sikringstiltak til en verdi av 85 millioner kroner, der tilstrekkelig sikring likevel ikke vil oppnås grunnet for liten kapasitet under den fylkeskommunale brua. Et grovt estimat av kostnad for ny bru er på rundt 20-30 millioner. Fylkeskommunen

har ingen planer om å skifte ut brua da det ikke er blitt avdekket kritiske skader på brua, og ressursene må prioriteres andre steder. Brua har en anslått rest-levetid på 30 år, og fremtidige flomhendelser er ikke et kriterium i seg selv for at fylkeskommunen prioriterer utskifting av brua. Det er også uttalt at om fylkeskommunal infrastruktur må skiftes ved flom- og skredforebygging burde dette vært dekket av statlige ordninger. Her har prosjektet stoppet.

Dette eksempelet forteller oss at det bør utarbeides retningslinjer for hvem som har beslutningsmyndighet og finansieringsansvar i situasjoner der samfunnsøkonomiske lønnsomme sikringstiltak som krever samarbeid mellom forvaltningsnivåer eller mellom virksomheter på samme forvaltningsnivå ikke blir realisert.

Forutsetning 5 – Muligheter for å bygge opp naturskadefond. En stor økning av NVEs bevilgning til sikring kan være utfordrende å bruke opp, spesielt i en overgangsperiode. Det kan være hensiktsmessig med en gradvis økning i statsbudsjettet eller muligheten for å allokere overskytende midler til et naturskadefond. Dette vil også adressere perioder med få identifiserte lønnsomme sikringstiltak. For å sikre at midler brukes effektivt, uten å oppmuntre til unødvendig forbruk, bør det være mulig å overføre ubrukte midler til et slikt naturskadefond. Videre bør NVE rapportere samfunnsøkonomisk lønnsomhet av gjennomførte tiltak til departementet hvert år. Etter store hendelser bør sikringstiltakene evalueres for å forbedre nytte-kostnadsanalyser og bygge kompetanse.

Referanser

- Berg, H., A. Lillethun, B., Ansnes, G., Kindem, I., Pervan, J., Gundersen, K., Løvseth Ruud, K., Gjønnnes, R., Skuterud, S., Agersten, S., Celius, S. (2023). Forvaltningsregimet for naturfarer i Norge – statlig fagansvar. Hentet fra nve.no: https://publikasjoner.nve.no/rapport/2023/rapport2023_21.pdf
- Brånå, T. (u.å.). *Aldri mer 100-årsflom*. Hentet fra kbn.com: <https://www.kbn.com/kunde/kundehistorier/aldri-mer-100-arsflom/>
- COWI. (2021). *Utredning av stormflo i Sandefjord*.
- COWI. (2022). *Sikring av Kabelvåg mot havnivåstigning, stormflo og bølgepågang - mulighetsstudie*.
- DFØ. (2018). *Veileder i samfunnsøkonomiske analyser | DFØ*. Hentet fra dfo.no: <https://dfo.no/fagomrader/utredning-og-analyse-av-statlige-tiltak/samfunnsokonomiske-analyser/veileder-i-samfunnsokonomiske-analyser>
- DiBK. (u.å.). *Utbygging i fareområder*. Hentet fra dibk.no: <https://www.dibk.no/saksbehandling-tilsyn-og-kontroll/temaveiledning-utbygging-i-fareomrader/1.-klimaendringer>.
- DSB. (2022). *Veileder til helhetlig risiko- og sårbarhetsanalyse i kommunen - En metodeveileder for helhetlig ROS i kommunal beredskapsplikt*. Hentet fra dsb.no: https://www.dsb.no/globalassets/dokumenter/veiledere-handboker-og-informasjonsmaterieell/veiledere/veileder_helhetlig_ros_01-22.pdf.
- DSB. (u.å.). *Kommuneundersøkelsen*. Direktoratet for Samfunnssikkerhet Og Beredskap. Hentet fra dsb.no: <https://www.dsb.no/menyartikler/statistikk/kommuneundersokelsen/#:~:text=Kommuneunders%C3%B8kelsen%20sier%20noe%20om%20status%20p%C3%A5%20det%20systematiske>
- Dyrrdal, A. V., & Førland, E. J. (2019). *Klimapåslag for korttidsnedbør: Anbefalte verdier for Norge (5/2019 Norsk klimaservicesenter*.
- Eidal, L., Kvernevik, E., Berg, H., Celius, S., Dolva, B. K., Ebeltoft, M., Fornes, L., Frøyen, R., Lindemann, I., & Tymczuk, A. (2021). *Naturfareforum - Insentiver til og finansiering av forebygging mot naturfare*. NVE.
- Falch, E., Vevatne, J., & Birkedal, B. V. (2013). *Naturfareprosjektet: DP1 Naturskadestrategi Roller i det nasjonale arbeidet med håndtering av naturfarer*. Rambøll.
- Finans Norge. (2023a). *Klimarapport Finans Norge 2023*.
- Finans Norge. (2023b). *30 milliarder i vær- og naturskader på ti år*. Hentet fra finansnorge.no: <https://www.finansnorge.no/artikler/2023/03/30-milliarder-i-var--og-naturskader-pa-ti-ar/>

- Finansdepartementet. (2021). *Prinsipper og krav ved utarbeidelse av samfunnsøkonomiske analyser*. Hentet fra regjeringen.no:
https://www.regjeringen.no/globalassets/upload/fin/vedlegg/okstyring/rundskriv/faste/r_109_2021.pdf
- Finansdepartementet. (2022). *Meld. St. 12 (2021–2022) Finansmarkedsmeldingen 2022*.
- Fjordingen. (2023). *Storelva i Innvik treng sikrast no*. Hentet fra fjordingen.no:
<https://www.fjordingen.no/meiningar/i/abBgWO/storelva-i-innvik-treng-sikrast-no>
- FN. (2023). *Stoppe klimaendringene*. Hentet fra fn.no: <https://www.fn.no/om-fn/fns-baerekraftsmaal/stoppe-klimaendringene>
- Hagen, P. E. (2018). *Regnet seg frem til smart løsning på flomproblem*. Hentet fra budstikka.no:
<https://www.budstikka.no/flom/vakas/asker-kommune/regnet-seg-frem-til-smart-losning-pa-flomproblem/s/5-55-723369>
- Hanssen-Bauer, I., Førland, E. J., Haddeland, I., Hisdal, H., Mayer, S., Nesje, A., Nilsen, J. E. Ø., Sandven, S., Sandø, A. B., & Sorteberg, A. (2015). *Klima i Norge 2100 – Kunnskapsgrunnlag for klimatilpasning oppdatert i 2015*. Norsk Klimaservicesenter, NCCS Report 2/2015 203pp.
- Hinkel, J., Nicholls, R. J., Vafeidis, A. T., Tol, R. S. J., & Avagianou, T. (2010). *Assessing risk of and adaptation to sea-level rise in the European Union: an application of DIVA*.
- Holmqvist, E. (2015). *Flomberegning for Vosso*. NVE.
- Holt, Ole Fjellstad. (2022) *Flom i Otta; en analyse av direkte og indirekte konsekvenser for vei og jernbane*.
- Høyesterett. (2006). *HR-2006-01515-A, (sak nr. 2006/139), sivil sak, anke*. Hentet fra domstol.no:
<https://www.domstol.no/globalassets/upload/hret/avgjorelser/2006/september/hr-2006-01515-a.pdf>
- Håvarstein, E., & Jacobsen, H. B. (2023). *Her sparte kommunen millioner på å være forberedt*. Hentet fra tv2.no:
<https://www.tv2.no/nyheter/innenriks/her-sparte-kommunen-millioner-pa-a-vaere-forberedt/15971051/>
- IPCC. (2023). *AR6 Synthesis Report: Climate Change 2022 — IPCC*. Hentet fra ipcc.ch: <https://www.ipcc.ch/report/sixth-assessment-report-cycle/>
- Kalsnes, B., Solheim, A., Sverdrup-Thygeson, K., & Dingsør-Dehlin, F. (2021). *Flom og skred – sikringsbehov for eksisterende bebyggelse (FOSS)* https://publikasjoner.nve.no/rapport/2021/rapport2021_20.pdf
- Klima- og miljødepartementet. (2023). *Meld. St. 26 (2022–2023) Klima i endring – sammen for et klimarobust samfunn*.

- Kommunal- og distriktsdepartementet. (2018). *Samfunnssikkerhet i planlegging og byggesaksbehandling - Rundskriv H-5/18*.
- Kommunal- og distriktsdepartementet. (2023). *Nasjonale forventninger til regional og kommunal planlegging 2023–2027*.
- Kommunal- og moderniseringsdepartementet. (2017). *Områdegjennomgang av øremerkede tilskudd til kommunesektoren Økt treffsikkerhet – bedre effekt – mindre byråkrati. Rapport fra ekspertgruppe*. Regjeringen.
- Kristiansand kommune. (u.å.). *Klimatilpasningsstrategi Kristiansand kommune*. Hentet fra [kristiansand.kommune.no:https://www.kristiansand.kommune.no/contentassets/766ac8414a5940f78cb205d3fb51afb0/klimatilpasningsstrategi-i-nye-kristiansand.pdf](https://www.kristiansand.kommune.no/contentassets/766ac8414a5940f78cb205d3fb51afb0/klimatilpasningsstrategi-i-nye-kristiansand.pdf)
- Landbruksdirektoratet. (2017). *Landbruksdirektoratets årsrapport 2017*.
- Landbruksdirektoratet. (2018). *Landbruksdirektoratets årsrapport 2018*.
- Landbruksdirektoratet. (2019). *Landbruksdirektoratets årsrapport 2019*.
- Landbruksdirektoratet. (2020). *Landbruksdirektoratets årsrapport 2020*.
- Landbruksdirektoratet. (2021). *Landbruksdirektoratets årsrapport 2021*.
- Landbruksdirektoratet. (2022). *Landbruksdirektoratets årsrapport 2022*.
- Landbruksdirektoratet. (2023). *Naturskadeerstatning*. Hentet fra [landbruksdirektoratet.no:https://www.landbruksdirektoratet.no/nb/eiendom/ordninger-for-eiendom/naturskadeordningen/naturskadeerstatning](https://www.landbruksdirektoratet.no/nb/eiendom/ordninger-for-eiendom/naturskadeordningen/naturskadeerstatning)
- Levanger kommune. (u.å.). *Klima - Levanger kommune*. Hentet fra [levanger.kommune.no:https://www.levanger.kommune.no/tjenester/natur-klima-og-miljo/klima/](https://www.levanger.kommune.no/tjenester/natur-klima-og-miljo/klima/)
- Lindholm, O., Endresen, S., Thorolfsson, S., Sægrov, S., Jakobsen, G., & Aaby, L. (2008). *Veiledning i klimatilpasset overvannshåndtering*. Norsk Vann.
- Lund, K. (u.å.). *Virksomhetsstrategi 2022-2026*. Hentet fra [nve.no:https://www.nve.no/media/13257/nves-virksomhetsstrategi-2022-2026.pdf](https://www.nve.no/media/13257/nves-virksomhetsstrategi-2022-2026.pdf)
- Magnussen, K., Wifstad, K., Seeberg, A. R., Stålhammar, K., Bakken, S. E., Banach, A., Hagen, D., Rusch, G., Aarrestad, P. A., Løset, F., & Sandsbråten, K. (2017). *Naturbaserte løsninger for klimatilpasning*. Menon-rapport 61/2017.
- Miljødirektoratet. (2021). *Miljødirektoratets strategi for 2020-2025 - Miljødirektoratet*. Hentet fra [miljodirektoratet.no:https://www.miljodirektoratet.no/om-oss/strategier/miljodirektoratets-strategi/](https://www.miljodirektoratet.no/om-oss/strategier/miljodirektoratets-strategi/)

- Miljødirektoratet. (u.å.-a). *Klimatilpasning - forberede oss på og tilpasse oss til klimaendringene - Miljødirektoratet*. Hentet fra miljødirektoratet.no: <https://www.miljodirektoratet.no/klimatilpasning/>
- Miljødirektoratet. (u.å.-b). *Tilskudd til klimatilpasning*. Hentet fra miljødirektoratet.no: <https://soknadssenter.miljodirektoratet.no/TilskuddKlimatilpasningstiltakSkjema/Startside/Index?s>
- Miljøstatus. (2023). *Miljømål 5.6*. Hentet fra miljøstatus.miljodirektoratet.no: <https://miljostatus.miljodirektoratet.no/miljomal/klima/miljomal-5.6>
- Multiconsult. (2016). *Mogelegheitsstudie for flaumdempende tiltak i Vossavassdraget*.
- NGI. (2022a). *Mulighetsstudie for sikring av Vågåmo – Vågå kommune. Fase 1: presentasjon av kunnskapsgrunnlaget; nå-situasjonen*.
- NGI. (2022b). *Mulighetsstudie for helhetlig sikring av Vågåmo. Fase 3: Vurdering av de mest relevante løsningene*.
- NGI. (2022c). *Mulighetsstudie for helhetlig sikring av Vågåmo. Fase 2: Studie av alternative sikringsløsninger*.
- NGI. (2023). *Prosjektering skredsikring Salsgata, Hammerfest kommune. Prosjekteringsrapport for støtteforbygninger og steinsprangjerde ovenfor salsgata 35-39, 41-43, 46 og 55*.
- NHO. (u.å.). *Kartlegg bedriftens klimarisiko*. Hentet fra nho.no: <https://www.nho.no/tema/energi-miljo-og-klima/klimatiltak-for-bedrifter/artikler/klimarisiko/>
- Norsk Naturskadepool. (2022). *Årsrapport 2022*.
- Norsk Naturskadepool. (2023). *Fortsatt skademeldinger etter ekstremværet "Hans."*. Hentet fra naturskade.no: <https://www.naturskade.no/nyheter/2023/fortsatt-skademeldinger-etter-ekstremvaret-hans/>
- NOU 2018:17. (2018). *Klimarisiko og norsk økonomi*. Hentet fra regjeringen.no: <https://www.regjeringen.no/no/dokumenter/nou-2018-17/id2622043/>
- NOU 2022:3. (2022). *På trygg grunn — Bedre håndtering av kvikkleirerisiko*. Hentet fra regjeringen.no: <https://www.regjeringen.no/no/dokumenter/nou-2022-3/id2905694/>
- NVE. (2014). *Årsrapport for utførte sikrings- og miljøtiltak 2013. Beskrivelse av utførte anlegg*.
- NVE. (2017). *Tettstedet Kvam sikret mot skadeflom - NVE*. Hentet fra nve.no: <https://www.nve.no/nytt-fra-nve/nyheter-skred-og-vassdrag/tettstedet-kvam-sikret-mot-skadeflom/>
- NVE. (2020). *Forprosjekt sikringstiltak Vossovassdraget - Presentasjon av forprosjektet og vegen videre*.
- NVE. (2023). *Årsrapport for sikrings- og miljøtiltak 2022 - Beskrivelse av utførte anlegg*.

- Olsen, A. N. (2022). *Bygden har opplevd fem 20-årsflommer på bare åtte år*. NRK.
- Pedersen, S., Eidsvig, U., Winter-Larsen, S. G., & Handberg, Ø. N. (2022a). *Forprosjekt om den samfunnsøkonomiske verdien av å forebygge mot fysisk risiko som er utløst av klimaendringer*. Menon-rapport 48/2022.
- Pedersen, S., Kjelsaas, I., Halvorsen, C., & Aalen, P. (2022). *Ståa i norske kommuner - en kartlegging av kommuner som har utfordringer med å løse de lovpålagte oppgavene*. Menon-rapport 46/2022.
- Pedersen, S., Nystad Handberg, Ø., & Løset, F. (2019). *Kvalitet på konsekvensutredninger av klima- og miljøtemaer i kommuneplanens arealdel*. Menon-rapport 16/2019.
- Pedersen, S., Rødevand, S., Kjelsaas, I., Haugen, F., & Olderskog Albertsen, M. (2020). *Utredning av byggskadeforsikring og -register*. Menon-rapport 119/2020.
- Pedersen, S., Winther-Larsen, S. G., Rege, M., Rødal, M., Eidsvig, U., & Hoffstad Reutz, E. (2023b). *Utredning av insentiver til forebygging mot naturfare*. Menon-rapport 124/2023.
- Pedersen, S., Winther-Larsen, S. G., Rødal, M., & Ljøgdottir von Hanno, I. (2023a). *Størrelse teller*. Menon-rapport 34/2023.
- Reed, E. U. (2023). *Å temme en elv*. Hentet fra cicero.no: <https://cicero.oslo.no/no/artikler/a-temme-en-elv>
- Regjeringen. (2020). *Nasjonal transportplan 2022-2033: Oppdrag 7 - Miljø og klimatilpasning*.
- Riksrevisjonen. (2022). *Riksrevisjonens undersøkelse av myndighetenes arbeid med å tilpasse infrastruktur og bebyggelse til et klima i endring Dokument 3:6 (2021–2022)*.
- Samferdselsdepartementet. (2021). *Meld. St. 20 (2020 - 2021) Nasjonal transportplan 2022–2033*.
- Sandberg, E., Økland, A., & Tyholt, I. L. (2020). *Naturskadeforsikrings- og erstatningsordninger i seks land*. Klima 2050.
- Store norske leksikon. (2023). *Dike*. Hentet fra snl.no: <https://snl.no/dike>
- Stortinget. (2023). *Lovarbeidet*. Hentet fra stortinget.no: <https://www.stortinget.no/no/Stortinget-og-demokratiet/Arbeidet/Lovarbeidet/>
- Stryn kommune. (2021). *Flomsikring for Storelva i Innvik*.
- Stryn kommune. (u.å.). *Presentasjon av plan for sikring av Storelva i Innvik*.
- SWECO. (2020). *Prosjektering av sikringstiltak mot flom i Vossovassdraget, forprosjekt*.
- Torgersen, G., Navrud, S. (2017). *Singing in the rain: Valuing the economic benefits of avoiding insecurity from urban flooding*. Journal of Flood Risk Management.

United Nations Office for Disaster Risk Reduction. (2022). *The Principles for Resilient Infrastructure*.

Veskje, K. (2023). *Jeg hadde en klump i magen, men vi kjente oss trygge*. Hentet fra gd.no: <https://www.gd.no/jeg-hadde-en-klump-i-magen-men-vi-kjente-oss-trygge/s/5-18-1818514>

Vindegg, M., Christensen, I., Aall, C., Arnslett, A., Tønnesen, A., Klemetsen, M., Temesgen, A. K., Hovelsrud, G. K., & Selseng, T. (2022). *Barrierer for klimatilpasning på lokalt og regionalt nivå*. CICERO.

Øvreseth, L. (2023). *Klarte å stå imot "Hans" - Innlandet fylkeskommune*. Hentet fra innlandetfylke.no: <https://innlandetfylke.no/nyheter-forsiden/klarte-a-sta-imot-hans.47147.aspx>

Vedlegg 1 – Styringsgruppen og referansegruppen

V1.1 Prosess med styringsgruppen og referansegruppen

Det ble satt ned en styringsgruppe og en referansegruppe som fulgte utredningsarbeidet (se vedlegg 1.2 og 1.3).

Vi har gjennomført følgende møter med styringsgruppen og referansegruppen:

- Første styringsgruppemøte den 10. mai 2023 kl. 0800-0900 (digitalt)
- Første referansegruppemøte den 2. juni 2023 kl. 0900-1200 (fysisk og digitalt)
- Andre styringsgruppemøte den 6. juni 2023 kl. 0800-0900 (digitalt)
- Andre referansegruppemøte den 29. august 2023 kl. 0900-1100 (fysisk og digitalt)
- Tredje styringsgruppemøte den 29. september 2023 kl. 1200-1300 (digitalt)
- Fjerde styringsgruppemøte den 10. oktober 2023 kl. 0900-1030 (fysisk)
- Femte styringsgruppemøte den 20. oktober 2023 kl. 1130-1300 (fysisk)
- Tredje referansegruppemøte den 24. oktober 2023 kl. 0930-1100 (fysisk og digitalt)
- Sjette styringsgruppemøte den 10. november 2023 kl. 1400-1600 (fysisk)

V1.2 Medlemmer av styringsgruppen

Navn*	Stilling
Stefi Kierulf Prytz	Direktør i Finans Norge
Line Hansen	Fagsjef i Finans Norge
Kristine Falkgård	Direktør Bærekraft i Fremtind Forsikring
Kristin Vetleseter	Direktør Kommunikasjon og merkevare i Fremtind Forsikring
Marianne Sundvall	Leder produkt og pris i Fremtind Forsikring
Carl Bonnevie Harbitz	Leder klimatilpasning og hydrodynamikk i NGI
Simen Pedersen	Partner i Menon Economics

Det har også deltatt flere prosjektmedarbeidere fra NGI og Menon på møtene.

V1.3 Medlemmer av referansegruppen

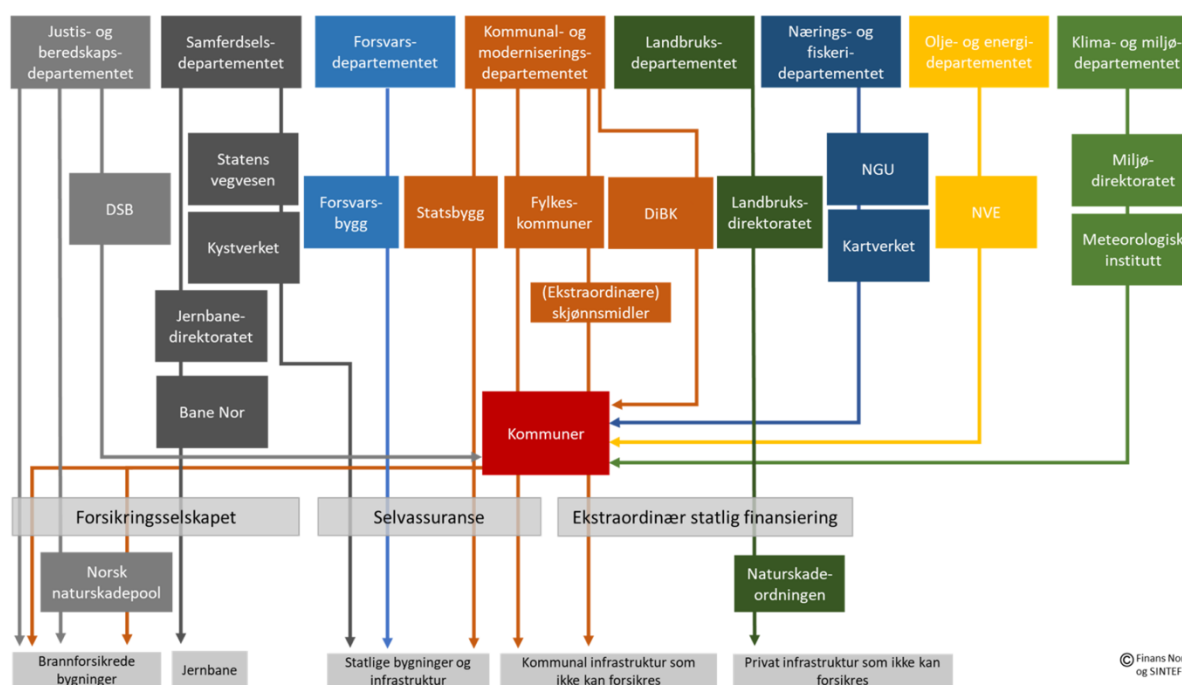
Navn	Stilling
Erling Kvernevik	Fagdirektør i Seksjon for strategisk analyse og evaluering i DSB
Cathrine Andersen	Utredningsleder i DSB
Roar Skuterud	Seniorrådgiver i Miljødirektoratet
Toril Hofshagen	Spesialrådgiver i NVE
Elin Evjen	Direktør kundeseksjonen i KLP Skadeforsikring
Geir Grønshold	Fagsjef i KLP
Stefi Kierulf Prytz	Direktør i Finans Norge
Line Hansen	Fagsjef i Finans Norge
Kristine Falkgård	Direktør Bærekraft i Fremtind Forsikring
Kristin Vetleseter	Direktør Kommunikasjon og merkevare i Fremtind Forsikring
Marianne Sundvall	Leder produkt og pris i Fremtind Forsikring
Carl Bonnevie Harbitz	Leder klimatilpasning og hydrodynamikk i NGI
Simen Pedersen	Partner i Menon Economics

Det har også deltatt flere prosjektmedarbeidere fra NGI og Menon på møtene.

Vedlegg 2 – Aktørbildet

Figur V2.1 gir en oversikt over aktører i norsk offentlig forvaltning og privat sektor som har ansvar for naturfare og klimarisiko. Figuren taler for seg, det er et komplekst aktørbilde for naturfare og klimarisiko. Pedersen mfl. (2023b) gir en tilnærmet komplett gjennomgang av oppgaveansvar hos de ulike aktørene. Rapporten omfatter også en gjennomgang av hvilke virkemidler hver av aktørene sitter på og en vurdering av hvor godt virkemidlene fungerer. I vår gjennomgang av oppgaveansvar har vi i tråd med avgrensningene for dette prosjektet sett nærmere på Norges vassdrags- og energidirektorat, Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskap, Miljødirektoratet, Direktoratet for byggkvalitet, fylkeskommunene, kommunene, grunneiere og finansbransjen. Som det fremgår av gjennomgangen, er ansvarsdelingen mellom de ulike aktørene flere steder uklar. Når det gjelder sikringsansvar er det spesielt uklart hva som er kommunenes ansvar og hva som er statens ansvar.

Figur V2.1 Aktører involvert i arbeidet med naturfare og klimarisiko i Norge*



*Det er statsforvalter, ikke fylkeskommunen, som disponerer skjønnsmidler. Det kan derfor se ut som at oversikten er feil på det punktet og at fylkeskommunen burde bli erstattet med statsforvalter. Figuren er heller ikke uttømmende når det gjelder private aktører som er involvert i arbeidet. Kilde: Sandberg, Økland og Tyholt (2020)

V2.1 Direktoratet for byggkvalitet (DiBK)

DiBK, underlagt Kommunal- og distriktsdepartementet, har ansvar for det tekniske innholdet innenfor bygningsrådet i plan- og bygningsloven. Hovedmålene til DiBK er å sikre at boliger og bygg i Norge er miljøvennlige og tilgjengelige, samt å sørge for forutsigbare regler for effektiv ressursbruk i byggeprosessen. DiBK er tilsynsmyndighet for byggevaremarkedet og administrerer den sentrale godkjenningsordningen for bedrifter med ansvarsrett. DiBK har også ansvar for å øke kunnskapen om byggeregler og byggesaksprosesser blant kommunene, bolig- og byggeiere og aktører i bransjen.

DiBK tilbyr en veileder som forklarer kravene i Byggteknisk forskrift (TEK 17), og preaksepterte ytelser som vil oppfylle kravene. TEK 17 er en forskrift som fastsetter tekniske krav til byggverk og minimumsegenskapene et

bygg må ha for å kunne bygges lovlig i Norge. Kapittel 7 i TEK17 omfatter krav om sikkerhet mot flom, stormflo og skred. Forskriften spesifiserer sikkerhetsnivåene som skal legges til grunn ved regulering og bygging i fareområder. Det kreves også at farer og risikoforhold skal synliggjøres og tas hensyn til i kommunens arealplanlegging. I henhold til forskriften kan disse sikkerhetskravene være med på å begrense, eller gi grunnlag for å avslå muligheten for å regulere et område til utbygging. Det arbeides med en digitalisering av TEK17 for at denne enklere skal kunne sammenstilles med matrikkel, samt andre relevante geodata i forbindelse med plan- og bygningsarbeid.

DiBKs temaveileder for Utbygging i fareområder (u.å) omhandler krav til sikkerhet mot naturfarer for bygg og plasseringer i fareområder. Veilederen gir detaljerte retningslinjer for å sikre trygg plassering og utbygging i slike områder og angir de nødvendige sikkerhetsnivåene som skal legges til grunn ved bygging i fareområder. Veilederen beskriver også ansvarsfordelingen mellom utbyggeren og kommunen som forvaltningsmyndighet i byggesaksbehandlingen. Denne veiledningen er et supplement til rundskrivet H-5/18 Samfunnssikkerhet i planlegging og byggesaksbehandling (Kommunal- og distriktsdepartementet, 2018).

V2.2 Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskap (DSB)

Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskap (DSB), underlagt Justis- og Beredskapsdepartementet, har ansvar for sentrale deler av samfunnssikkerheten. DSB styrer Sivilforsvaret, har ansvar for nødnett og er en nasjonal myndighet for brannsikkerhet og elsikkerhet. Arbeidet til DSB inkluderer beredskapsarbeid og forebyggende arbeid knyttet til kriser og ulykker. Videre skal DSB ha totaloversikt over sårbarhets- og trusselutviklingen i samfunnet.

Som del av sitt ansvar for total risiko og sårbarhet har DSB utarbeidet en veileder til risiko- og sårbarhetsanalyse i kommunen (2022). Veilederen forklarer hva ROS analyser er, i forhold til prosess og innhold:

- Helhetlig ROS er et strategisk virkemiddel for å få et samlet grep om kommunens ansvar og roller innen samfunnssikkerhet og beredskap. Helhetlig ROS skal legges til grunn for kommunens arbeid med samfunnssikkerhet og beredskap, herunder ved utarbeiding av planer etter plan- og bygningsloven.
- ROS-analysen skal vise alle risiko- og sårbarhetsforhold som har betydning for om et areal er egnet til utbyggingsformål, og eventuelle endringer i slike forhold som følge av planlagt utbygging.

DSB gjennomfører en årlig undersøkelse av status for samfunnssikkerhets- og beredskapsarbeidet i kommunen. Kommuneundersøkelsen er en populasjonsundersøkelse som har blitt gjennomført siden 2002. Spørreundersøkelsen sendes til beredskapskoordinator/beredskapsansvarlig i alle norske kommuner. For 2023 svarte 90 prosent av alle kommuner på undersøkelsen. Undersøkelsen sier noe om status på samfunnssikkerhetsarbeidet i kommunene, men ikke om kommunenes krisehåndteringsevne (DSB, u.å.).

DSB har vært med på å utarbeide forslag til en ny forskrift til plan- og bygningsloven § 4-3. Initiativet kom fra Gjerdrumutvalget som belyste behovet for en forskrift om ROS-analyse under plan- og bygningsloven. Bakgrunnen er at manglede føringer og krav gjør det utfordrende for kommunene å forstå hva som forventes av ROS-analysene. Uklare føringer kan føre til at analysene ikke i tilstrekkelig grad avdekker fare og sårbarhet i et gitt område. Forskriften har som formål å fastsette et minimumskrav for hva som skal inkluderes i ROS-analysen for utbyggingsplaner, samt å tydeliggjøre hvilke naturfarehensyn som skal inkluderes (NOU, 2022:3).

Kunnskapsbanken ble lansert i 2021, etableringen av Kunnskapsbanken tok flere år og krevde betydelige ressurser for å få på plass tekniske løsninger og nødvendig rettslig grunnlag i 2018. Dette igjen var grunnlaget for lovarbeidet med endring i sivilbeskyttelsesloven med ny §15 a i 2021 og den etterfølgende kunnskaps-

bankforskriften i 2022. Her ble det spesifisert strengere krav til blant annet geografiske koordinater, lengde- og breddegrad som gir langt bedre presisjon enn det som var i engangsleveransen i 2018. Slike data gir en nøyaktig indikasjon på hvor skadene faktisk inntreffer, noe som utgjør et viktig kunnskapsgrunnlag ved planlegging av forebyggende tiltak. Forskrift om behandling av opplysninger om natur- og vannskader i Kunnskapsbanken (kunnskapsbankforskriften) pålegger alle forsikringsselskaper tilknyttet Norsk Naturskadepool å rapportere skadedata til Direktoratet for Samfunnssikkerhet og Beredskap (DSB). Forsikringsselskapene leverer nye data til Kunnskapsbanken, men grunnet mangel på ressurser i DSB oppdateres ikke disse dataene i kunnskapsbanken. Per dags dato er det dermed kun skadedata fra 2018 tilgjengelig aggregert på kommunenivå i Kunnskapsbanken. Å ha presis, geolokalisert informasjon om skader gir grunnlag for en mer målrettet prioritering av tiltak. Dette betyr at myndighetene og relevante institusjoner kan fokusere sine ressurser og innsatser på de mest utsatte områdene, basert på faktiske data, snarere enn estimer eller antagelser. I tillegg gir presise skadedata muligheten til å skalere forebyggende tiltak i forhold til de observerte skadeutbetalingene for å sikre samfunnsøkonomisk lønnsomme tiltak. Dette er et viktig verktøy som myndigheter bør prioritere ressurser til slik at Kunnskapsbanken oppdateres med nye data.

DSB gjennomfører analyser av krisescenarioer (AKS) for en utvalgt gruppe hendelser som potensielt kan ha alvorlige konsekvenser for samfunnet. Dette omfatter også naturhendelser. På grunn av klimaendringer er det forventet at naturhendelser vil forekomme hyppigere og være mer intense i fremtiden, samtidig som det vil være mer usikkert hvor hendelser vil inntreffe. AKS gir innsikt i hvordan klimaendringene kan påvirke kritiske samfunnsfunksjoner og nasjonale funksjoner. DSB jobber med å videreutvikle AKS for å i enda større grad ta hensyn til klimaendringer i vurderinger av fremtidig risiko.

V2.3 Miljødirektoratet

Miljødirektoratet har som hovedoppgave å redusere klimagassutslipp, forvalte norsk natur og hindre forurensning. Basert på de nasjonale miljømålene og virkemidlene fastsatt av regjeringen og Stortinget, jobber de for å sikre et godt kunnskapsgrunnlag, å realisere politikken og å gi et grunnlag for politikkutvikling. Miljødirektoratet har også ansvar for å koordinere det nasjonale arbeidet med klimatilpasning og bidrar til samhandling og koordinering av kunnskap om klima- og miljøutfordringer på tvers av sektorer. Miljødirektoratet er fagetaten som støtter Klima- og miljødepartementet i arbeidet med klimatilpasning.

Miljødirektoratet benytter seg av en rekke virkemidler, inkludert veiledning, økonomisk støtte, nettverksbygging og informasjonsdeling for å støtte og veilede kommuner, fylkeskommuner og andre aktører i deres arbeid med klimatilpasning.

Miljødirektoratet har laget en veileder for klimatilpasningsdelen i statlige planretningslinjer for klima- og energiplanlegging (SPR). SPR styrer klimaarbeidet for kommuner, fylkeskommuner og stat. Målet med retningslinjene er å sikre at klimatilpasning vektlegges i planleggingen og at kommunene bruker en mangfoldig tilnærming i sitt klimatilpasningsarbeid. Retningslinjene i veilederen skal bidra til samordning ved konflikter mellom klimatilpasning og andre hensyn. Veilederen gir råd om klimatilpasning på forskjellige plannivåer og peker saksbehandlere til relevante sektorveiledere. Ifølge miljødirektoratet er den også nyttig for andre forvaltningsnivåer og private aktører som bistår forvaltningen eller utarbeider planforslag.

Kommuner og fylkeskommuner kan søke om tilskudd fra Miljødirektoratet for å øke kunnskapen om hvordan de blir berørt av klimaendringene og utrede hvilke tiltak som bør iverksettes for å møte disse endringene. For 2023 satte regjeringen av 6,4 millioner kroner til denne ordningen med tilskudd til klimatilpasning. Midlene skal brukes

på initiativ som styrker kommunenes og fylkeskommunenes evne til å håndtere konsekvensene av klimaendringer. Kommuner og fylkeskommuner kan få tilskudd til tiltak som (Miljødirektoratet, u.å.-b)

- a) bidrar til å heve kunnskapen om hvordan klimaendringer påvirker kommunens og fylkeskommunens ansvarsområder eller gjør kommunene bedre rustet til å møte klimaendringene,
- b) gir kunnskap om klimatilpasning som kan bidra i utarbeidelsen av kommunale eller regionale planer eller myndighetsutøvelse, eller
- c) gir kunnskap og erfaringer som bidrar til å styrke den interne klimatilpasningskompetansen i kommunen eller fylkeskommunen.

Miljødirektoratet har en oversikt over innvilgede prosjekter med tilhørende prosjektsøknad, tilsagn og beskrivelse av prosjektet¹⁴.

Miljødirektoratet oppgir til Riksrevisjonen (2022) at rene kartleggingssøknader ikke prioriteres innenfor tilskuddsordning for klimatilpasning rettet mot kommunene og fylkeskommunene. Dette skyldes at de allerede har støttet flere slike prosjekter. Søknader om kartlegging hvor det utvikles nye verktøy eller sammenstiller data på nye måter blir prioritert framfor kartlegging i seg selv.

Miljødirektoratet er involvert i nettverk og fora som fremmer klimatilpasning. De er blant annet en del av Ifront-nettverket og Naturfareforum. For å øke kunnskap og bevissthet om klimaendringer og nødvendige tilpasninger, holder Miljødirektoratet webinarer og driver en podcast om klimatilpasning. Miljødirektoratet drifter også nettstedet Klimatilpasning¹⁵, hvor formålet er å spre kunnskap og veiledning om klimaendringer og klimatilpasning. Målgruppen er de som veileder, planlegger og tar avgjørelser lokalt og regionalt.

V2.4 Norges vassdrags- og energidirektorat (NVE)

NVE, som er underlagt Energidepartementet, har et nasjonalt ansvar for å bedre samfunnets evne til å håndtere flom- og skredrisiko i et klima i endring og å gi veiledning om naturfare i kommunal arealplanlegging. Siden 2019 har NVE også hatt i oppgave å støtte kommunene med å forebygge skader fra overvann gjennom kunnskap om avrenning i tettbygde strøk (urbanhydrologi).

NVE har utarbeidet flere statlige veiledere rettet mot kommuner, samt annet informasjonsmaterieil om flom, skred og overvann. Varsom¹⁶ er en varslingsplattform for naturfarer og været i Norge. Målet med plattformen er å hindre tap av liv og verdier som følge av vær- og naturhendelser. Tjenesten er levert av NVE i samarbeid med Meteorologisk institutt og Statens vegvesen. Plattformen gir blant annet landsdekkende regionalvarsling for flom, jord-/sørpe-/flomskred, snøskred og fjellskred, med ulike faregrader og for aktuelle geografiske områder.

NVE bistår kommunene med flomsone- og skredfarekartlegging. De utarbeider aktsomhetskart som identifiserer områder med potensiell risiko for flom eller skred, samt faresonekart som angir områder der det er påvist naturfare. Alle kart og geografiske fagdata er tilgjengelige gjennom NVEs Kartkatalog. Kommunene kan søke NVE om tilskudd til utredninger og kartlegginger for å avklare om det foreligger en reell fare for flom eller skred, avgrense fareområder og legge grunnlag for vurdering av aktuelle sikringstiltak.

¹⁴ www.miljodirektoratet.no/ansvarsomrader/klima/for-myndigheter/klimatilpasning/prosjektarkiv/

¹⁵ www.klimatilpasning.no

¹⁶ www.varsom.no

NVE har to støtteordninger for sikringstiltak mot flom og skred: en bistandsordning og en tilskuddsordning.

- Gjennom **bistandsordningen** kommunene kan søke om NVEs bistand til sikring og miljøtiltak. NVE utfører utredning, planlegging, prosjektering og gjennomføring av tiltakene, på vegne av kommunene. I tillegg til støtte for nye sikringstiltak, kan NVE også gi bistand til vedlikehold av eksisterende sikringstiltak.
- Gjennom **tilskuddsordningen** kan kommuner og grunneiere søke NVE om økonomisk tilskudd til utredning, planlegging, prosjektering og bygging av sikringstiltak for områder med bebyggelse hvor man har kartlagt faresoner.

Søknader om støtte prioriteres i begge tilfeller ut fra risiko og samfunnsøkonomisk nytte/kost. Fysiske sikringstiltak skal beskytte eksisterende bebyggelse mot skredmasser og flomvann, hindre erosjon eller redusere sannsynligheten for at skred utløses. I begge typer støtteordninger dekker NVE normalt inntil 80 prosent av kostnadene, mens kommunene bidrar med en «distriktsandel» på 20 prosent. Samtidig kan kommunene kreve utgifter til sikringstiltak refundert av de som eier eller fester eiendom innenfor det området sikringstiltaket beskytter. Dersom prosjektene også omfatter tiltak som er vurdert til å være et kommunalt ansvar, kan «distriktsandelen» settes høyere. NVE kan også gi bistand eller tilskudd til krisetiltak mot flom og skred, der det er nødvendig for å beskytte liv og helse. I slike tilfeller kan det statlige bidraget være på 100 prosent.

I 2022 ble det brukt om lag 310 millioner kroner¹⁷ til sikringstiltak mot flom, erosjon og skred, og til miljøtiltak i vassdrag. Av dette beløpet ble om lag 88 millioner kroner utbetalt som tilskudd til kommunene og om lag 2 millioner kroner utbetalt som tilskudd til private mottakere (NVE, 2023). Videre ble 85 millioner kroner brukt i forbindelse med krise- og hastetiltak. I statsbudsjettet for 2023 er det bevilget 263 millioner kroner til NVE til flom- og skredforebygging, i tillegg til 110 millioner til krise- og hastetiltak¹⁸.

V2.5 Statsforvalteren

Statsforvalteren er statens representant i hvert fylke og er et sentralt bindeledd mellom kommunene og sentrale myndigheter. Statsforvalteren utfører ulike forvaltningsoppgaver på vegne av departementene og skal føre tilsyn med kommunenes aktiviteter. Statsforvalteren har ansvar for å følge opp vedtak, mål og retningslinjer fra Stortinget og regjeringen. Ved å sikre prinsipper som likebehandling, likeverd, forutsigbarhet, uavhengighet, habilitet og rettferdighet i all forvaltningsvirksomhet har Statsforvalteren ansvar for rettssikkerheten for innbyggere, virksomheter og organisasjoner.

Statsforvalteren skal bidra i arbeidet med å håndtere og begrense de negative konsekvensene av klimaendringer i samfunnet (Kommunal-og distriktsdepartementet, 2023). Denne rollen omfatter både myndighetsutøvelse og veiledning innenfor flere fagområder. Statsforvalteren har mulighet til å fremme innsigelse for å sikre at arealplanlegging er tilpasset klimaendringer. Videre har Statsforvalteren en sentral posisjon i arbeidet med regional samfunnsikkerhet og beredskap, inkludert tilsyn, veiledning og forebyggende tiltak for å håndtere risiko og akutte situasjoner. Statsforvalteren er også involvert i fagområder som landbruk, avløp, naturforvaltning og vannforvaltning, der de bidrar til å forberede samfunnet på å møte konsekvensene av et endret klima. På disse

¹⁷ Her inngår «distriktsandelen» som kommunen eller grunneier må dekke.

¹⁸ Det skjer endringer i bevilgningene til NVE gjennom året via revidert nasjonalbudsjett, overføringer, omdisponeringer og ev. nysaldering.

områdene spiller Statsforvalteren en rolle i å fremme tilpasningsstrategier og tiltak for å sikre samfunnets robusthet overfor klimaendringer.

En spørreundersøkelse for CICERO gjennomført av Vindegg mfl. (2022) , viser at de tre viktigste virkemidlene innen klimatilpasning for Statsforvalteren i prioritert rekkefølge er innspill og innsigelse i arealplansaker, veiledning av kommunene og rullering av risiko- og sårbarhetsanalyser for fylkene (fylkesROS).

V2.6 Fylkeskommuner

Fylkeskommunen er regional planmyndighet og har ansvar for utarbeidelse av regionale planer etter plan- og bygningsloven. Fylkeskommunen skal gjennom regional planlegging bidra til gode og helhetlige løsninger for å håndtere naturfare på tvers av kommunegrenser. Fylkeskommunen avgjør selv, i sin regionale planstrategi, hvilke spørsmål det er behov for å ta opp gjennom regionale planer. Regionale planer kan for eksempel være temaplaner for samfunnssikkerhet, enten overordnet eller knyttet til konkrete samfunnssikkerhetsutfordringer i fylket som flom og skred. Som eier av fylkesveger har fylkeskommunen også ansvar for at sikkerheten mot flom og skred ivaretas på fylkesvegnettet, som statlige eiere har for sin infrastruktur. De har også en bygherrerolle for bygging av ny veg, på samme måte som Statens vegvesen og Nye Veier har for riks- og europaveg. Fylkeskommunen har nylig fått større oppgaver knyttet til bygging, oppgradering og vedlikehold av veg. Dette er oppgaver som tidligere lå til Statens vegvesen og som krever oppmerksomhet rettet mot naturfare i ulike faggrupper i fylkeskommunen (NOU, 2022:3).

Fylkeskommunen har ansvar for å bidra til gode og helhetlige løsninger for å håndtere naturfare på tvers av kommunegrenser gjennom regional planlegging. De oppfordres til å basere sin arealplanlegging på solid kunnskap og bred involvering for å akselerere klimatilpasningsarbeidet og for å forebygge skader fra klimarelaterte hendelser som flom, skred, havnivåstigning, stormflo, erosjon og overvann (Kommunal- og distriktsdepartementet, 2023).

Ved planlegging må fylkeskommunene nøye vurdere konsekvensene av klimaendringer, og de er pålagt å legge de høye alternativene fra nasjonale klimaframskrivninger til grunn, med et tilstrekkelig langt tidsperspektiv. Dette er essensielt for å forstå og forberede seg på de forventede utfordringene og endringene i klimaet, og de fylkesvise klimaprofilene er en viktig del av kunnskapsgrunnlaget i denne planleggingen.

V2.7 Kommuner

Kommunen er den lokale forvaltningsenheten i Norge og representerer en geografisk og politisk enhet som har en viss grad av selvstendighet fra overordnede organer. I Norge er det totalt 357 kommuner, og disse kan organiseres enten etter formannskapsprinsippet eller etter den parlamentariske modellen. Selv om kommunene varierer i størrelse og befolkning, er alle kommuner gitt ansvar for en rekke oppgaver innenfor lokal forvaltning og tjenesteyting.

Som lokal planmyndighet og beredskapsmyndighet er norske kommuner sentrale for å bidra til at klimarisikoen i samfunnet holdes på et akseptabelt nivå, og derigjennom å ivareta folkets sikkerhet. Dette gjelder ikke minst beslutninger om arealbruk og utvikling av bygninger og infrastruktur. Sentrale spørsmål er om hensynet til naturfare og klimarelatert risiko har en tilstrekkelig plass i kommunenes planlegging, om det settes av tilstrekkelig med midler til klimatilpasning og om disse midlene prioriteres på en slik måte at samfunnet samlet sett kommer bedre ut av det. Klimatilpasning er riktig prioritert så lenge samfunnet på marginen får mer igjen av å prioritere klimatilpasning enn å prioritere grunnskole, barnevern, næringsutvikling, osv. Kommunene står

overfor en rekke lovkrav knyttet til naturfare og klimarisiko som skal oppfylles. Det lovpålagte ansvaret er konkretisert i sivilbeskyttelsesloven, plan- og bygningsloven og naturskadeloven, med tilhørende forskrifter. Det er også utarbeidet statlige retningslinjer og veiledning som virkemidler for å gjøre det lettere for kommunene å ivareta lovkrav.

V2.8 Grunneier

Ifølge Gjerdrumutvalget har den enkelte grunneier ansvar for å sikre egen eiendom. Dette følger av Høyesteretts avgjørelse i Rt. 2011 side 105. Grunneieren har også ansvar for konsekvensene på annen eiendom som følge av aktiviteter eller av tiltak på egen eiendom, som beskrevet i grannelova § 2 (NOU, 2022:3).

Selv om grunneiere har ansvar for å sikre sin eiendom, finnes det ingen spesifikk lovfestet plikt for dem til å beskytte mot naturskade. Dette betyr at grunneiere ikke direkte er pålagt av loven å handle for å forhindre naturlig utløste skred. De har heller ikke rett til bistand til sikring fra det offentlige. Men avkortingsreglene i naturskadeforsikringsloven § 1 indikerer at grunneiere har en viss plikt til å forebygge skader. Videre, ifølge sivilbeskyttelsesloven § 24, kan eiere bli pålagt å iverksette beskyttelsestiltak på egen eiendom. Det er Sivilforsvaret og tilsynsmyndigheten (DSB) som har denne myndigheten, i henhold til sivilbeskyttelsesloven § 34.

Dersom tiltak er iverksatt på eiendommen, må grunneieren følge bestemmelsene i plan- og bygningsloven. Dette inkluderer kravet til sikker byggegrunn, uavhengig av om tiltaket krever søknad eller ikke. Grunneieren har også ansvar for at tiltaket ikke skader nabo-eiendommer. For søknadspliktige tiltak er det tiltakshaver (byggherren) som bærer ansvaret. Dette er bekreftet av Høyesterett i Rt. 2006, side 2012:

«Det er ikkje tvilsamt at det er byggherren som har ansvaret for byggjeprojektet, også byggjegrunn og fundamentering. Bruken av ansvarshavande endrar ikkje dette, men støttar klart opp under at det ikkje er kommunen som skal ha ansvaret. Etter mitt syn vil det berre i heilt ekstraordinære tilfelle kunne tenkjast at kommunen i slike saker som her, får ansvar for eit bygg, med mindre kommunen direkte har gripe inn i opplegget for eller utføringa av byggjeprojektet».

Når det gjelder vassdragstiltak følger det av Lov 24. november 2000 om vassdrag og grunnvann (vannressursloven, vrl.) § 5 at disse skal planlegges og gjennomføres slik at de er til minst mulig skade og ulempe for allmenne og private interesser.

Grunneiere kan bli holdt erstatningsansvarlige for tap som påføres andre. Dette kan være basert på grannelova eller generelle erstatningsregler. Både utbyggere og kommunen kan også bli holdt erstatningsansvarlige, som beskrevet i skadeerstatningsloven § 2-1. Aktsomhetskravet vil avhenge av hva slags tjenesteområde man befinner seg på, jamfør Høyesteretts avgjørelse i Rt. 2002 side 654.

V2.9 Norsk Naturskadepool

Naturskadeforsikringsordningen håndterer risikoen ved å bo i naturfareutsatte områder i Norge. Gjennom et solidaritetsprinsipp fordeles kostnadene av skader forårsaket av naturfenomen, som flom og skred, jevnt blant alle innbyggere (med brannforsikring). Alle forsikringsselskaper som tegner brannforsikring i Norge, er etter norsk lov medlem av Norsk Naturskadepool. Ved tegning av brannforsikring for en bygning eller løsøre, er man også automatisk forsikret mot naturskader. Dette er hjemlet i lov om naturskadeforsikring fra 1988. Med naturskade forstås i denne sammenheng skade som direkte skyldes naturulykke i form av skred, storm, flom, stormflo, flodbølge (tsunami), meteorittnedslag, jordskjelv og vulkanutbrudd. Flom omfatter i denne sammenheng kun «fluvial flom», altså oversvømmelser som skyldes for stor vannføring i en elv eller bekk. Skader

som følge av «pluvial flom», oversvømmelse som skyldes regn som gir overvannsavrenning på overflaten, er ikke omfattet av loven. Når bolig eller fritidshus er forsikret omfattes også tomt inntil fem dekar rundt den forsikrede boligen eller fritidshuset. Annet som campingvogn, motorvogn, biltilhenger, fly, skip og småbåt samt gjenstander i disse omfattes ikke av naturskadeordningen, men dekkes eventuelt av ordinær forsikring (Landbruksdirektoratet, 2023)

En fastsatt andel av brannforsikringspremien går til naturskadeforsikring. Denne premieraten, som fastsettes av styret i Norsk Naturskadepool, ble sist gang endret 01.01.2024, og i er dag 0,07 promille av brannforsikringssummen. Selv om satsen er solidarisk lik i hele landet er det reelle premienivået svært forskjellig. Hvert forsikringsselskap plikter å sette av disse midlene til «naturskadekapital». Denne kapitalen bygges gjerne opp gjennom flere år gjennom perioder med fravær av skader. Det er følgelig vanlig for et eldre, større forsikringsselskap å ha en relativt større naturskadekapital enn et mindre, yngre forsikringsselskap. Naturskadekapitalen skal benyttes til utbetaling av erstatninger knyttet til naturskade, mens Naturskadepoolen utlikner naturskadeerstatning mellom forsikringsselskap basert på markedsandeler (Finansdepartementet, 2022).

Norsk Naturskadepool (2022) kjøper reassurans (gjenforsikring) på vegne av medlemselskapene, for å beskytte forsikringsselskapene mot store enkeltutbetalinger. I henhold til reassurandøravtalen for 2023 er dekning begrenset i forskjellige trinn opp til 10 milliarder kroner. Forsikringsselskapenes samlede ansvar ved en enkelt naturkatastrofe kan aldri være høyere enn 16 milliarder kroner, i henhold til Forskrift om egenandel og ansvarsgrense ved naturskadeforsikring § 2. Ingen skader var i 2022 av en slik størrelse at de berørte reassuransprogrammet.

Stortinget vedtok endringer i naturskadeforsikringsloven 24. mai 2022. Disse endringene innebærer først og fremst etableringen av et sentralt naturskadefond. Dette gjør at Norsk Naturskadepool går fra å primært være et kontaktledd mellom deltakere og Landbruksdirektoratet, samt administrator for naturskadeforsikringsordningen, til å også bli kapitalforvalter. Det sentrale naturskadefondet skal i en overgangsperiode bygges opp over tid ved at forsikringsselskapene i stedet skal avsette sin naturskadekapital i fondet. Formålet med fondet som bygges opp, er at selskapene skal kunne trekke på fondets midler i underskuddsår¹⁹, heller enn å trekke på egenkapitalen som i dag.

Det ble i forbindelse med lovendringen vedtatt å «vurdere mulighetene for å innrette naturskadeforsikringsordningen slik at den bedre ivaretar hensynet til forebygging, men likevel slik at dette ikke går på bekostning av prinsippet om en solidarisk og lik premiefastsettelse for forsikringskunder i hele landet» (Norsk Naturskadepool, 2022). Det finnes i dag ingen planer om å finansiere forebygging via Norsk Naturskadepool.

Utformingen av naturskadeforsikringsordningen er kritisert av blant annet Klimarisikoutvalget (2018), Overvannsutvalget (2015) og Klimatilpasningsutvalget (2010). Det er påpekt at dagens ordning ikke gir incentiver til naturfareforebygging ettersom den ikke tilrettelegger for å justere vilkår og pris basert på risiko (Klima- og miljødepartementet, 2023). Videre påpeker også forsikringsselskapene at solidaritetsprinsippet gir lite incentiver til forebyggende tiltak. I tillegg kan dette bidra til økte skadekostnader, høyere premier og at personer som bor i risikoutsatte områder subsidieres av kunder som bor i trygge områder (NOU, 2022:3).

¹⁹ Mer her menes underskudd i forvaltning av naturskadekapitalen.

V2.10 EUs taksonomi for bærekraftig økonomisk aktivitet

EU-taksonomien er et klassifiseringssystem som skal standardisere hva som kan anses som en bærekraftig økonomisk aktivitet. Dette systemet er utviklet for å gi finansmarkedene et klart verktøy for å kanalisere investeringer mot bærekraftige prosjekter og aktiviteter.

Til tross for finansmarkedets viktige rolle i overgangen til en grønnere økonomi, har det manglet en felles definisjon av hva som anses som bærekraftig. Dette har gjort det utfordrende for investorer å identifisere bærekraftige investeringsmuligheter. EU-taksonomien tar sikte på å fylle dette hullet ved å tilby et standardisert rammeverk som klart definerer bærekraftige aktiviteter.

For at en aktivitet skal anerkjennes som bærekraftig, må den:

- Bidra vesentlig til minst ett av seks fastsatte klima- og miljømål.
- Ikke ha en negativ innvirkning på de resterende målene.
- Oppfylle bestemte minstekrav for sosiale og styringsmessige forhold.

De seks klima- og miljømålene omfatter

1. reduksjon av klimagassutslipp,
2. klimatilpasning,
3. bevaring av vannressurser,
4. overgang til en sirkulær økonomi,
5. forhindring av forurensning,
6. beskyttelse og gjenoppretting av økosystemer.

Taksonomiforordningen skisserer det overordnede rammeverket for dette klassifiseringssystemet. Norge, selv om det ikke er et EU-land, har implementert denne forordningen i nasjonal lov. Nærmere kriterier, inkludert de som omhandler spesifikke aktiviteter som kan anses som bærekraftige, fastsettes av Europakommisjonen. Disse kriteriene blir deretter implementert i Norge gjennom forskrifter utgitt av Finansdepartementet.

Norge er ikke medlem av EU, og derfor er det utfordringer knyttet til hvordan norske aktører anvender taksonomikriterier som refererer til EU-regelverk som ikke nødvendigvis gjelder i Norge. For å adressere dette har relevante norske departementer identifisert potensielle avvik fra kriteriene.

Taksonomien pålegger ikke spesifikke føringer for private eller offentlige investeringer, men har kriterier som må oppfylles for at en aktivitet skal kategoriseres som bærekraftig. For forsikringsbransjen er følgende spesifikke mål satt for at en premie skal kunne kalles bærekraftig:

1. ha insentiver i priser og produkter som motiverer kundene til å velge bærekraftig,
2. modellere framoverskuende klimarisiko i priser,
3. ha innovative forsikringsdekninger for klimarisiko,
4. ha fremragende oppgjørprosesser ved katastrofemeldelser, og
5. dele skadedata vederlagsfritt med myndighetene.

Samtlige av disse kriteriene må være oppfylt for at et forsikringsprodukt skal kunne kalles bærekraftig. Forsikringsbransjen anses videre som en «enabling activity», det vil si at forsikringsbransjen skal være med på å insentivere forsikringstakere til bærekraftige valg.

For en bank så vil graden av taksonomilpasning («taxonomy alignment») være bestemt av i hvilken grad objektene og kundene som søker finansiering av banken tilfredsstiller kravene i taksonomien. EUs taksonomi omfatter aktiviteter innenfor alle sektorer. For eksempel innenfor bygg og eiendom er det definert kriterier blant annet for Nybyggaktivitet, Rehabilitering av bygg og Forvaltning, salg og utleie av eiendom. For at bærekraftige aktiviteter skal klassifiseres gjennom taksonomien vil kriteriene knyttet til dagens bærekraftige bankprodukter, som såkalte «grønne lån», erstattes av kriterier som er gitt av EU-taksonomien. Banken kan etter klassifisering vurdere lånebetingelser, og om den skal yte lån eller ikke.

Selv om EU-taksonomien ikke medfører direkte økonomiske insentiver eller konsekvenser, vil kravet om detaljert rapportering av hvor stor andel av inntekter, investeringer og driftsutgifter som kan klassifiseres som bærekraftige i henhold til taksonomien, utvilsomt ha en betydelig innvirkning. Denne rapporteringsplikten, og forventningene knyttet til måloppnåelsen, kan virke som et sterkt insentiv for selskaper til å tilpasse seg bærekraftskriteriene.

V2.11 Forsikringsbransjen

I dag er det høy grad av differensiering i forsikringspremie for skader som selskapene tar på egne bøker, mens det er ingen differensiering for naturskadeforsikringsordningen. Dette kommer av den solidariske naturskadeforsikringen gjennom Norsk Naturskadepool. Denne ordningen sikrer dekning av naturskader for alle som har tegnet brannforsikring. Premieraten på naturskadeforsikring er i dag 0,07 promille av brannforsikringssummen (sist endret 01.01.2023).

Unntaket man ser i forsikringsdifferensiering knyttet til naturfare er for overvann, ofte omtalt som en «uekte» naturfare, ettersom denne ikke er inkludert blant skadetyperne som er omtalt i forskrift om instruks for Norsk Naturskadepool. Eksempler på differensiering kan inkludere høyere forsikringspremier for hus med kjeller og enda høyere premie om kjelleren er innredet. Det differensieres også på hus med flatt eller skrått tak.

For at forsikringsbransjen skal kunne være en del av insentivering til forebygging av naturfare må en åpne for større differensiering av premiesatsen knyttet til naturfare, eventuelt frikoble naturskadeforsikring fra brannforsikringspremien. Dette vil også innebære å avvike fra solidaritetsprinsippet som ligger til grunn for Norsk Naturskadepool i dag eller avvikle ordningen, noe vi anser som lite realistisk. Videre vil insentiver som følger av en mer differensiert naturskadeforsikringspremie være begrenset til forsikringsobjektene. Forebygging og sikring av en størrelsesorden som står i forhold til verdien av et typisk forsikringsobjekt vil imidlertid ikke kunne redusere risiko knyttet til all naturfare. For eksempel er det ikke rimelig å tro at én eller flere boligeiere vil kunne være i stand til å vurdere, gjennomføre eller finansiere sikring mot skred eller flom på egen hånd. Videre overtar forsikringsbransjen kun risiko fra egne kunder og skal ikke sikre mot skred eller flom på utsiden av kundens eiendom/objekter.

Eidal mfl. (2021) har tatt til orde for å inkludere en forebyggende komponent i Norsk Naturskadepool ved å skru opp naturskadeforsikringspremieratesatsen og sette økningen i provenyet i et fond som skal benyttes til forebygging. Her er det flere aspekter som ikke er endelig vurdert. For det første så fremstår finansiering over statsbudsjettet og over skatteseddelen som et alternativ til en flat og solidarisk beskatning gjennom brannforsikringspremien. For det andre må mekanismen til fordeling av midler til forebygging fra et slikt fond utredes. Det finnes i dag åpenbare alternativer til bevilgning, for eksempel et økt sikringsbudsjett til NVE. For det tredje kan oppbyggingen av et fond for håndtering og forebygging av vær- og naturfare være fordelaktig ettersom det er en iboende usikkerhet i når skadene skjer og når man identifiserer de beste forebyggende tiltakene.

Gode planleggingsverktøy er viktig i forebyggingsarbeidet. Gjennom Kunnskapsbanken under DSB har man utviklet et slikt planverktøy. Dette er et datasystem utviklet av DSB i samarbeid med Finans Norge, hvor DSB innhenter og sammenstiller DSB opplysninger om natur- og vannskader fra forsikringsselskapene, i tillegg til data fra eksempelvis NVE, Meteorologisk institutt og den statlige naturskadeordningen, samt data fra DSBs egne systemer. Resultatet er et viktig verktøy for nasjonale og lokale myndigheter for å identifisere hvor det er størst risiko og hvilke verdier som er mest sårbare, og dermed bidra til et bedre beslutningsgrunnlag. Kunnskapsbanken ble lansert i 2021. Utviklingen tok flere år og krevde betydelige ressurser for å få på plass tekniske løsninger og nødvendig hjemmelsgrunnlag. Det kreves imidlertid videre teknisk utvikling for at Kunnskapsbanken skal kunne forbli et nyttig og troverdig verktøy.

Finans Norge mener det er sterkt beklagelig at DSB grunnet sin ressursituasjon har sett seg nødt til å nedprioritere videre drift og utvikling av Kunnskapsbanken fra 2023 – i realiteten lagt løsningen på is selv om den fremdeles er tilgjengelig for kommuner og andre myndigheter. Den er heller ikke nevnt i regjeringens stortingsmelding om klimatilpasning.

V2.12 Bankbransjen

Bankenes kunder er private husholdninger og næringslivet, mens offentlig eide låneformidlere, som KLP og Kommunalbanken finansierer offentlige investeringer i kommunal sektor. Kommuner tar ikke opp lån i private banker, men finansierer seg direkte i obligasjonsmarkedet eller gjennom låneopptak i Kommunalbanken, KLP og andre (Husbanken o.l.). Investeringer i klimatilpasning, oppgradering av VAR etc. lånefinansieres og enkelte kommuner tar opp grønne lån.²⁰

Som en del av forskningsprosjektet "Verktøykasse for klimatilpasning av boliger" har Sintef avdekket at 90 prosent av deltakerne ønsker boliger som er bedre tilpasset klimaendringene (Sandnes, Svarliatunet, & Olsen, 2022). Flertallet av respondentene etterlyser også finansprodukter som gir fordeler for klimatilpasning. Dette gir en gylden mulighet for banker til å innovere, inkludert de som tilbyr boliglån til privatpersoner.

I dagens finansmarked er det likevel få aktører som avpasser lånerente etter grad av klimatilpasning. Selv om grønne lån er tilgjengelige for både næringslivet og private, retter de seg hovedsakelig mot energieffektivisering og reduisering av utslipp. KLP og Kommunalbanken har tatt et steg videre ved å spesialisere seg på grønne lån for kommunale tiltak, der klimatilpasning står sentralt. De gir en liten renterabatt på 10 basispunkter for slike lån. For Kommunalbanken og KLP er andelen grønne lån til kommuner og fylkeskommuner henholdsvis 13 og 3 prosent.

Behandlingstiden for å få innvilget et slikt lån har vi inntrykk av at er forholdsvis kort, noe som vitner om at bankene har den nødvendige kapasiteten. For de som er kjent med produktet, krever ikke søknadsarbeidet betydelig merarbeid. Kommunekredittobligasjonene som finansierer disse produktene er høyt anerkjent i

²⁰ Det er grunn til å tro at en stor andel av disse investeringene går inn i årets samlede låneopptak (man tar opp et samlelån som skal dekke ulike investeringer gjennom året) og vil ikke nødvendigvis skilles ut. Dert betyr at det kan være en langt høyere lånefinansierte klimatilpasningsinvesteringer enn de som kommer fram gjennom grønne lån som KLP og Kommunalbanken oppgir. Hvorvidt Kommunalbanken (og andre kommunale långivere) har kapasitet til betydelig økt volum lån til klimatilpasning handler da ikke om kapasitet til å behandle søknader, men om ledig egenkapital til å øke utlånsvolumet i den størrelsesorden det er behov for.

internasjonale kapitalmarkeder, med høyeste gradering AAA. Samlet sett er altså kapitaltilgangen til kommunal sektor svært god, uten betydelige barrierer.

Den nåværende renterabatten for klimatilpassede grønne lån kan virke for liten til å fungere som den eneste motivasjonen for klimatilpasning. For at rabatten skal være et reelt insentiv, må den trolig ligge på mellom 50 og 100 basispunkter. Mange kan imidlertid være motivert av omdømmefordelene ved å ha prosjekter som er merket som "grønne".

EU-taksonomien har strengere kriterier til hva som anses som bærekraftig enn de kriteriene som Kommunalbanken og KLP selv har satt. Dette kan føre til at bankenes kriterier etter hvert vil strammes inn slik at de i større grad sammenfaller med EU-taksonomien. Dette kan også få andre nasjonale banker til å revurdere sine låneprodukter.

I Kommunalbankens årsrapport fra 2022²¹ så fremkommer det at deres portefølje av grønne lån er tilnærmet fullstendig finansiert gjennom «grønne obligasjoner» som er utstedt på det internasjonale obligasjonsmarkedet. Man ser her en tilnærmet en-til-en kobling mellom bankens finansiering og låneporteføljen. Om EU-taksonomien fører til at kapital kanaliseres til grønne instrumenter så vil en forvente økt etterspørsel etter disse grønne obligasjonene og som konsekvens kan banken tilby lavere rente på de grønne lånene.

²¹ https://www.kbn.com/globalassets/dokumenter/finansielle-rapporter/arsrapport/aarsrapport_2022.pdf

Vedlegg 3 – Samfunnsøkonomiske lønnsomhetsvurderinger av konkrete tiltak

V3.1 Beregningsforutsetninger i eksempelstudiene

Beregningsforutsetningene i denne analysen bygger på anbefalingene i Finansdepartementets rundskriv «Prinsipper og krav ved utarbeidelse av samfunnsøkonomiske analyser mv.», R-109/21 (Finansdepartementet, 2021). Tabell V3.1 gir en oversikt over beregningsforutsetningene lagt til grunn for analysen. Begrunnelsen for hvorfor vi har lagt inn levetid og analyseperiode på 75 år er gitt i delkapittel 7.2.

Tabell V3.1 Beregningsforutsetningene i analysen

Parameter	Forutsetning
Kalkulasjonsrente	4 prosent per år de første 40 år, 3 prosent per år fra 40 til 75 år og 2 prosent per år etter 75 år.
Sammenstillingsår (første beregningsår)	2024*
Omstillingsperiode	2024*
Kroneverdi	2022
Levetid	75 år
Analyseperiode	75 år

*Første beregningsår og omstillingsperiode er 2018 for eksempelet i Asker. Kilde: Menon Economics

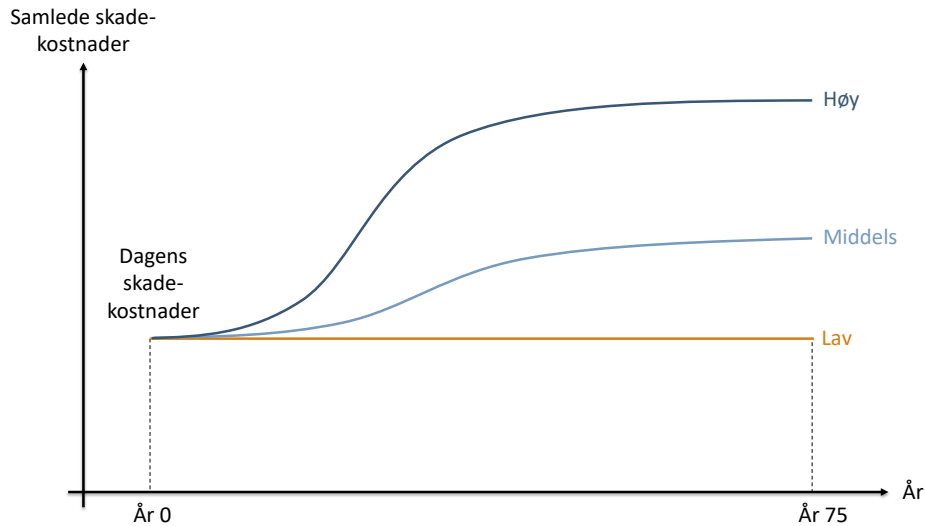
Eksempelanalysene er i all hovedsak gjennomført som forenklede samfunnsøkonomiske analyser der vi har fokusert på å prissette kostnaden av å realisere tiltakene og nytten av hovedformålet med sikringstiltakene (som er redusert fysisk klimarisiko). Vår tilnærming for å prissette reduksjonen i fysisk klimarisiko har vært å etablere tre skadekostnadskurver i nullalternativet (lav, middels og høy) basert på tilgjengelig informasjon, samt at vi basert på tilgjengelig kunnskap har antatt tiltakets positive effekt i form av risikoreduksjon. Disse skadekostnadskurvene i nullalternativet representerer vår vurdering av utfallsrommet for fremtidige kostnader dersom man ikke forebygger mot den fysiske klimarisikoen. Formen på disse kurvene er vist i Figur V3.1. Figuren viser at det lave anslaget er fastsatt med utgangspunkt i dagens observerte skadekostnader. Dette nivået er i all hovedsak fastsatt basert på historiske forsikringsutbetalinger i eksemplene. Unntaket er eksemplene i Sandefjord og Voss der NVEs beregninger av fremtidige kostnader har blitt tatt i bruk fremfor historiske forsikringsutbetalinger. For eksemplene i Asker og Fredrikstad er kostnaden av redusert trygghetsfølelse knyttet til kjelleroversvømmelser også inkludert i beregningene i tillegg til de historiske forsikringsutbetalingene.

I det lave anslaget for nullalternativet legger vi til grunn en skadekostnad som ikke øker fra dagens nivå. Dette er et svært forsiktig anslag og lavere enn banen for lavt kostnadsanslag for samfunnet i kapittel 4. Middels nullalternativ er basert på anbefalt klimapåslag fra Klimaservicesenteret. I det høye nullalternativet øker vi konsekvensene ytterligere, basert på forutsetningene som er redegjort for i kapittel 4.

Klimaendringene er usikre, været som følger av klimaendringene er usikkert og skadene som følger av værendringene er enda mer usikre. Man kan derfor spørre seg hvorfor vi legger til grunn kurver som flater ut og stabiliserer seg i middels og høyt alternativ. Begrunnelsen er at omfattende hendelser over tid forventes å gi sterke insentiver til å tilpasse seg til det endrede klimaet. Det er rimelig å forvente at kommune, innbyggere og forsikringsselskaper ikke kan leve med gjentatte omfattende skadekostnader. Tilpasningene som fremtvinges

kan eksempelvis være at enkelte områder i Norge ikke lengre er mulig å bo og leve i. Dette kan fremtvinge at folk relokalisere seg ettersom områdene ikke lengre er egnet for å huse bygninger og infrastruktur.

Figur V3.1 Illustrasjon av skadekostnadskurver som er lagt til grunn i analysen



Kilde: Menon Economics

Som nevnt er det gjennomført forenklede analyser der vi har prissatt tiltakskostnader og nytte av redusert fysisk klimarisiko. Tiltakene som er vurdert kan imidlertid også utløse andre nytte- og kostnadsvirkninger som ikke er prissatt, eksempelvis tiltakets bidrag til:

- reduksjon av skader uten forsikringsutbetaling (+)
- reduksjon av opprydningskostnader (+)
- reduksjon i nedetid av bygninger og infrastruktur (+)
- økt trygghetsfølelse (+)
- økt naturmangfold, rekreasjonsverdier etc. (+)
- visuell forurensing (-)

Selv om vi ikke har prissatt alle de samfunnsøkonomiske kostnadene som klimatilpasningstiltaket utløser er det grunn til å tro at beregningene våre representerer et nedre anslag på samfunnsøkonomisk lønnsomhet.

V3.2 Overvann i Asker

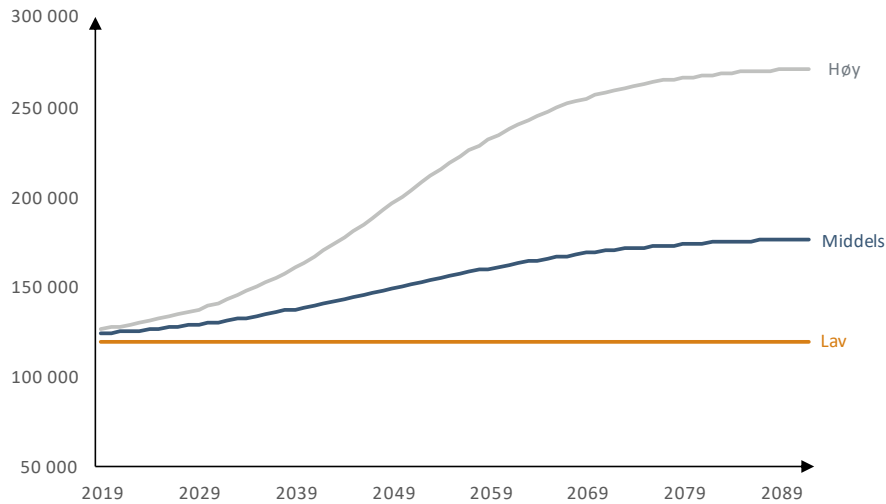
Problem og nullalternativ. Vakås er et område i Asker som er mye utsatt for overvann. I 2016 var det flom i området på grunn av ekstremnedbør og overvann, som førte til over 2 000 innmeldte skader.

Det er gjerne stor usikkerhet knyttet til hvordan fremtiden vil se ut dersom det ikke blir gjort tiltak – det vi kaller for nullalternativ. Som beskrevet i delkapittel V3.1 har vi derfor laget tre ulike prognoser for overvannskostnader dersom det ikke blir gjort tiltak. Disse utgjør mulige nullalternativer i den samfunnsøkonomiske analysen.

Figur V3.2 viser de samlede samfunnsøkonomiske kostnadene ved de mulige nullalternativene. Kostnadene inkluderer erstatningsutbetalinger ved materielle skader på boliger, samt kostnaden av utrygghetsfølelse knyttet til risiko for kjelleroversvømmelse. Basert på historiske forsikringsutbetalinger har vi antatt en årlig forventet

kostnad av overvann på 60 000 kroner på Vakås. Vi har også beregnet en årlig kostnad av utrygghet for kjelleroversvømmelse på rundt 1500 kroner for hver av de 40 husstandene på Vakås, basert på en verdsettingsstudie (Torgersen & Navrud, 2017).

Figur V3.2 Samfunnsøkonomiske kostnader i ulike scenarier for nullalternativet, målt i 2022-kroner per år



Kilde: Klimaservicesenteret, Finans Norge og Torgersen & Navrud (2017), bearbejdet av Menon Economics

Tiltak. I dette case-eksempelet vil vi beregne nytten av et tiltak som allerede er gjennomført. Tiltaket ble gjennomført i 2018, to år etter ekstremværet i 2016. Det ble da installert en avløpsrist og en stikkrenne på oversiden av en fartshump. Vannet ledes ned i et stort rør som føres ut til siden og til en grøft, før vannet renner ned i bekken i bunnen av dalen. Figur V3.3 illustrerer tiltaket.

Figur V3.3 Tiltaksområde ved Vakås stasjon i Asker. Plassering og utforming av rist med stikkrenne.



Kilde: Kartverket (2023) og Hagen (2018)

Kostnadsvirkninger. Kostnadsvirkningene av tiltakspakkene omfatter tiltakskostnader, ulemper for innbyggerne og finansieringskostnader. Etter samtale med ansvarlige i Asker kommune har vi fått vite at tiltaket anslagsvis kostet 2,6 millioner 2022-kroner. Tiltaket ble finansiert i forbindelse med et pågående veiprojekt, som ble utvidet til å også omfatte sikringstiltaket.

Nyttevirkninger. Nyttevirkningen av tiltaket er reduksjon av de fremskrevne kostnadene knyttet til overvann, som er illustrert i Figur V3.2. Vi antar at disse fremskrevne kostnadene vil bli redusert med 70 prosent som følge av stikkrennen. Prosentandelen er basert på samtaler med Asker kommune. I tillegg har lokalavisen Budstikka omtalt tiltaket og skriver blant annet at store nedbørmengder i ettertid av tiltaket ikke har ført til skader (Hagen, 2018).

Tiltak vil medføre andre samfunnsøkonomiske virkninger som vi ikke hensyntar her. Det gjelder for eksempel nyttevirkninger knyttet til reduserte oppryddingskostnader, og redusert skade på natur og miljø.

Samfunnsøkonomisk lønnsomhet. Vi finner at tiltaket har en samfunnsøkonomisk lønnsomhet på 36 000 kroner per år i middels-scenarioet. Det er imidlertid stor usikkerhet i nytte, avhengig av hvordan klimaet utvikler seg. Tabell V3.2 oppsummerer samfunnsøkonomisk lønnsomhet i de ulike klimascenariene.

Tabell V3.2 Oversikt over samfunnsøkonomisk nytte i ulike klimascenarier

	Lav	Middels	Høy
Nytte/kost-forhold	0,84	1,01	1,27
Samfunnsøkonomisk lønnsomhet (tusen kroner)	-405	36	699

Følsomhetsanalyser for sentrale forutsetninger. Det er stor usikkerhet knyttet til beregningene. En av usikkerhetene er effekten av tiltaket. En økning i skadereduserende effekt fra 70 til 80 prosent innebærer at tiltaket er lønnsomt i alle scenarier, mens en reduksjon til 40 prosent gir motsatt resultat.

Samlet vurdering. Vi har analysert forebyggingsverdien av et allerede gjennomført tiltak mot overvannsskader på Vakås i Asker kommune. Uten tiltak er den årlige forventede kostnaden knyttet til overvann mellom 100 000 og 150 000 kroner, grunnet potensielle oversvømmelser og beboernes følelse av utrygghet. Det gjennomførte tiltaket består av en vannrist på oversiden av en fartshump. Nytte/kost-forholdet ligger på mellom 0,84 og 1,27, avhengig av hvordan klimaendringer påvirker fremtidige overvannskostnader. Forventningsverdien tilsier at tiltakspakken er samfunnsøkonomisk lønnsom. Resultatet beror på at fremtidens klima har større omfang av overvannshendelser enn i dag. Resultatet er sårbart for antatt effekt (skadestandsreduksjon) som følge av tiltaket – ved lavere effekt vil tiltaket ikke være samfunnsøkonomisk lønnsomt. Vi bemerker samtidig at våre beregninger mest sannsynlig gir et lavt anslag av samfunnsøkonomisk nytte, ettersom det er flere kostnader knyttet til overvann som ikke er inkludert. Det gjelder for eksempel oppryddingsarbeid.

Utløsende faktorer og barrierer. Asker kommune oppgir at bevilgninger som følge av flommen i 2016 var utløsende for at tiltaket ble gjennomført. Kommunen begynte da å se etter områder der det var planlagt veiarbeid eller annet arbeid, og om man samtidig kunne igangsette tiltak mot overvann. På Vakås skulle det uansett gjennomføres veiarbeid, slik at kommunen bestemte seg for å gjøre overvannstiltak samtidig.

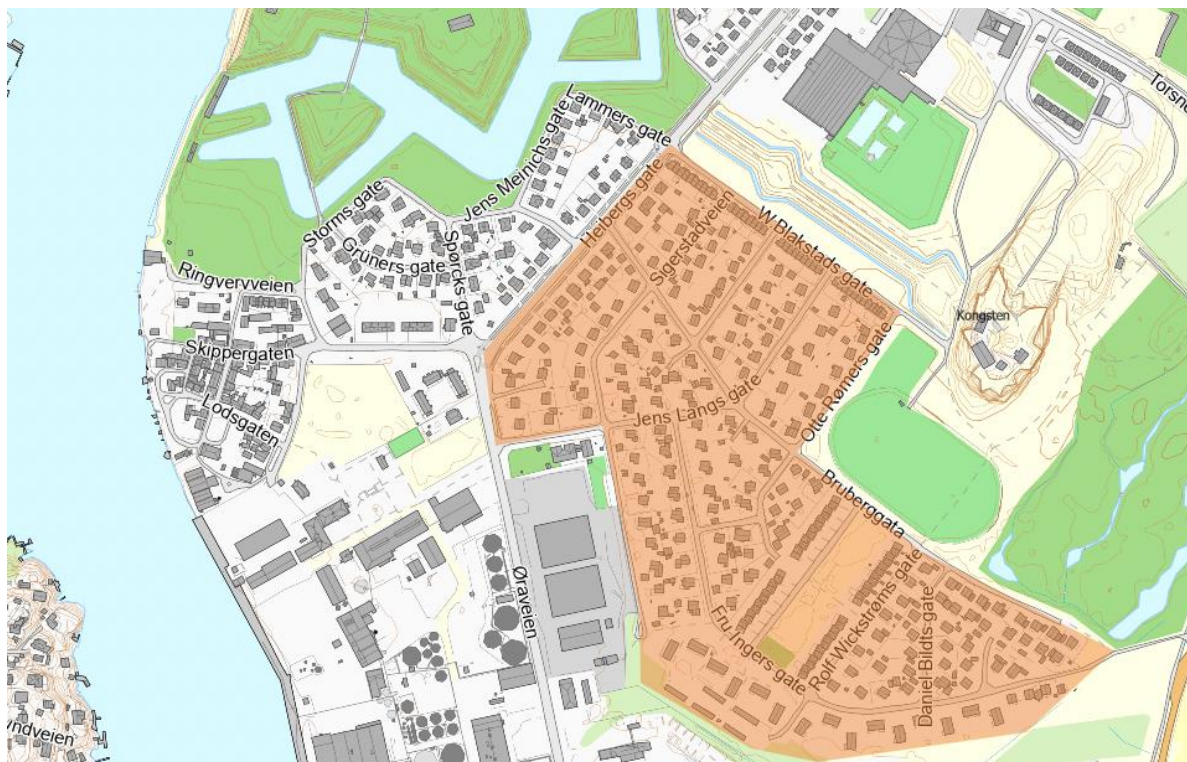
I etterkant av hendelsen i 2016 ble det gjennomført en risiko- og sårbarhetsanalyse, som gjør at kommunen har god oversikt over overvannsproblematikken og nødvendige tiltak. Kommunen har flere tiltak klare, og oppgir at de har kompetansen til å avgjøre hva slags tiltak som bør gjennomføres.

Kommunen oppgir videre at barrierer for å gjennomføre lignende tiltak andre steder i kommunen er mangel på midler. Det er særlig vanskelig å få støtte til vedlikehold av overvannstiltak.

V3.3 Overvann i Fredrikstad

Problem og nullalternativ. Caseområdet Kongsten Hageby i Fredrikstad er illustrert ved kartutsnitt i Figur V3.4, dette eksempelet er hentet fra Pedersen (2022). Det aktuelle området ligger på østbredden av Glomma, rett syd for Gamlebyen. Primærområdet er avgrenset til småhusbebyggelsen som ligger innenfor Heibergs gate, W. Blakstads gate, Otte Rømers gate, Bruberggata og det gamle industriområdet til De Norske Fabrikker (DeNoFa) AS. Bebyggelsen mellom Heibergs gate og Gamlebyen, som inkluderer det historisk viktige bygningsmiljøet Vaterland, er ikke en del av analyseområdet da området har relativt færre registrerte kjelleroversvømmelser. Disse husene kan imidlertid være utsatt dersom fremtiden bringer mer intens nedbør. Av den grunn er disse husstandene inkludert i beregningen av kostnad forbundet med usikkerhet knyttet til mulig fremtidig skade.

Figur V3.4 Kongsten hageby. Mot vest ligger Glomma, på bredden er De Norske Fabrikker (DeNoFa) AS og den gamle trehusbebyggelsen Vaterland. Nord på kartet vollgravene til Gamlebyen. Case-området vårt er all småhusbebyggelse midt på kartet.



Kilde: Fredrikstad kommune

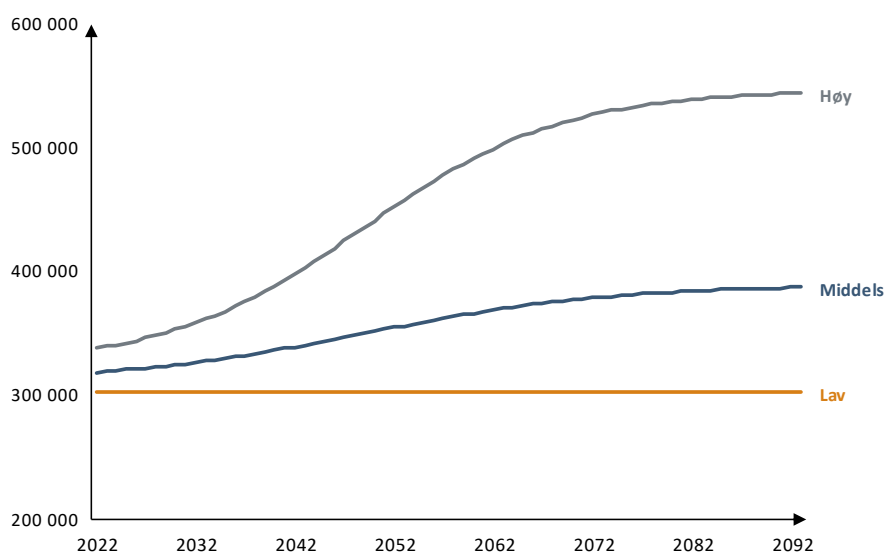
Vi har utformet tre forskjellige prognoser for hvordan skadekostnadene kan utvikle seg i Kongsten Hageby frem i tid. Disse prognosene utgjør tre forskjellige antagelser for nullalternativet i den samfunnsøkonomiske analysen, slik som beskrevet i delkapittel V3.1.

På samme måte som en ofte knytter en verdi til en mulighet, knytter man en kostnad til en usikkerhet. Kostnaden ved usikkerheten forbundet med en mulig fremtidig skade er et viktig velferdstap som ofte ignoreres i forbindelse med samfunnsøkonomisk analyse. Gjennom undersøkelser som bygger på prinsippet om betinget verdsettelse er utrygghet forbundet med en mulig kjelleroversvømmelse prissatt for norske husholdninger (Torgersen og

Navrud, 2017). Disse undersøkelsene har avdekket den maksimale betalingsvilligheten som husholdninger har for å fullstendig kvitte seg med utrygghet knyttet til kjelleroversvømmelser.

I tillegg til å hindre forventet skade, vil overvannstiltak også redusere usikkerhet knyttet til en mulig skade. Dette gir ekstra nytte av tiltakspakkene vi vurderer. Den samlede kostnaden for nullalternativet, med både forventet skadeomfang og usikkerhet forbundet med kjelleroversvømmelser, er vist for lavt, middels og høyt anslag i Figur V3.5. Neddiskonterte kostnader over 75 år utgjør mellom 6,8 og 9,1 millioner kroner. Det gir forventede årlige kostnader²² på mellom 300 000 og 450 000 kroner.

Figur V3.5 Samfunnsøkonomisk kostnader i ulike scenarier for nullalternativet, målt i 2022-kroner per år



Kilde: Klimaservicesenteret, Finans Norge og Torgersen & Navrud (2017), bearbejdet av Menon Economics

Tiltak som er vurdert. I samråd med ressurspersoner i Fredrikstad kommune har vi konkretisert tre tiltakspakker med formål å redusere risikoen for kjelleroversvømmelser i Kongsten Hageby. Tiltakspakkene er utviklet med bakgrunn i Norsk Vanns tre-trinns strategimodell for overvannshåndtering (Lindholm, 2008), som illustrerer hvordan overvann samles opp og håndteres i forskjellige typer reservoarer. Dette rammeverket illustrerer hvordan små nedbørsmengder kan infiltreres i grunnen, større nedbørsmengder kan fordrøyes og forsinkes, mens for ekstreme nedbørsmengder er det nødvendig med trygge flomveier for å lede vannet trygt videre.

Tiltakspakkene vurderes hver for seg. Selv om det er interessant og kanskje mest hensiktsmessig å vurdere kombinasjoner av de tre tiltakspakkene vi foreslår, så er kombinert effekt vanskeligere å anslå. Antagelig vil ikke samlet effekt av kombinasjonstiltakspakker være en ren sum av effekten til bestanddelene, så for enkelhets skyld betraktes de derfor, i første omgang, isolert. Deretter fremstiller vi også en kombinasjon av tiltakspakkene.

- Tiltakspakke 1: Takvann til terreng og anlegging av regnbed.
- Tiltakspakke 2: Veigrøfter og fordrøyningsbaseng.
- Tiltakspakke 3: Vei som flomvei.
- Tiltakspakke 4: Tiltakspakke 1, 2 og 3.

²² Annuitet.

Kostnadsvirkninger. Kostnadsvirkningene av tiltakspakkene omfatter tiltakskostnader, ulemper for innbyggerne og finansieringskostnader. Kostnaden for tiltakspakke 3 omfatter kun merkostnaden av å gjøre om veiene til trygge flomveier. Dette betyr at man antar at dette gjennomføres i forbindelse med en allerede planlagt oppgradering av de kommunale veiene. Denne merkostnaden antas å være 10 prosent av den totale kostnaden for endring av veiene. Se Tabell V3.3 for en oversikt over kostnader per tiltakspakke.

Tabell V3.3 Kostnader for ulike tiltakspakker

	Kostnad
Tiltakspakke 1: Takvann til terreng og anlegging av regnbed	Kr 1 192 000
Tiltakspakke 2: Veigrøfter og fordrøyningsbasseng	Kr 4 637 000
Tiltakspakke 3: Vei som flomvei (kun merkostnader)	Kr 4 564 000
Tiltakspakke 4: Tiltakspakke 1, 2 og 3 samlet	Kr 10 400 000

Nyttevirkninger. Anslag for nyttevirkinger har vi kommet frem til i samråd med representanter for byplanlegging, samt vann og avløp i Fredrikstad kommune. Nyten som blir utløst som konsekvens av å gjennomføre tiltakspakkene er antatt å komme i form av redusert kostnad knyttet til overvann. Reduserte skader vil ikke kun redusere den anslåtte skadekostnaden som fremgår av Figur V3.5, men også redusere kostnaden av opplevd utrygghet. Kostnadsreduksjonen er antatt å være en prosentandel av de totale fremskrevne kostnadene, vist i Tabell V3, opptil 10 prosent, 35 prosent og 70 prosent for henholdsvis tiltakspakke 1, 2 og 3. I Tabell V3.4 inkluderer vi også antatt effekt av å implementere alle tiltakspakkene.

Tabell V3.4 Antatt effekt av tiltakspakkene i form av reduserte kostnader forbundet med skader fra overvann, i prosent av anslåtte kostnader

Tiltakspakke	Effekt (skadekostnadsreduksjon), målt i prosentvis reduksjon av risiko i nullalternativet
1: Takvann til terreng og anleggelse av regnbed	10
2: Grøfter og fordrøyningsbasseng	35
3: Vei som flomvei	70
4: Samlet effekt av kombinasjon av 1, 2 og 3	90

Kilde: Dialog med ressurspersoner i Fredrikstad kommune

I tillegg til de anslåtte nyttevirkingene av tiltakene, vil tiltakspakkene kunne medføre andre samfunnsøkonomiske virkninger. Tiltakspakke 1 og 2 innebærer økt arealbruk til overvannshåndtering. Disse arealene har en alternativverdi, som vil kunne uttrykkes i eiendoms kostnader kommunen eventuelt vil møte, men det kan også være eksterne virkninger knyttet til disse. For eksempel vil reduksjon i hageområder til fordel for regnbed gi mindre rekreasjonsmuligheter, som igjen kan påvirke folkehelsen negativt. Naturbaserte løsninger vil imidlertid oftere gi tilleggsnytte, ikke tilleggs kostnader, sammenlignet med tekniske løsninger, som bevaring av naturmangfold, grønne lunger i byområder eller at blågrønne løsninger øker eiendomsprisene i området (Magnussen mfl., 2017).

Samfunnsøkonomisk lønnsomhet. I Tabell V3.5 er nytte/kostnadsforholdene for de ulike tiltakspakkene, inkludert kombinasjonen av samtlige tiltak. Vi ser at de to mest kostnadseffektive alternativene - å lede takvann til terreng kombinert med regnbed, og grøfter i samspill med fordrøyningsbasseng - kun er lønnsomt ved det mest ekstreme nedbørssceneriet. Tiltakspakke 3 er derimot lønnsom i alle scenarier basert på de forutsetningene

vi har basert analysen på. Siden tiltak 1 og 2 ikke er lønnsomme i de laveste og middels nedbørsscenariene, påvirker dette den samlede lønnsomheten negativt for en kombinasjon av alle tiltakene.

Tabell V3.5 **Nytte/kostnads forhold for de forskjellige tiltakspakkene, for et gitt scenario**

	Lavt scenario	Middels scenario	Høyt scenario
Tiltakspakke 1	0,84	0,97	1,17
Tiltakspakke 2	0,76	0,87	1,06
Tiltakspakke 3	1,55	1,77	2,15
Kombinert tiltak	0,92	1,05	1,28

Følsomhetsanalyser for sentrale forutsetninger. Vi har utført følsomhetsanalyser for samfunnsøkonomisk lønnsomhet. Disse analysene endrer én forutsetning av gangen for å se effekten på lønnsomheten. Vi har tatt hensyn til usikkerheten rundt klimaendringer ved å bruke trippelanslag. Vi har analysert hvordan lønnsomheten påvirkes ved endringer i:

- Befolkningsutvikling - ved å se på effekten av lav og høy befolkningsvekst på netto nytte.
- Tiltakseffekt - ved å studere hvordan klimatilpasningstiltakenes effekt på kjelleroversvømmelser påvirker netto nytten.
- Analyseperiode - ved å endre analyseperioden fra 75 til 100 år.

Generelt finner vi at tiltakspakke 3 er den mest lønnsomme, uavhengig av forutsetningene. Den mest betydningsfulle variabelen er tiltakseffekten. Med en økning i skadereduserende effekt til henholdsvis 15 og 50 prosent vil tiltakspakke 1 og 2 bli lønnsomme i alle scenarioer.

Samlet vurdering. Vi har analysert forebyggingsverdien mot kjelleroversvømmelser som følger av ekstremregn i Kongsten Hageby, Fredrikstad. Uten tiltak kan den forventede årlige kostnaden ligge på 300 000 til 450 000 kroner, grunnet potensielle oversvømmelser og beboernes følelse av utrygghet. Av fire vurderte tiltakspakker er to lønnsomme. Det mest lønnsomme tiltaket er å omforme veiene i Kongsten Hageby til flomveier, med et nytte/kostnadsforhold mellom 1,5 og 2,1. Dette er særlig lønnsomt da veiene uansett skal rehabiliteres, og mange av kostnadene kan derfor ikke tilskrives omformingen til flomveier. Dette viser at klimatilpasning kan være spesielt lønnsomt når det implementeres i allerede planlagt arbeid. Følsomhetsanalyser bekrefter robustheten i denne lønnsomheten. Det er derfor økonomisk fornuftig å omforme veiene til flomveier. Dog er det viktig å påpeke at dette er spesielt lønnsomt i sammenheng med den planlagte veirehabiliteringen, og at det kan være andre tiltak som er mer lønnsomme i kommunen. Beboerne vil nyte godt av færre oversvømmelser og redusert utrygghet, men dette kan muligens medføre en uønsket omfordeling i form av høyere skatter og VA-gebyrer for innbyggere som ikke får nytten.

Utløsende faktorer og barrierer. Det er ingen mangel på kunnskap eller faglig dyktighet når det kommer til behandling av overvann i Fredrikstad. VA-avdelingen har samarbeid med geomatikkavdelingen, og gjennomfører hydrologiske modelleringer over hele kommunen. Selv med den nødvendige kompetansen står Fredrikstad kommune overfor utfordringer relatert til kapasitet og økonomi. Å implementere effektive overvannsløsninger krever investeringer og nok kompetente ansatte til å gjennomføre de nødvendige vurderingene og utredningene.

Å gjennomføre endringer i infrastrukturen, spesielt veier, kan by på utfordringer. Veien er designet og bygget med spesifikke spesifikasjoner for å tåle en viss belastning over en viss levetid. Å endre veiprofilene for å gjøre dem til flomveier kan redusere deres holdbarhet og potensielt øke vedlikeholdsbehovet.

Introduksjon av et overvannsgebyr kan være en viktig økonomisk mekanisme for å støtte overvannsprosjekter. En utvidelse av VA-gebyret kan skaffe nødvendig finansiering for prosjekter som dette og være utløsende for realiseringen av tiltaket.

V3.4 Stormflo og havnivåstigning i Vågan

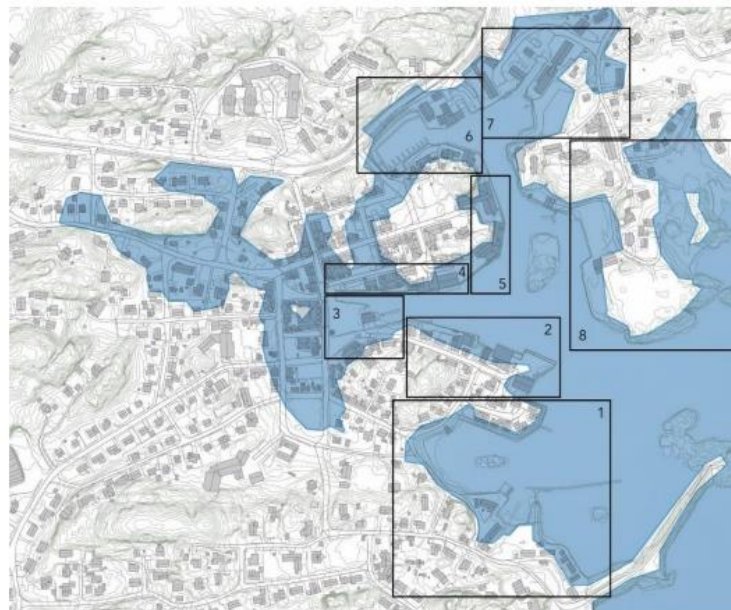
Problem og nullalternativ. Kabelvåg i Vågan kommune har hatt flere tilfeller av oversvømmelse og skader som følge av stormflo. Stormen Berit oversvømmet Kabelvågs havneområde i 2011. En stor bølge slo inn over hele torget, og vasket vekk bygningsmasse. Kabelvåg har store utfordringer i møte med et fremtidig høyere havnivå og konsekvensene av bølgepågang ved ekstremvær og stormflo. Kabelvåg var et av de første havneanleggene med molo i Nord Norge. Moloen har blitt skadet av bølger flere ganger, senest i 1986 og 2012-13.

Frem mot år 2100 forventes havnivået å stige med opptil 71 cm ut over dagens nivå, med stormflo til kote 3,3 i ekstreme tilfeller. Betydelige deler av sentrum med eksisterende bebyggelse ligger på et kotenivå mellom 2,2 - 2,5 meter over havet, noe som gjør byggegrunnen utsatt.

Caseområdet i tettstedet Kabelvåg i Vågan kommune er illustrert ved kartutsnitt i Figur V3.6. Området som skal sikres mot havnivåstigning og stormflo, og som er vurdert i mulighetsstudien (COWI, 2022) er inndelt i åtte geografiske områder fra moloen til Prestskeaia ved Finneset.

Figur V3.6

Geografisk avgrensning av utredningsområde med de åtte delområdene*



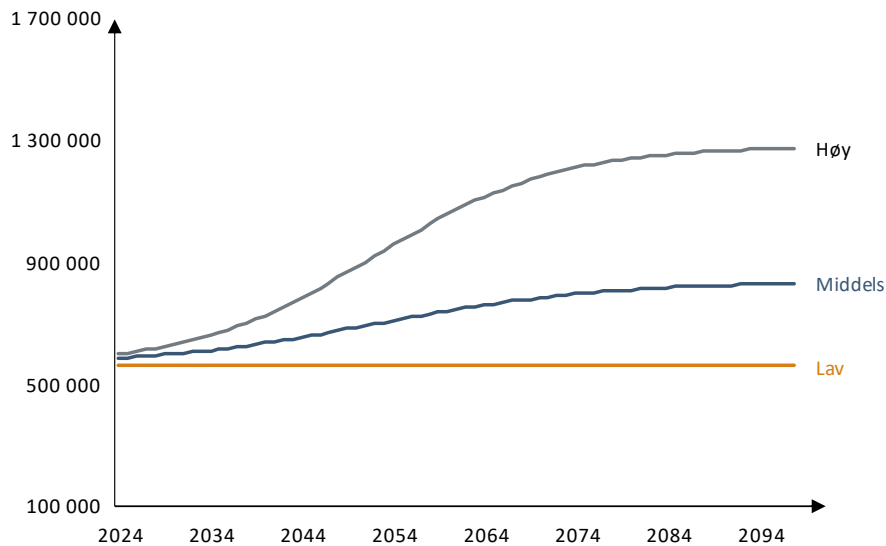
De åtte delområdene består av 1) Smedvika med Statsbuene og annen kulturhistorisk bebyggelse 2) Bebyggelsen langs Kaiveien fra Dampskipskaia 3) Torget og båtoppsettene 4) Bebyggelsen mellom Sjøgata og kanalen 5) Lorentzen Hydraulikk og Kabelvågs eldste brygge Altona 6) Nyhavna/Mathisvika, E10 og flere kulturhistoriske bygninger 7) Kystverket og Filipstua Friluftsbarnhage 8) Finneset og Prestskeaia. Kilde: COWI (2022).

I mulighetsstudien til COWI (2022) er kulturhistorisk bebyggelse sett i sammenheng med havnivåstigning og stormflo. Konklusjonen er at majoriteten av de mest bevaringsverdige byggene i Kabelvåg vil ligge utsatt til ved en worst-case stormflo.

Det er stor usikkerhet i hvordan framtiden vil se ut dersom det ikke blir gjort tiltak – det vi kaller for nullalternativet. Dermed er det også stor usikkerhet i framtidige skadekostnader knyttet til stormflo og

havnivåstigning. Derfor har vi laget tre ulike prognoser for skadekostnader dersom det ikke blir gjort tiltak. Disse utgjør mulige nullalternativer i den samfunnsøkonomiske analysen. Figur V3.7 viser de samlede samfunnsøkonomiske kostnadene ved de mulige nullalternativene.

Figur V3.7 Samfunnsøkonomiske kostnader i ulike scenarier for nullalternativet, målt i 2022-kroner per år.



Kilde: Klimaservicesenteret og Finans Norge, bearbeidet av Menon Economics

Tiltak som er vurdert. COWI (2022) har gjennomført en mulighetsstudie med formål om å skissere mulig klimatilpasning og sikring mot havnivåstigning og stormflo/bølger i Kabelvåg. I forbindelse med mulighetsstudien ble det gjennomført en idéfase der flere alternative sikringsforslag ble gjennomgått. På bakgrunn av de fremsatte idéforslagene valgte Vågan kommune å gå videre med sikring på land mot en 200 års hendelse i 2090 og en molo til Prestskeia. I mulighetsstudien er det kun kostnaden av tiltaket som er vurdert.

Molo til Prestskeia er illustrert i Figur V3.8 og begge tiltak er illustrert i Figur V3.9. Tiltaket med molo som sikring mot bølger er markert i lilla, mens sikring på land med både murer og jorddiker som sikring mot høy vannstand er markert i rødt.

Figur V3.8

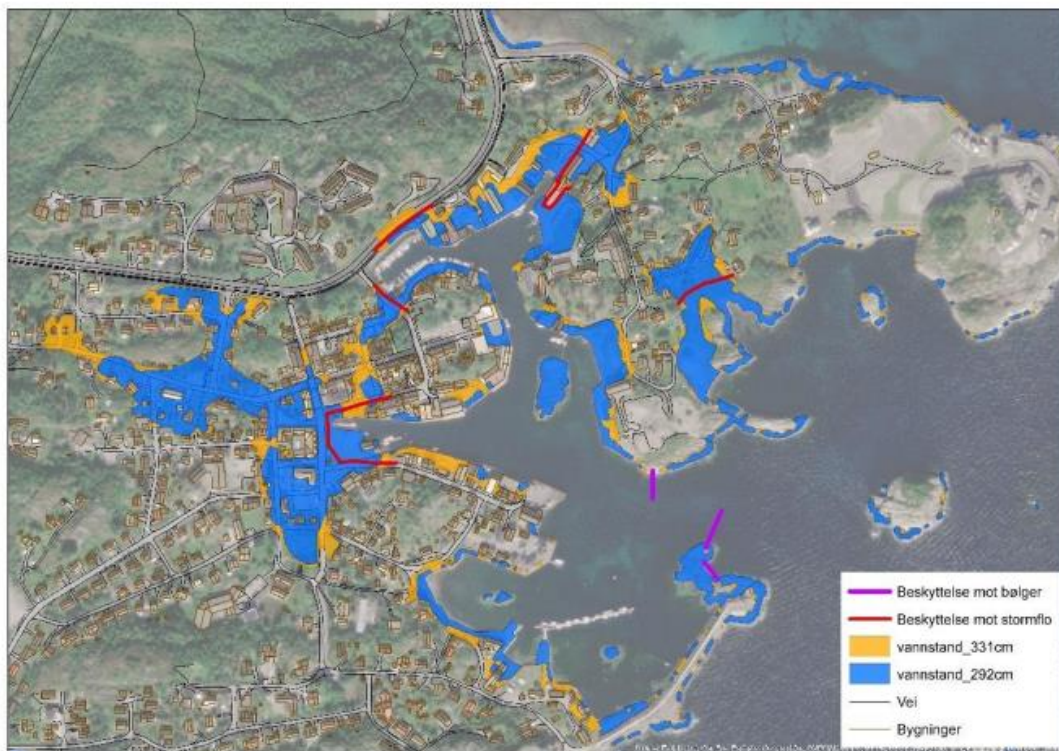
Illustrasjon av steinmoloer til Prestskeia



Kilde: COWI (2022)

Figur V3.9

Forslag til sikring av Kabelvåg mot havnivåstigning, stormflo og bølgepågang



*Sikring dels på land mot en 200-års hendelse i 2090, er markert med rødt og sikring med molo som sikring mot bølger, er markert med lilla. Kilde: COWI (2022)

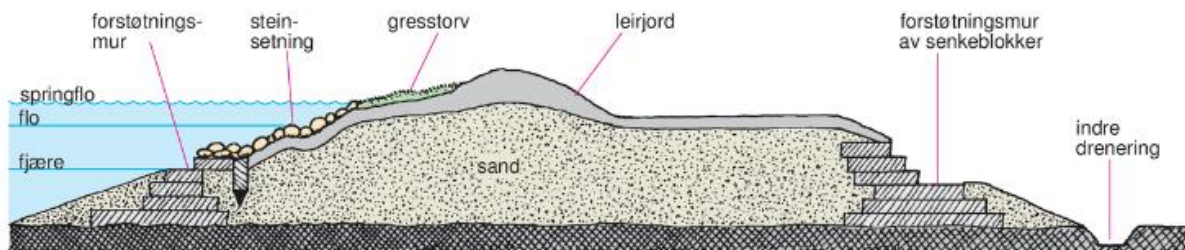
Mulig sikring på land med både murer og jorddiker er illustrert i Figur V3.10 og Figur V3.11.

Figur V3.10 Illustrasjon på mur som stormflosikring på land fra Lemvig



Kilde: COWI (2022)

Figur V3.11 Illustrasjon av dike som sikring på land



Kilde: Store norske leksikon (2023)

Tiltakene som er vurdert nærmere i mulighetsstudien kan altså deles inn i to tiltakspakker:

- Tiltakspakke 1: Sikring på land med både murer og jorddiker
- Tiltakspakke 2: Molo med port

Kostnadsvirkninger. Kostnaden av tiltakspakke 1 er vurdert til å være 8,1 millioner kroner. Kostnadene til sikring på land er basert på enhetspriser for arbeider på land. Tiltakspakke 2 er vurdert til å koste 57,7 millioner kroner, disse kostnadene er basert på enhetspriser for moloer og vannbygningsarbeider.

Nyttevirkinger. Nyttevirkingene er basert på skadedata for Vågan kommune i perioden 1980 til 2023. Det er benyttet skadedata knyttet til stormflo ved ekstremværet Berit i 2011. I tillegg har vi sett på skader knyttet til stormflo utover ekstremvær for hvert år. I og med at skadedata er basert på tall for Vågan kommune som helhet,

og ikke kun Kabelvåg, er beløpet nedjustert. Det er gjort en ytterligere nedjustering da det også er rimelig å anta at tiltakene ikke vil hindre alle skader.

Samfunnsøkonomisk lønnsomhet. I Tabell V3.6 ser vi at tiltakspakke 1 er vurdert som lønnsom i middels og høyt scenario med en nytte som overgår kostnadene. Tiltakspakke 2 er derimot vurdert til å være ulønnsom i alle nullalternativene. Nytte av redusert usikkerhet og andre ikke-prissatte virkninger er ikke inkludert i beregningene.

Tabell V3.6 Nytte/kost-forhold av tiltakspakkene

	Lav	Middels	Høy
Tiltakspakke 1: Sikring på land med både murer og jorddiker	0,94	1,15	1,47
Tiltakspakke 2: Molo med port	0,31	0,38	0,48

I Tabell V3.7 ser vi at tiltakspakke 1 er vurdert som lønnsomt med positiv netto nåverdi i alle tre nullalternativene. Tiltakspakke 2 er derimot vurdert til å være ulønnsom i alle nullalternativene.

Tabell V3.7 Samfunnsøkonomisk lønnsomhet (millioner kroner)

	Lav	Middels	Høy
Tiltakspakke 1: Sikring på land med både murer og jorddiker	- 0,5	1,2	3,8
Tiltakspakke 2: Molo med port	-34,3	-30,9	-25,7

Følsomhetsanalyser for sentrale forutsetninger. Ved å redusere effekten av tiltakspakke 1 med 20 prosent vil tiltakspakke 1 kun være lønnsom i høyt scenario. Ved en reduksjon på 30 prosent vil ikke tiltakspakke 1 være lønnsom i noen tilfeller. Et annet usikkerhetsmoment i tillegg til tiltakseffekten er at kostnaden av implementering av tiltak vil kunne endre seg.

Samlet vurdering. Vi har analysert verdien av å forebygge mot stormflo og havnivåstigning i Kabelvåg. Uten tiltak kan den forventede årlige skadekostnaden ligge på 560 000 kroner, grunnet skader på bygninger. Tiltakspakke 1 med sikring på land med både murer og jorddiker er vurdert som lønnsom i to av de tre nullalternativene, med et nytte/kost-forhold på mellom 1,15 og 1,47. Følsomhetsanalyser bekrefter robustheten i denne lønnsomheten. Det er derfor økonomisk fornuftig å sikre på land med murer og jorddiker. Beboerne vil nyte godt av et tiltak som reduserer skader knyttet til stormflo og havnivåstigning. Det er viktig å påpeke at andre tiltak for å løse problemet med stormflo og havnivåstigning kan være mer lønnsomme.

Utløsende faktorer og barrierer. Utredningsarbeidet ble realisert som følge av at dette ble prioritert av den daværende samfunnsplanleggeren i kommunen, kombinert med at utredningsarbeidet ble finansiert av Miljødirektoratet. Tiltak for å redusere oversvømmelse og skader som følge av stormflo har ikke blitt realisert i Kabelvåg etter at mulighetsstudien ble gjennomført. Dette skyldes blant annet manglende eller andre prioriteringer i kommunen, manglende kompetanse til å utrede lønnsomheten av tiltak og behov for tydeligere ansvarsfordeling knyttet til tiltak med molo som er statseid.

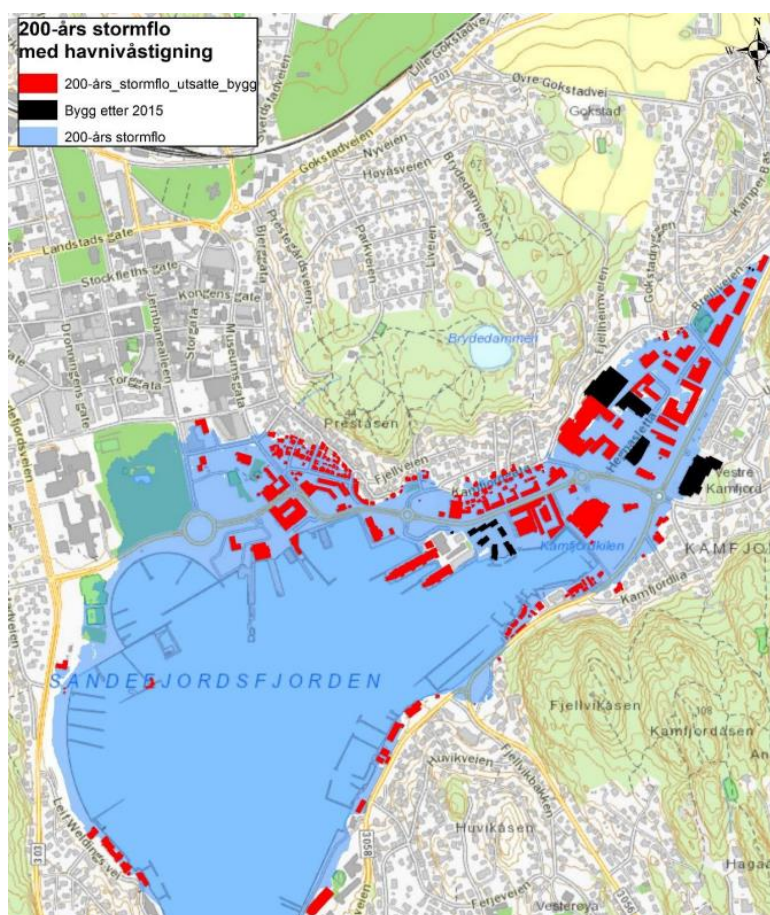
V3.5 Stormflo og havnivåstigning i Sandefjord

Problem og nullalternativ. De mest omfattende stormflo-hendelsene i Sandefjord de siste årene har vært vinteren 2020, i tillegg til hendelser som fant sted i 1987 og 2000. Erstatningene for skader relatert til stormflo i disse årene beløp seg til omtrent 17 millioner kroner i 1987, 10 millioner kroner i 2000, og 9 millioner kroner i 2020. Justert for prisstigning tilsvarer utbetalingene i år 1987 og år 2000 henholdsvis 40 og 16 millioner kr i dag.

Ifølge Sandefjord Blad var den maksimale vannstanden under stormfloen i februar 2020 tett opp mot kote 140 cm. I henhold til Kartverkets beregninger av gjentakperioder for havnivået i Sandefjord, kan dette representere en 100- til 200-års hendelse.

I mulighetsstudiet til COWI (2021) ble det gjennomført en analyse av utbredelsen av en mulig fremtidig stormflo med 200-års gjentakperiode og med et havnivå på kote 2,04. Figur V3.12 viser antall bygg som er berørt av denne situasjonen, dette tilsvarer 226 bygninger og disse er merket rødt. Bygninger som er merket svart er bygg som er oppført etter 2015 og forutsatt flomsikre.

Figur V3.12 Stormflo med 200-års gjentakperiode inkl. havnivåstigning (kote 2,04)



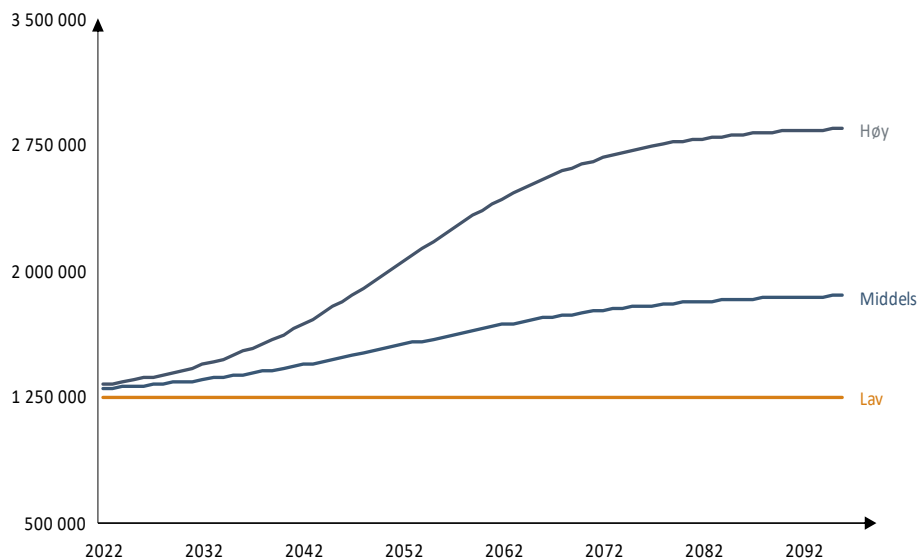
Kilde: COWI (2021)

I 2090 kan det forventes at dagens 200-års stormflo vil være en årlig hendelse (COWI, 2021), situasjonen uten tiltak mot stormflo vil derfor bli utfordrende for Sandefjord. I mulighetsstudien til COWI er det vurdert at det mest hensiktsmessige vil være å sikre at det er kjørbare veier gjennom området for utrykningskjøretøy. En

heving/sikring av dagens FV 3060 og FV 3056 (Sandefjordveien, Strandpromenaden, Museumsgata, Brygga, Kilgata og Vesterøyveien) er et alternativ. COWI påpeker at det også bør utredes andre mulige veialternativer.

Det er stor usikkerhet i hvordan framtiden vil se ut dersom det ikke blir gjort tiltak – det vi kaller for nullalternativ. Dermed er det også stor usikkerhet i framtidige skadekostnader knyttet til stormflo. Derfor har vi laget tre ulike prognoser for skadekostnader dersom det ikke blir gjort tiltak. Figur V3.13 viser de samlede samfunnsøkonomiske kostnadene ved de mulige nullalternativene.

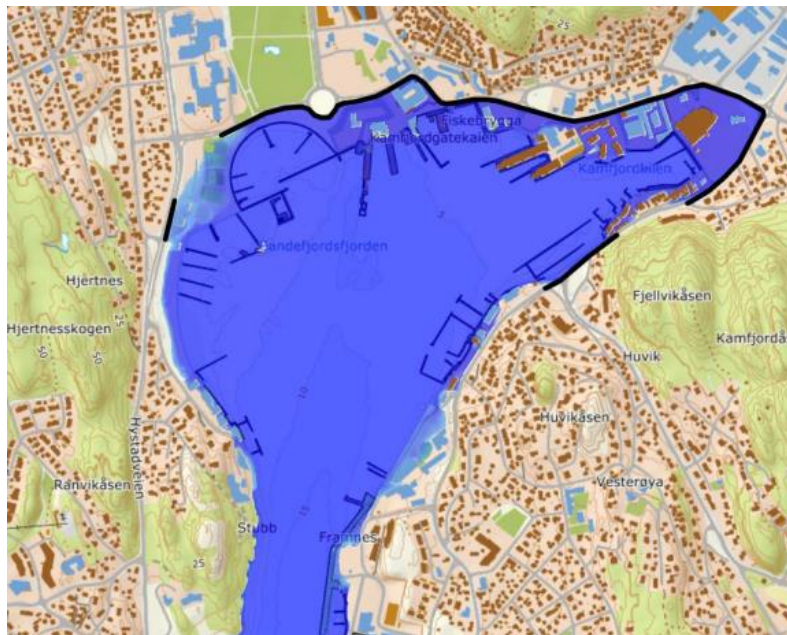
Figur V3.13 Samfunnsøkonomiske kostnader i ulike scenarioer for nullalternativet, målt i 2022-kroner per år



Kilde: Klimaservicesenteret og COWI (2021), bearbejdet av Menon Economics

Tiltak som er vurdert. I en mulighetsstudie gjennomført av COWI påpekes det at en mulig løsning vil være å benytte området langs FV 3060 og FV 3056 som en barriere som vist i Figur V3.14. Veisystemet kan heves til sikkert nivå for å sikre ferdsel på veien og bakenforliggende områder. Sikringen kan også utformes ved montering av flomgjerder kombinert med en heving av veien.

Figur V3.14 Permanent barriere ved hevet vei eller i kombinasjon med mur/gjerde som beskytter mot fremtidig 200-års stormflo på kote 2,04.



Kilde: COWI (2021)

I mulighetsstudien ble det gjennomført kost/nytte-beregninger som tok utgangspunkt i en semi-permanent løsning bestående av flomgjerde/heving av veien som går langs sjøkanten (Strandpromenaden og Kilgata) og flompølser, sandsekker og lignende for beskyttelse av bygninger og områder som ligger mellom veien og sjøen. Dette var et tiltak med en investeringskostnad på 240 millioner kroner, og tiltaket ble vurdert som ulønnsomt. Det ble ikke vurdert andre alternativer i kost/nytte beregningene. Nedenfor har vi derfor vurdert et mindre omfattende tiltak som kun inkluderer flomgjerde (sammen med flompølser, sandsekker og lignende). Flomgjerde og flompølse er illustrert i Figur V3.15.

Figur V3.15 Semi-permanente løsninger bestående av (A) flompølse og (B) flomgjerde

A - Flompølse i Stavanger



B - Installerte elementer (flomgjerde)



Kilde: COWI (2021)

Kostnadsvirkninger. Et tiltak med flomgjerde, flompølser, sandsekker og lignende for beskyttelse av bygninger og områder som ligger mellom veien og sjøen er vurdert til å koste rundt 40 millioner kroner. Anslaget er basert på kostnadene fra mulighetsstudien for tiltaket med en semi-permanent løsning bestående av flomgjerde/heving av veien. Det er gjort en vurdering av hva heving av vei vil koste basert på en kostnad per meter hentet fra Statens Vegvesen for heving av vei og lengden på veien som skulle heves i det vurderte tiltaket. Deretter er denne

kostnaden fratrukket slik at vi anslagsvis står igjen med kostnaden for et tiltak som kun inkluderer flomgjerde, flompølser, sandsekker og lignende.

Nyttevirkninger. I mulighetsstudien til COWI er nytten basert på unngått skade. Ved å benytte matrikkeldata, Arc GIS, NVEs nytte/kost-verktøy og skadenivå fra SSBs database har skadeomfanget blitt beregnet. Det er i tillegg gjort en vurdering av samfunnets kostnader knyttet til redusert framkommelighet, omkjøring og liknende som følge av stengte veier. En 200-års stormflo er vurdert til å påvirke rundt 200 bygninger. Nyten av unngått skade er nedjustert som følge av at tiltaket ikke innebærer heving av vei. Nyten av tiltaket med flomgjerde, flompølser, sandsekker og lignende for beskyttelse av bygninger og områder som ligger mellom veien og sjøen er beregnet til å være på omtrent 260 millioner kroner per 200-års hendelse.

Samfunnsøkonomisk lønnsomhet. I Tabell V3.8 ser vi at tiltaket med flomgjerde, flompølser, sandsekker og lignende er vurdert som lønnsomt i middels og høyt scenario, med en nytte som overgår kostnadene. Det er også en positiv netto nåverdi i alle de to nullalternativene middels og høyt scenario. Nyte av redusert usikkerhet og andre ikke-prissatte virkninger er ikke inkludert i beregningene.

Tabell V3.8 **Nytte/kost-forhold og samfunnsøkonomisk lønnsomhet, som netto nåverdi, av tiltaket**

	Lav	Middels	Høy
Nytte/kost-forhold	0,88	1,07	1,36
Samfunnsøkonomisk lønnsomhet (millioner kroner)	-5,1	2,8	14,9

Følsomhetsanalyser for sentrale forutsetninger. Ved å redusere effekten av tiltaket med 20 prosent vil ikke middels scenario lenger være lønnsomt. Ved å redusere effekten med 30 prosent vil ikke tiltaket være lønnsomt i noen av scenarioene. Et annet usikkerhetsmoment i tillegg til tiltakseffekten er at kostnaden av implementering av tiltak vil kunne endre seg.

Samlet vurdering. Det er gjennomført en beregning av verdien knyttet til å forebygge mot stormflo. Uten tiltak kan den forventede årlige kostnaden ligge på over 1,3 millioner kroner (lavt scenario), på grunn av skader på bygninger og stengte veier. Tiltaket som er vurdert i mulighetsstudien til COWI og som inkluderer heving av vei er vurdert til å være ulønnsomt av COWI. Tiltaket som dreier seg om flomgjerde, flompølser, sandsekker og lignende for beskyttelse av bygninger og områder som ligger mellom veien og sjøen er derimot vurdert som lønnsomt i middels og høyt scenario, med et nytte/kost-forhold på henholdsvis 1,07 og 1,36. Tiltaket er lønnsomt i middels scenario så lenge tiltakseffekten ikke reduseres med mer enn 20 prosent. Det er derfor økonomisk fornuftig å sikre mot stormflo med flomgjerder og så videre om man legger en moderat økning i skader til grunn. Beboerne vil få positiv nytte av et tiltak som reduserer skader knyttet til stormflo.

Utløsende faktorer og barrierer. Det er ikke vurdert flere alternativer i mulighetsstudien i COWI, og det ender derfor opp med ett omfattende sikringstiltak med heving av vei som konstateres som ulønnsomt. Manglende kompetanse til å gjennomføre utredning av lønnsomme tiltak kan ha vært en barriere, men kommunen opplyser om at de jobber med å vurdere mindre omfattende tiltak for sikring mot stormflo både på kort og lang sikt.

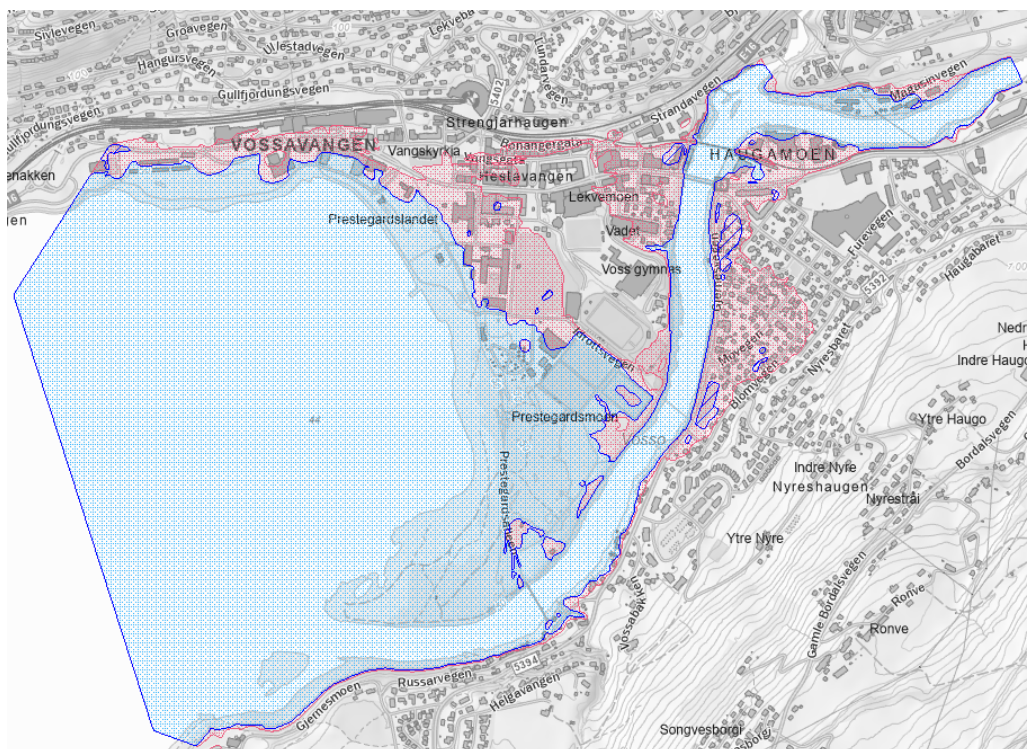
V3.6 Flom i Voss

Problem og nullalternativ. Vossevangen i Voss kommune har en beliggenhet som gjør området svært utsatt for flom. Som følge av ekstrem nedbør har elven Vosso gått over sine bredder og ført til store materielle skader på

Vossevangen med jevne mellomrom. I 2022 ble kommunen rammet av den femte “20-årsflommen” på åtte år. De største skadene i nyere tid var i 2014, da vannstanden tilsvarte det som i dag betegnes som en 200-årsflom.

I fremtiden tror NVE at det vil bli opp mot 40 prosent mer vann i Vosso som følge av klimaendringene (Holmqvist, 2015). Dette skyldes blant annet at høyere temperaturer om høsten og utover vinteren øker faren for regn i stedet for snø høyt til fjells. Vannstanden vi i dag kaller 200-årsflom vil i fremtiden dermed komme mellom hvert tiende eller tjuende år, grunnet klimaendringer (Olsen, 2022). Figur V3.16 illustrerer flomsone i Vossevangen i dagens og fremtidens klima.

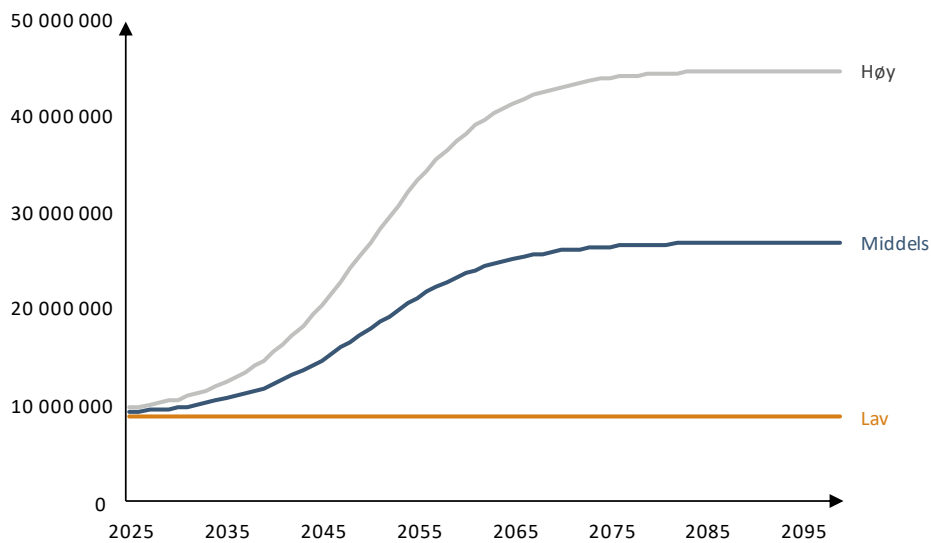
Figur V3.16 Flomsone på Vossevangen ved dagens 200-årsflom (blå farge) og ved 200-årsflom i år 2100 (rød farge).



Kilde: NVE (2023)

Figur V3.17 viser de samlede samfunnsøkonomiske kostnadene ved de mulige nullalternativene. Middels scenario er basert på NVEs vurderinger av fremtidige kostnader knyttet til flomskader på Vossevangen (NVE, 2020). Lav-scenariot er antar at fremtidige kostnader er de samme som dagens kostnader. Kostnadene inkluderer direkte kostnader, som skade på bygninger, infrastruktur, biler og offentlige areal. Indirekte kostnader er også inkludert, som omkjøringskostnader og oppryddingskostnader.

Figur V3.17 Samfunnsøkonomiske kostnader i ulike scenarier for nullalternativet, målt i 2022-kroner per år



Kilde: Klimaservicesenteret og NVE (2020) bearbejdet av Menon Economics

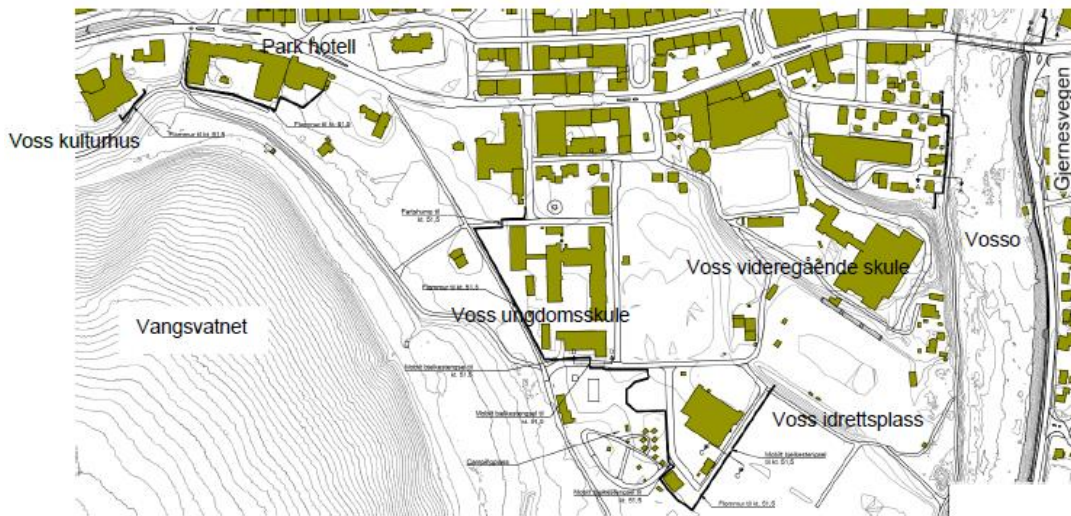
Tiltak. Det har gjentatte ganger blitt vurdert ulike tiltak mot flomskader på Voss. I 2016 ble det gjennomført en mulighetsstudie for ulike tiltak mot flomskader, deriblant flomtunneler og diverse lokale tiltak (Multiconsult, 2016). I 2020 ble det i regi av NVE gjennomført et forprosjekt med videre vurdering og utvikling av de mest aktuelle tiltakene (SWECO, 2020). Det inkluderer flomtunneler, samt ulike lokale tiltak. Flomtunneler blir vurdert å gi høyest beskyttelse mot flomskader, med størst sikkerhet. Flomtunneler er imidlertid svært kostbart og inngripende. Derfor vurderes lokale tiltak i første omgang, og det foregår videre undersøkelser av mulige tiltak. I dette eksempelet beregner vi derfor effekt av en tiltakspakke med lokale sikringstiltak på Vossevangen, basert på tilgjengelig informasjon om tiltakene.

Tiltakspakken for Vossevangen består av følgende tiltak:

- Flommurer i Voss sentrum, med enkelte mobile flomverk
- Flomvoller langs Gjernesvegen og jernbanen
- Etablering av omtrent ti pumpehus, med behov for bred sone utenfor for tilkomst med servicebil

Figur V3.18 viser plassering av flommurer i Voss sentrum.

Figur V3.18 Illustrasjon av mulige plasseringer av flommurer, markert med tykk, sort linje.



Kilde: SWECO (2020)

Kostnadsvirkninger. Kostnaden av tiltaket var vurdert til 173 millioner kroner i 2016. Det tilsvarer 189 millioner 2022-kroner. I forprosjektet understrekes det at kostnaden er et grovoverslag, og at enkelte momenter ikke er inkludert. Det gjelder for eksempel infrastrukturelle endringer som følge av nytt VA-anlegg. Negative virkninger av redusert tilgjengelig areal i Voss sentrum fordi det må installeres pumpehus er heller ikke inkludert.

Nyttevirkninger. Nyttevirkningen er reduksjon av de fremskrevne kostnadene knyttet til flomskader illustrert i Figur V3.17.

Tiltaket er vurdert til å sikre mot flom med vannstand i Vangsvatnet på kote 51, som tilsvarer en 200-års flom i dagens klima. Tiltaket vil imidlertid ikke være tilstrekkelig ved høyere vannstand enn dette. Det er også knyttet en del usikkerhet til grunnforholdene på Voss, som gjør at det er usikkert om tiltakspakken vil fungere som tenkt.

Samlet sett er det rimelig å anta at fremtidige flomskadekostnader vil bli redusert med 60 prosent som følge av tiltakspakken.

Det er enkelte nyttevirkninger av tiltakspakken som ikke er inkludert. Det gjelder for eksempel redusert utrygghetsfølelse for beboere på Voss, og redusert skade på natur og miljø fra flom.

Samfunnsøkonomisk lønnsomhet. Vi finner at tiltaket har en samfunnsøkonomisk lønnsomhet på 76 millioner kroner i middels-scenarioet. Det er imidlertid stor usikkerhet i nytte, avhengig av hvordan vannstanden på Voss blir påvirket av klimaendringer. Tabell V3.9 oppsummerer samfunnsøkonomisk lønnsomhet i ulike klimascenarier.

Tabell V3.9 Nytte/kost-forhold og samfunnsøkonomisk lønnsomhet (millioner kroner) av tiltaket

	Lav	Middels	Høy
Nytte/kost-forhold	0,75	1,40	2,05
Samfunnsøkonomisk lønnsomhet (millioner kroner)	-47	76	199

Følsomhetsanalyser for sentrale forutsetninger. Effekten av tiltakspakken er svært usikker. Dersom vi reduserer fremtidige flomskadekostnader som følge av tiltakspakken med bare 30 prosent, vil tiltakspakken kun være samfunnsøkonomisk lønnsom i et høy-scenario. Om vi derimot reduserer fremtidige flomskadekostnader med 90 prosent, vil tiltakspakken være samfunnsøkonomisk lønnsom selv i et lav-scenario.

Samlet vurdering. Vi har analysert forebyggingsverdien av en tiltakspakke mot flomskader på Vossevangen i Voss kommune. Tiltakspakken innebærer blant annet flomvoller og flomgjerder som skal bidra til å holde vannet unna bebyggelse og infrastruktur ved flom. Uten tiltak vil den samlede forventede fremtidige kostnaden knyttet til flom ligge på rundt 450 millioner 2022-kroner i Vossevangen. Nytte/kost-forholdet ligger på mellom 0,75 og 2,05, avhengig av hvordan klimaendringer påvirker fremtidige flomskadekostnader. Forventningsverdien tilsier at tiltakspakken er samfunnsøkonomisk lønnsom. Dersom klimaendringer ikke fører til økte flomskader, vil tiltakspakken ikke være lønnsom. Resultatene er imidlertid usikre, blant annet fordi det er stor usikkerhet rundt den skadereduserende effekten av tiltakspakken. Hvorvidt tiltakspakken er lønnsom, er i stor grad avhengig av skadereduserende effekt. Inngrepene er også relativt kostbare, og innebærer vesentlige endringer i landskapsbildet og bybildet på Vossevangen. Det kan være andre tiltak som for eksempel flomtunnel som er mer samfunnsøkonomisk lønnsomme enn tiltak som er vurdert.

Utløsende faktorer og barrierer. Voss kommune oppgir at barrierer for å gjennomføre tiltak er mange. Den generelle mangelen på kunnskap og økonomiske ressurser, samt usikkerheten og sjeldenheten av flomhendelser, gjør det vanskelig å prioritere tiltak. Usikkerheten rundt effekt (skadekostnadsreduksjonen) av tiltakene og de store, kostbare investeringene utgjør også en betydelig barriere.

Nødvendige tiltak for å hindre flomskader er svært kostbare og inngripende. Flomtunneler vil være det sikreste tiltaket mot flomskader i Voss kommune, men innebærer enorme kostnader. Et forslag har vært at kraftproduksjon i forbindelse med flomtunnelene kan finansiere utbyggingen. Dette er imidlertid et omstridt forslag, blant annet fordi elvene er vernet mot kraftutbygging. Lokale sikringstiltak har på sin side usikker effekt, i tillegg til å være relativt kostbare og inngripende. Blant annet vil pumpestasjoner ta opp etterspurt areal i Voss sentrum.

Koordineringen mellom ulike aktører oppleves også som overveldende og komplisert, og ressursmangel hindrer progresjon. Flomtunneler, som anses som den optimale løsningen, krever avgjørelser fra mer sentrale myndigheter. I tillegg er det juridiske utfordringer, blant annet knyttet til vernet bebyggelse, som hindrer omfattende flomverntiltak.

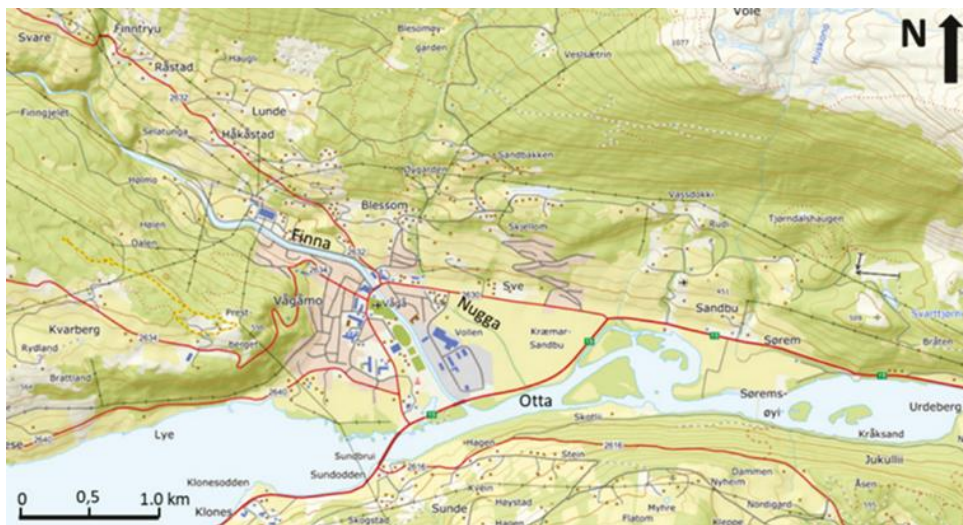
V3.7 Flom i Vågå

Problem og nullalternativ. Vågåmo sentrum i Vågå kommune har flere ganger blitt påvirket av flom, og det er allerede flere sikringstiltak i området (NGI, 2022a). Det påvirkede området i sentrum har flere bygninger med kulturhistorisk verdi, samt flere bygg i tiltaksklasse F3 i flomområdene langs elvene.

Caseområdet er Vågåmo sentrum som vist i Figur V3.19. Området er utsatt for flom i elvene Otta, Finna og Nugga, samt flomskred langs Nugga. Området som skal sikres mot flom er vurdert i et mulighetsstudium (NGI, 2022b). Det er gjort beregninger på samtidig kulminasjon i de tre elvene med klimapåslag. I tillegg er det lagt på en bunnheving på 1.5 m gjennom sentrum, da Finna har meget stor massetransport i flomsituasjoner. Vågåmo vil da bli oversvømt på begge sider av Finna (NGI, 2022c), se Figur V3.20.

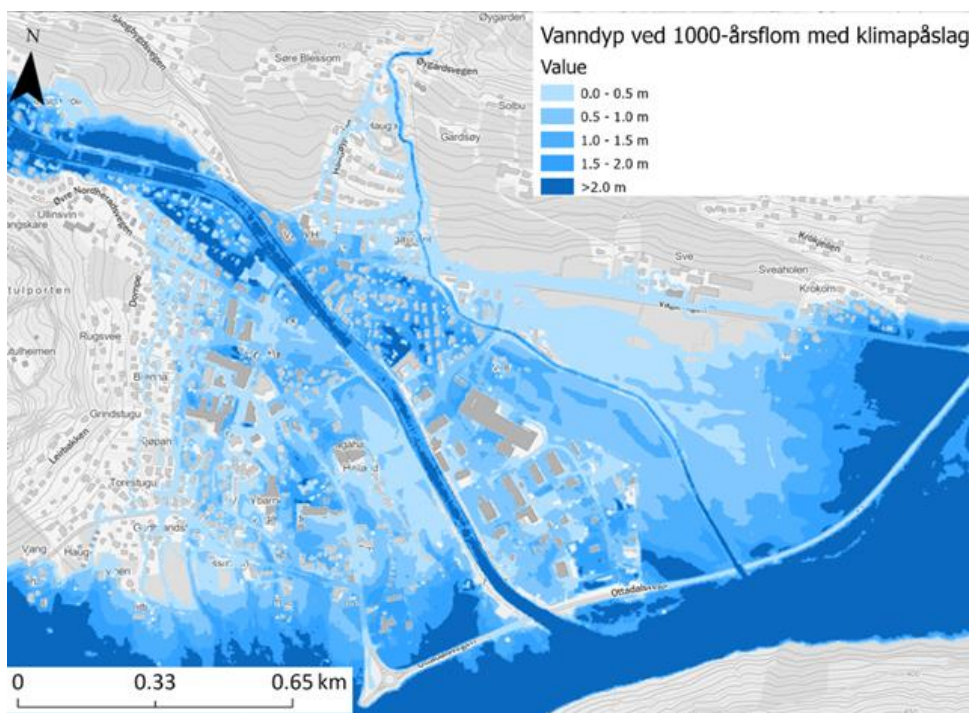
Basert på funnene fra mulighetsstudiet har NVE lyst ut oppdrag om prosjektering av sikringstiltakene, som pågår for øyeblikket. Prosjekteringen skal være ferdig i løpet av 2024, for byggestart i 2025. Endelig løsning avhenger av nye vurderinger av kostnad og gjennomførbarhet av tunnel-alternativet (nedenfor).

Figur V3.19 Vågåmo sentrum med elvene Finna, Nugga, og Otta markert



Kilde: (NGI, 2022b).

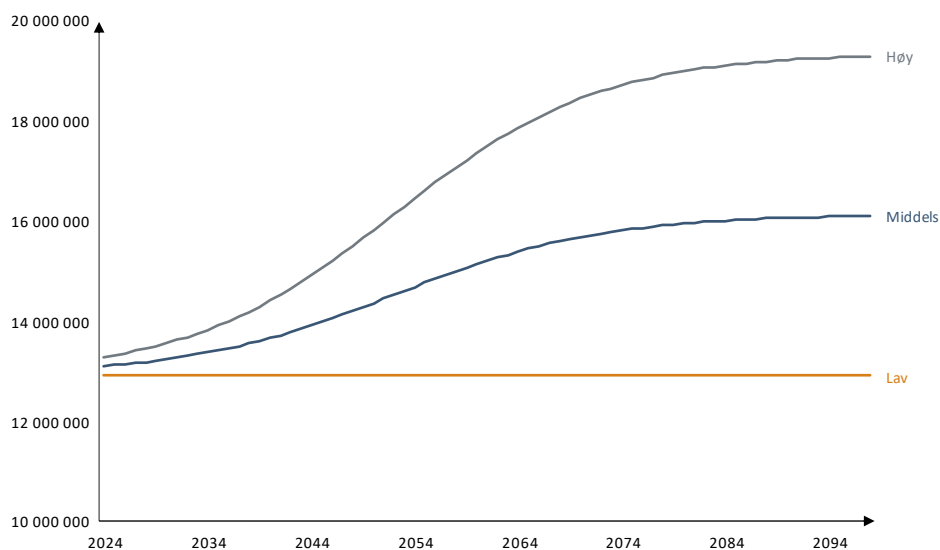
Figur V3.20 Vanddyb ved en 1000-årsflom med klimapåslag hvor det er lagt inn 1.5 m bunnheving fra utløpet i Otta til transformatorstasjonen ved Kvernvegen. Samtidig kulminasjon i Finna, Nugga og Otta.



Kilde: (NGI,2022a).

Det er knyttet stor usikkerhet til hvordan fremtiden vil se ut om det ikke vil bli gjort tiltak – det vi kaller for nullalternativ. Dermed er det også stor usikkerhet i fremtidige skadekostnader knyttet til flom og flomskred. Vi har derfor laget tre ulike prognoser for skadekostnader dersom det ikke blir gjort tiltak. Disse utgjør mulige nullalternativer i den samfunnsøkonomiske analysen, som illustrert i Figur V3.21. Analysen baserer seg på beregninger gjort i mulighetsstudiet (NGI, 2022b; NGI, 2022c). Det er i denne rapporten kun sett på flom i elven Finna, da den har størst skadepotensiale.

Figur V3.21 Samfunnsøkonomiske kostnader i ulike scenarier for nullalternativet, målt i 2022-kroner per år



Kilde: Klimaservicesenteret, NGI og Menon Economics.

Tiltak som er vurdert. I mulighetsstudien (NGI, 2022b) ble kombinasjoner av ulike tiltak anbefalt. Mulighetsstudiet tas nå videre av MultiConsult, NGI og DHI, som sammen vurderer om tiltakene lar seg realisere. Vi presenterer her kun tiltaket for Finna med bruk av flomtunnel i kombinasjon med 3-4 sedimentasjonsbasseng for å fange sedimenttransport og hindre bunnheving gjennom sentrum (Tiltakspakke 1).

Kostnadsvirkninger. Tiltaket med flomtunnel i kombinasjon med sedimentasjonsbasseng er estimert til å koste 166 millioner kroner. Dette kostnadsanslaget er hentet fra mulighetsstudiet (NGI 2022b). Det er stor usikkerhet knyttet til tallet. Foreløpige estimater anslår at flomtunnelen kan bli vesentlig dyrere enn først antatt. Dette er på grunn av vanskelige grunnforhold, ny inntaksløsning og lokasjon, lengre tunell, samt større tverrsnitt, for ytterligere å redusere flomvannføringen i forhold til mulighetsstudiet. Endelige tall fra detaljprosjekteringen er ikke klare ennå, men foreløpig anses tunnelalternativet som gjennomførbart.

Nyttevirkninger. Anslag for nyttevirkning er basert på verdiene gitt i mulighetsstudien (NGI, 2022b; 2022c). For beregning av verdsette nytteverdier er følgende faktorer vurdert: bygningsmassen, avlingsskade, skade på fylkes-, kommunal- og privatvei, omkjøring ved stengning av RV15, kostnader ved reparasjon av Finna bru, følgekostnader ved mobilisering og førstelinjetiltak, ryddekostnader og husleie under renovasjon av bygg. Ikke prissatte konsekvenser som er tatt hensyn til er landskapsbilde, friluftsliv, kulturmiljø, lokalsamfunn og naturmangfold.

Verdiene er funnet ved å se på forhold mellom skade uten tiltak, og verdi av risikoreduksjon ved implementering av tiltakene (NGI, 2022c). Effektiv skadereduksjon blir da 96 prosent for tiltak med flomtunnel og sedimentasjonsbasseng som sikrer til sikkerhetsklasse F3.

Samfunnsøkonomisk lønnsomhet. Tabell V3.10 viser nytte/kostnadsforholdet til tiltaket med flomtunnel i kombinasjon med 3-4 sedimentasjonsbasseng. Tiltaket er vurdert som lønnsomt i alle tre nullalternativer med en nytte som er mer enn dobbelt så høy som kostnaden. Vurderingene er basert på NVEs nytte/kost verktøysom ble tatt i bruk i mulighetsstudiet (NGI, 2022b; NGI, 2022c). Estimatenes av nytte er foreløpige, og det er flere usikre faktorer som ikke er medregnet og dette vil kunne virke i positiv retning for nytte/kost forholdet.

Det ble i NGI (2022b) vurdert at flomtunnel i kombinasjon med sedimentasjonsbasseng fører til mindre ulemper for Vågåmo sentrum, mindre negativ påvirkning av kulturmiljøet og bedre mulighet for utvikling av sentrums- miljøet. I tillegg vil redusert flomvannføring i Finna gi mulighet for miljøforbedrende tiltak i selve elvekanalen. Om en derimot går for flomsikring gjennom sentrum, så vil dette påvirke langt flere innbyggere, med tanke på både anleggsarbeid og plassering av sikringstiltak nær eiendom.

Tabell V3.10 Nytte/kost analyse for implementering av tiltakene

	Lav	Middels	Høy
Nytte/kost-forhold	2,07	2,29	2,50

Følsomhetsanalyser for sentrale forutsetninger. Ved å redusere effekten (skadekostnadsreduksjon) av tiltaket med 50 prosent vil ikke lavt scenario lenger være lønnsomt. Ved å redusere effekten med 55 prosent vil ikke middels eller høyt scenario være lønnsomt. Det er flere usikkerhetsmomenter knyttet til de sentrale forutsetningene benyttet i analysen, som vil kunne ha effekt på kost/nytte evalueringen av tiltakene. Som tidligere indikert er verdiene hentet ut fra et mulighetsstudium. Prisen på tunnelen kan derfor bli dyrere enn antatt, ved detaljprosjekteringen som gjennomføres. Effekten av tiltaket kan være lavere enn antatt.

Samlet vurdering. Vi har analysert forebyggingsverdien av et tiltak mot flom i Vågåmo kommune. Uten tiltak er den årlige forventede fremtidige kostnaden knyttet til flomskader rundt 13 millioner kroner. Nytte/kost forholdet ligger på mellom 2,07 og 2,50 avhengig av hvordan klimaendringene påvirker fremtidige flomskadekostnader. Forventningsverdien tilsier at tiltakspakken er lønnsom. Følsomhetsanalyser knyttet til tiltakseffekten bekrefter robustheten i lønnsomheten. En høyere kost for å implementere tiltaket vil dog kunne påvirke lønnsomheten.

Utløsende faktorer og barrierer: Gjennomføring av utredning for sikring av Vågåmo sentrum ville ikke vært mulig uten støtte fra NVE, som prioriterer dette prosjektet høyt. Det er lagt betydelige ressurser i mulighetsstudien og i prosjekteringsarbeidet, herunder omfattende grunnundersøkelser.

NVE har vært involvert helt fra starten av prosjektet med gjennomføringen av mulighetsstudiet, og er nå involvert under planlegging og prosjekteringsfasen. Det legges stor vekt på å involvere og holde lokalbefolkningen oppdatert gjennom prosessen. Dette gjøres blant annet ved å ha åpen kontordag med NVE, samt folkemøter, slik at innbyggere har mulighet til å komme med spørsmål, uttrykke bekymringer og bli involvert i prosessen.

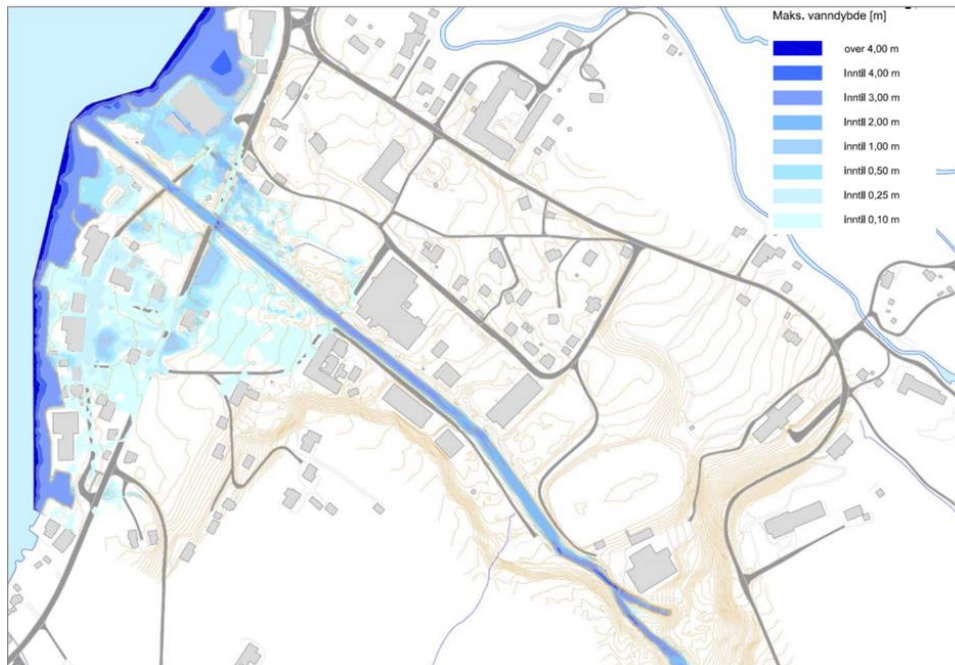
Potensielle barrierer en står overfor i prosjektet er hvorvidt foreslåtte tiltak teknisk lar seg gjennomføre, da særlig flomtunnelen. Dersom flomtunnel ikke lar seg gjennomføre vil det være store utfordringer knyttet til å gjennomføre flomsikringstiltak gjennom sentrum. Blant annet på grunn av det visuelle og forholdet til verneverdige hus. En annen utfordring er prosjektkostnader, og om NVEs rammer strekker til. Distriktsandelen vil også være en utfordring hvis den holdes lik 20 prosent, da dette utgjør en vesentlig kostnad for kommunen.

V3.8 Flom i Stryn

Problem og nullalternativ. Caseområdet i Innvik i Stryn kommune er Storelva som går gjennom et bebygd område. Ved flom vil flere boliger og bygninger bli påvirket. Deler av elven er sikret i dag, men disse sikrings- tiltakene er ikke tilstrekkelige og flere av delene er preget av manglende vedlikehold og skade.

NVE gjennomførte i 2022 en mulighetsstudie for flom- og erosjonssikring med videre detaljprosjektering av sikringstiltak (NVE, 2023). Beregningene i Figur V3.22 viste behov for å sikre omkringliggende områder mot en 200-års flom med klimapåslag.

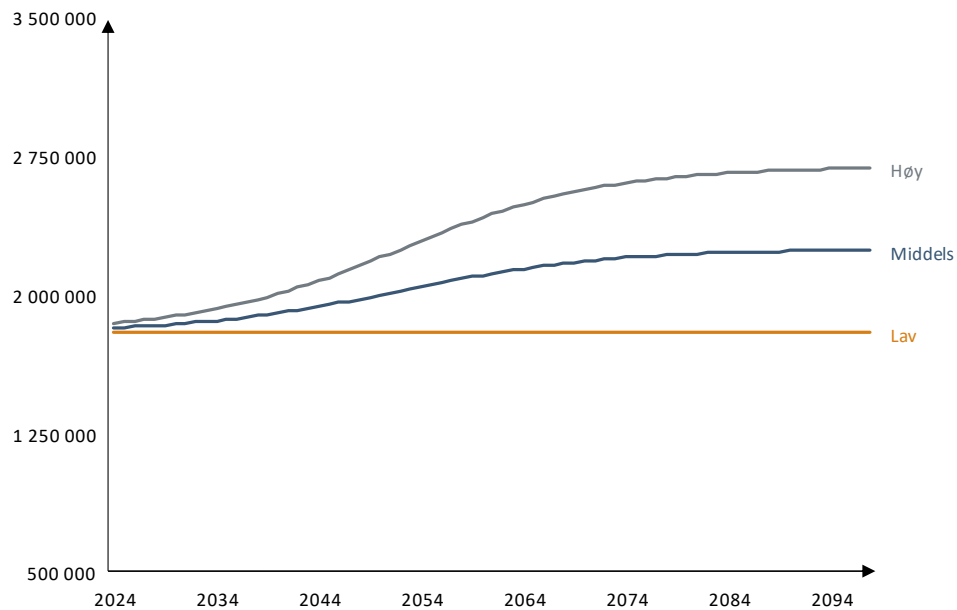
Figur V3.22 **Hydraulisk beregning for dagens 200 års flom med 40 prosent klimapåslag, uten implementering av ny sikring**



Kilde: (Stryn kommune, 2021)

Det er knyttet stor usikkerhet til hvordan fremtiden vil se ut om det ikke vil bli gjort tiltak – det vi kaller for nullalternativ. Dermed er det også stor usikkerhet i fremtidige skadekostnader knyttet til flom. Vi har derfor laget tre ulike prognoser for skadekostnader dersom det ikke blir gjort tiltak. Disse utgjør mulige nullalternativer i den samfunnsøkonomiske analysen, som illustrert i Figur V3.23.

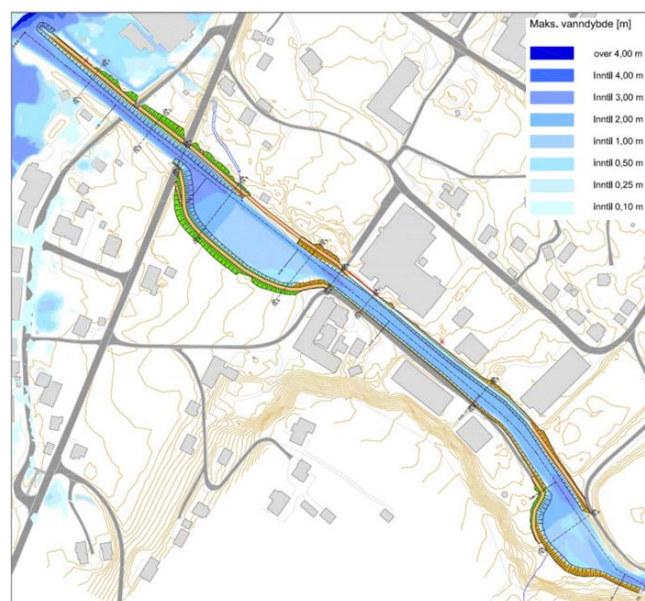
Figur V3.23 Samfunnsøkonomiske kostnader i ulike scenarier for nullalternativet, målt i 2022-kroner per år



Kilde: Klimaservicesenteret, NGI og Menon Economics

Tiltak som er vurdert. Figur V3.24Figur V3. viser elvas planlagte tilstand. Det er vurdert flere tiltak for å redusere flomskade ved elva (NVE, 2023; Stryn kommune, u.å.), deriblant bunnsenkning, heving av eksisterende flomvoller, utvidelse av elven, reetablering av erosjonssikring og etablering av bunnlastsperre. I forbindelse med flomsikring av elven har Stryn kommune sett på gjennomføring av en rekke miljøtiltak. Disse miljøtiltakene inkluderer bedring av habitat for fisk, tilrettelegging av kantvegetasjon, åpning av bekk nedstrøms av parkarealet og turvei langs elven (Stryn kommune, 2021).

Figur V3.24 Hydraulisk beregning for 200 års flom med 40 prosent klimapåslag. Dette er for planlagt tilstand



Kilde: Stryn kommune (2021).

Kostnadsvirkninger. Størrelsesordenen på kostnadene for sikringstiltakene (deriblant bunnsenkning, heving av eksisterende flomvoller, utvidelse av elven, reetablering av erosjonssikring og etablering av bunnlastsperre) er på 85 millioner kroner (Fjordingen, 2023).

Nyttevirkninger. Gjennomføring av sikringstiltakene vil sikre boenheter, boder/garasjer, industribygg, hotell, forretningsbygg og driftsbygninger (NVE, 2023). I tillegg vil sikringstiltakene også sikre lokalveier mot flom, se Figur V4.24. Resultater av analyse fra NVEs nytte/kost verktøy er gode, dvs. sikringstiltakene er lønnsomme. Vi har ikke tilgang på disse beregningene. Forenklete beregninger utført i dette prosjektet viser at kostnadene av materielle skader på bygninger og inventar ligger rundt 140 millioner kroner, gitt at 200-års flommen inntreffer. Dette innebærer gjennomsnittlige årlige kostnader av materielle skader på 2,1 millioner kroner (se antagelser om sannsynlighet for scenariet nedenfor). Dette er kostnader kun relatert til materielle skader. Hvis vi antar at andre virkninger vil utgjøre minst 50 prosent av kostnadene for de direkte materielle skadene vil de totale kostnadene av en flomhendelse bli på minst 210 millioner kroner. Dette tilsvarer gjennomsnittlige årlige kostnader på minst 3.2 millioner kroner.

For å kvantifisere nytteverdien av tiltakene er det benyttet en del forenklete antagelser. Det antas at de beregnede materielle skadene er representative for alle flomstørrelser mellom 50 og 200 år. Det antas videre at flommer mindre enn 50-års flommen ikke forårsaker noen skader. Det er også antatt at den foreslåtte tiltakspakken vil forhindre oversvømmelse av det aktuelle sentrumsområdet i Innvik ved forekomst av en 200-års flom eller mindre flommer, og at effekten av tiltakene derfor er tilnærmet 100 prosent for disse flomstørrelsene. Restrisikoen etter tiltaket består av forekomst av større flommer enn det tiltaket er dimensjonert for, dvs. flommer med langt større gjentakperioder enn 200 år. Forenklet antar vi null effekt (skadekostnadsreduksjon) av tiltaket for større flommer. Nytteverdien av tiltaket når det gjelder materielle skader blir da unngåtte skader ved flomstørrelser mellom 50- og 200-års flommen. Basert på disse antagelsene blir den årlige reduksjonen i materielle skader som følge av tiltakene på 3,2 millioner kroner.

Tiltakspakken vil i tillegg ha nyttevirksomhet for fremkommelighet på Fv. 60, for næringsvirksomhet og for forretningsdrift i Innvik sentrum.

Nyttevirkninger forbundet med tiltakspakken, som er uavhengig av om det skjer flom eller ikke vil også omfatte forbedret habitat for fisk, forbedrede rekreasjonsmuligheter med turvei og åpnet bekk i parkarealet og trygghetsfølelse for innbyggerne.

Selv om nyttevirksomhetene kun er grovt tallfestet er det tydelig at tiltakspakken er lønnsom. Dette bekreftes også av tidligere analyser med NVEs NKA verktøy og av det faktum at tiltakspakken kom opp i NVEs prioritering som er basert på samfunnsøkonomisk lønnsomhet.

Samfunnsøkonomisk lønnsomhet. Tabell V3.11 viser at tiltakspakken er vurdert til å være samfunnsøkonomisk lønnsom i alle tre nullalternativer, basert på beregningene og forutsetningene gjort for nullalternativet. Siden samtlige nyttevirksomheter ikke er tatt med vil nytte/kost forholdet trolig bli høyere enn det som er beregnet her.

Tabell V3.11 Nytte/kost analyse for implementering av tiltakene

	Lav	Middels	Høy
Nytte/kost-forhold	1,00	1,10	1,20

Følsomhetsanalyser for sentrale forutsetninger. Ved å redusere effekten av tiltakene med 10 prosent vil ikke lavt eller middels scenario lenger være lønnsomt. Reduseres effekten med 20 prosent vil ikke høyt scenario være lønnsomt. Det er flere usikkerhetsmomenter knyttet til de sentrale forutsetningene benyttet i analysen, som vil kunne ha effekt på kost/nytte evalueringen av tiltakene.

Samlet vurdering. Vi har analysert forebyggingsverdien til et ikke implementert tiltak mot flom i Innvik. Basert på et grovt estimat vil implementering av tiltakene gi en årlig reduksjon i materielle skader på 3.2 millioner kr. Resultater av nytte/kost analyse fra NVEs interne verktøy er gode, det vil si at sikringstiltakene er lønnsomme. Basert på veldig forenklete beregninger ligger nytte/kost forholdet mellom 1 og 1,2. Det er naturlig å tro at tiltakene vil være vesentlig nyttigere enn hva som presenteres her, om alle faktorer implementeres.

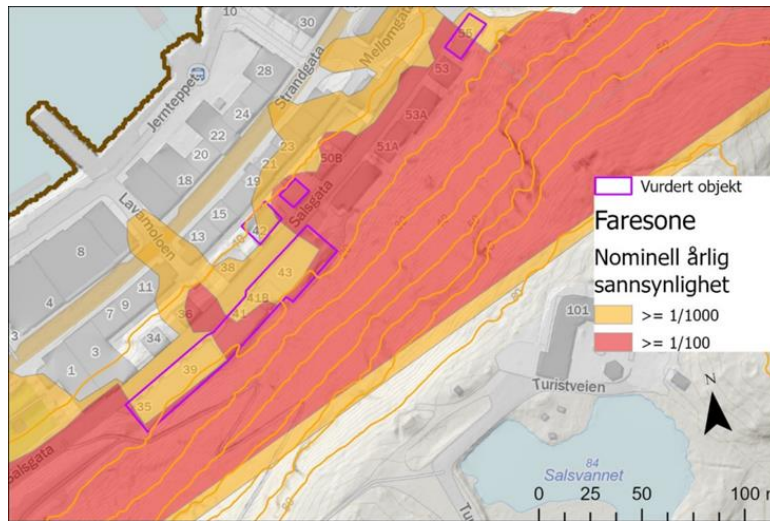
Utløsende faktorer og barrierer. I 2002 sendte kommunen en søknad til NVE om gjennomføring av miljøtiltak i Storelva. Det ble i 2014, 2015 og 2016 sendt bekymringsmeldinger fra grunneiere til NVE om graving i elva og skade på eksisterende sikring. I 2018 ble det sendt søknad fra kommunen til NVE om flom-forebygging i Storelva (Stryn kommune, u.å.). I etterkant av hendelsene i Utvik (2017), Luster (2018) og Jølster (2019), fikk prosjektet høyere prioritet hos NVE. På bakgrunn av dette fikk kommunen innvilget støtte til å gjennomføre sikring av Storelva.

Prosjektet er for øyeblikket satt på vent. Barrieren for å få gjennomført tiltaket er at NVE har satt som en forutsetning at Vestland fylkeskommune oppgraderer en fylkeskommunal bru, som ikke er dimensjonert for en 200-års flom. NVE anser det som lite samfunnsnyttig å iverksette sikringstiltak til en verdi av 85 millioner kroner, der tilstrekkelig sikring likevel ikke vil oppnås grunnet for liten kapasitet under den fylkeskommunale brua. Et grovt estimat av kostnad for ny bru er på rundt 20-30 millioner. Fylkeskommunen har ingen planer om å skifte ut brua da det ikke er blitt avdekket kritiske skader på brua, og ressursene må prioriteres andre steder. Brua har en estimert rest-levetid på 30 år, og fremtidige flomhendelser er ikke et kriterium i seg selv for at fylkeskommunen prioriterer utskiftning av brua. Det er også uttalt at om fylkeskommunal infrastruktur må skiftes ved flom- og skredforebygging burde dette vært dekket av statlige ordninger. Her har prosjektet stoppet.

V3.9 Skred i Hammerfest

Problem og nullalternativ. Caseområdet i Hammefest kommune er illustrert i Figur V3.25. De aktuelle områdene er Salsgata 35-39, 41-43, 46 og 55, disse adressene er markert med lilla på kartet. Bygningene ligger innenfor faresone 1/100 år, med unntak av Salsgata 42 som ligger innenfor faresone 1/1000 år. Snøskred er den dimensjonerende faretypen, men bygningene er også utsatt for steinsprang og jordskred. Det er flere dokumenterte skred i Salsiden, og i 1936 døde to gutter i et snøskred (NGI, 2023).

Figur V3.25 Caseområdet i Hammerfest. De aktuelle bygningene er markert i lilla

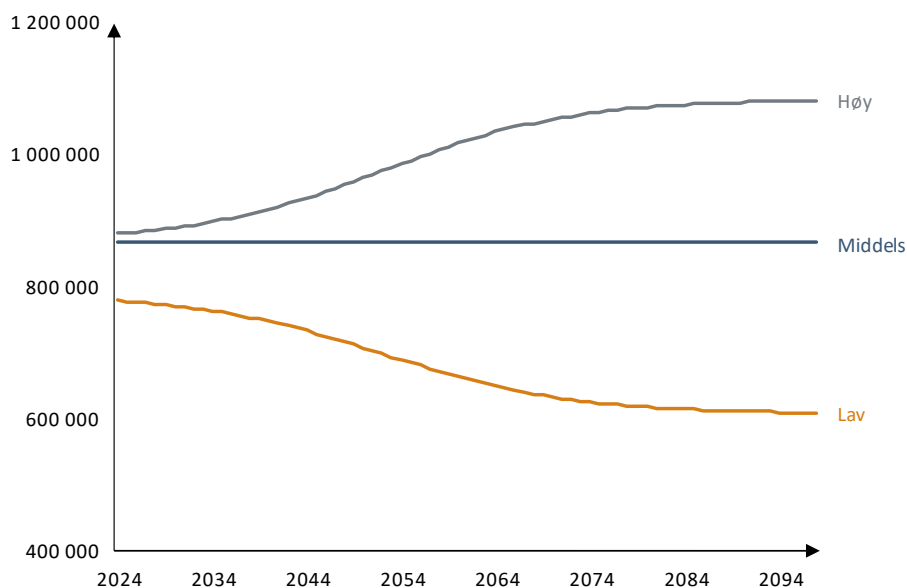


Kilde: NGI

Enkelte partier i Salsiden har eldre støtteforebygninger, men disse er i dårlig forfatning og er ikke tilstrekkelige. I 2022 fikk NGI i oppdrag av Hammerfest kommune å detaljprosjekttere skredsikringstiltak for de nevnte adressene i Salsgata. Tiltakene er ikke gjennomført.

Det er stor usikkerhet knyttet til hvordan fremtiden vil se ut om det ikke blir gjort tiltak – det vi kaller for null alternativet. Ved et mildere og våtere klima kan en på kort sikt forvente økt fare for våte snøskred, men på lengre sikt er det forventet at faren for snøskred vil avta i Finnmark ifølge Klimaservicesenteret. Dette er gjenspeilet med en synkende kurve for lavt anslag presentert i Figur V3.26 med de tre ulike prognoser for skadekostnader gitt at det ikke blir gjort tiltak.

Figur V3.26 Samfunnsøkonomiske kostnader i ulike scenarier for nullalternativet, målt i 2022-kroner per år



Kilde: Klimaservicesenteret, NGI og Menon Economics

Tiltak som er vurdert. NGI (2023) har detaljprosjektert flere sikringstiltak. Det ble foreslått flere rader med støtteforebygninger. Det ble også planlagt et steinspranggjærde, samt etablering av wirenett. I tillegg må gamle tiltak rives.

Kostnadsvirkninger. I detaljprosjekteringen er kostnad av tiltakene vurdert, anslagene er hentet fra NGI (2023), og er gitt i 2022-kroner, som vist i Tabell V3.12.

Tabell V3.12 Estimert pris for de ulike tiltakene

	Anslått kostnad i milliarder kroner
Støtteforbygninger	11,330
Steinspranggjærde	0,437
Wirenett	0,045
Riving av gamle støtteforbygninger	0,208
Samlede kostnader av tiltakene	12,0

Nyttevirkninger. Gjennomføring av sikringstiltakene vil redusere skredsannsynligheten mot den utsatte bebyggelsen, til sikringsmålet gitt i Tabell V3.13.

Tabell V3.13 Høyest tillatt sannsynlighet for skred, etter sikring

Adresse	Sikkerhetsklasse	Høyeste tillatt sannsynlighet for skred
Salsgata 35-39	S3	1/5000
Salsgata 41-43 og 46	S3	1/5000
Salsgata 55	S2	1/1000

Vi kan benytte før- og etter-sannsynligheten for å beregne risikoreducerende effekt av tiltakene. Beregningen av reduksjon er gjort ut fra anslagene for sannsynlighet i de ulike områdene markert i Tabell V3.13²³ Forenklet antar vi en risikoreduksjon på 90 prosent som en samlet verdi for hele sikringspakken.

Kostnader av materielle skader for de eksponerte bygningene ved en skredhendelse er beregnet ut fra standardverdier gitt i NVEs nytte/kostnadsverktøy for bygnings- og innbokostnader og sårbarhet av bygg. Det er her tatt utgangspunkt i sikring mot snøskred. For et snøskredscenario som dekker hele skredfaresonen er de materielle skadekostnadene beregnet til 68 millioner kroner. Med 90 prosent effekt (skadekostnadsreduksjon) som følge av tiltakene blir risikoreduksjonen i form av reduserte materielle skader på 61,2 millioner. Om vi antar at årlig sannsynlighet for samtlige scenarier som gir dette skadeomfanget er 0,015 blir den årlige reduksjonen i materielle skader som følge av tiltakene på 0,92 millioner.²⁴ Fare for menneskeliv er ikke tatt med i beregningene, men det er en absolutt reell fare for at flere menneskeliv kan gå tapt ved et snøskred i området.

²³ Fra sannsynlighet 1/100år til sannsynlighet 1/5000år: 98 prosent reduksjon i sannsynlighet (og dermed risiko). Fra sannsynlighet 1/1000år til 1/5000år: 80 prosent reduksjon i sannsynlighet (og dermed risiko). Fra sannsynlighet 1/100 år til 1/1000år: 90 prosent reduksjon i sannsynlighet (og dermed risiko).

²⁴ Vi antar da at alle skred med gjentakperiode større enn 70 år kan forårsake skade av tilsvarende omfang.

Tiltakspakken vil i tillegg ha nyttevirksomheter knyttet til unngåelse av avbrudd i næringsvirksomhet i de eksponerte næringsbyggene og forbedret sikkerhet for personer som oppholder seg utendørs. Nytevirksomheter forbundet med tiltakspakken, som er uavhengig av om det skjer skred eller ikke, vil også omfatte trygghetsfølelse for innbyggerne.

Samfunnsøkonomisk lønnsomhet. Tabell V3.14 viser at tiltakspakken er vurdert til å være samfunnsøkonomisk lønnsom i alle tre nullalternativer. Siden ikke samtlige nyttevirksomheter utover unngåtte materielle skader er tatt med vil nytte/kost forholdet trolig bli høyere enn det som er beregnet her.

Tabell V3.14 **Nytte/kost analyse for implementering av tiltakene**

	Lav	Middels	Høy
Nytte/kost-forhold	1,67	2,03	2,25

Følsomhetsanalyser for sentrale forutsetninger. Ved å redusere effekten av tiltaket med 40 prosent vil ikke lavt scenario lenger være lønnsomt. Ved å redusere effekten av tiltaket med 50 prosent vil verken middels eller høyt scenario være lønnsomme. Det er flere usikkerhetsmomenter knyttet til de sentrale forutsetningene benyttet i analysen, som vil kunne ha effekt på kost/nytte evalueringen av tiltakene.

- Ved et mildere og våtere klima kan en på kort sikt forvente økt fare for våte snøskred, men på lengre sikt er det forventet at faren for snøskred vil avta i Finnmark. Dette vil kunne påvirke beregningen av tiltakenes nytte.
- Kostnaden av implementering av tiltak vil kunne endre seg.
- Klassifisering av bygninger som er benyttet i estimatet for kostnad av skade er gjort røft, og en mer detaljert tilnærming kan gi et annet kost/nytte forhold.

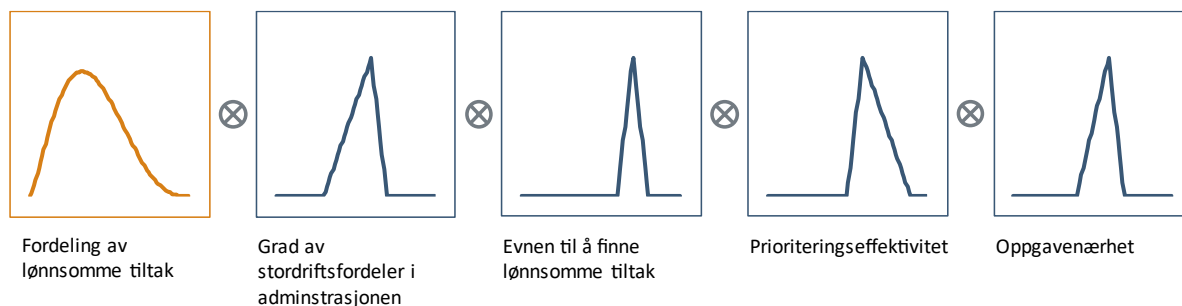
Samlet vurdering: Vi har analysert forebyggingsverdi av et ikke implementert tiltak mot snøskred i Hammerfest kommune. Uten tiltak er den årlige forventede fremtidige kostnaden knyttet til skader ved snøskred rundt 900 000 kroner, grunnet materielle skader. Nyte/kost forholdet ligger på mellom 1,67 og 2,25 avhengig av hvordan klimaendringene påvirker fremtidige snøskredskader. Følsomhetsanalysen bekrefter robustheten i den samfunnsøkonomiske lønnsomheten. Det er likevel stor usikkerhet knyttet til avtagende hyppighet av snøskred i tiden fremover, og dette vil kunne redusere nytten av tiltaket.

Utløsende faktorer og barrierer: Hammerfest kommune oppgir at de for øyeblikket ikke har mulighet til å bygge de prosjekterte sikringstiltakene da kommunens økonomi ikke strekker til. Om sikringstiltaket skulle få støtte gjennom NVE på 80 prosent av kostnaden, har kommunen fortsatt ikke mulighet til å stille med egenandelen på 20 prosent.

Vedlegg 4 – Modellering av konseptenes bidrag til redusert vær- og naturfare

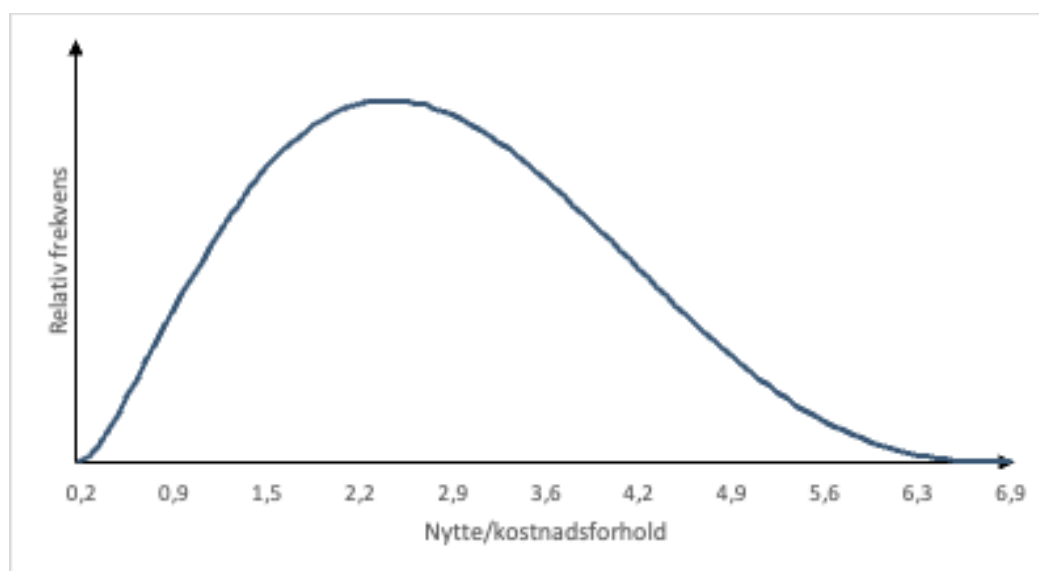
For å modellere konseptenes nyttevirkning i form av redusert vær- og naturfare har vi konstruert en multiplikativ modell med fem faktorer. Alle disse fem faktorene er illustrert i Figur V4.1.

Figur V4.1 Produktet av fordelingen av lønnsomme tiltak, andelen faktiske forebygging, evne til å finne lønnsomme tiltak, prioriteringseffektiviteten og oppgavenærhet gir endelig nytte/kostnadsforhold.



Den første faktoren representerer mulige nytte/kostnadsforhold av alle mulige forebyggingstiltak, illustrert ved Figur V4.2. Fordelingen vi har benyttet er en PERT-fordeling, som er definert ved tre parametre: minimum, maksimum og mest sannsynlige verdi (modus). Basert på empiriske data fra ulike case, observerte vi at lønnsomheten varierte mellom 0.75 og 2.50. For vår PERT-fordelingsmodell har vi derfor satt "mest sannsynlig" lønnsomhet til 2. Dette reflekterer at de fleste tilfellene vil ligge nær dette punktet, noe som er i tråd med våre observasjoner.

Figur V4.2 Antatt fordeling av nytte/kostnadsforholdet av alle tiltak som kan forebygge mot naturfare. PERT-fordeling basert på 0,2, 2, 7 for henholdsvis minimum, modus og maksimum.



Minimumsverdien er satt til 0,2, og maksimalverdien til 7,0. Dette brede spekteret tar hensyn til muligheten for både mindre lønnsomme og eksepsjonelt lønnsomme scenarier. Minimumsverdien på 0,2 inkluderer tilfeller der

forebyggingstiltakene har begrenset effektivitet eller høyere kostnader, mens maksimumsverdien på 7,0 tar høyde for situasjoner der tiltakene har ekstremt gunstige resultater, langt over det vanlige.

Ved å bruke PERT-fordelingen anerkjenner vi usikkerheten og variabiliteten i lønnsomheten av forebygging mot naturfare. Dette gir en mer realistisk og nyansert analyse som bedre reflekterer den virkelige verden, der resultatene kan variere sterkt avhengig av en rekke faktorer. Denne tilnærmingen gir også mer fleksibilitet for å justere våre estimater i lys av ny informasjon eller endrede forhold.

For de resterende faktorene som representerer administrasjonskostnader, evne til å finne lønnsomme tiltak, prioriteringseffektivitet og oppgavenærhet. Disse faktorene er representert ved en trekantfordeling for å fange opp en «score» per faktor. Trekantfordelingen er også en kontinuerlig sannsynlighetsfordeling definert ved tre parametre; en minimumsverdi, en maksimumsverdi og den mest sannsynlige verdien (modus). Fordelingen er spesielt nyttig for å estimere resultater når man kjenner til omfanget (minimum og maksimum) og har en kvalifisert gjetning om det mest sannsynlige utfallet.

Stordriftsfordeler oppstår når kostnadene per enhet reduseres ved økt produksjonsvolum. Når det gjelder administrasjon, er det ofte slik at staten kan håndtere ressurser mer effektivt enn lokale kommuner, delvis på grunn av større skala og kapasitet. Dette betyr at stordriftsfordeler ikke bare er knyttet til produksjonskostnader, men også til administrative kostnader og effektivitet. Våre antagelser som ligger til grunn for modelleringen er gjengitt i Tabell V4.1. Her gir vi kommuner en fordeling som gjør at de i forventning kommer dårligst ut, mens stat og ansvarsfordelingskonseptene ligger best an. Følgelig ligger Regionkonseptet med forventning imellom kommune og stat. For nullalternativ, nullpluss og markedskonseptet har vi ikke antatt noen økte bevilgninger og faktoren blir gitt forventningsverdi 1.

Tabell V4.1 Parametere som er benyttet til å modellere administrasjonskostnader og stordriftsfordeler som en trekantfordeling i de ulike konseptene.

Konsept	Min	Modus	Max
K0: Nullalternativ	1	1	1
K0+: Nullplusskonseptet	1	1	1
K1: Markedskonsept	1	1	1
K2: Statskonseptet	0,7	0,8	0,9
K3: Kommunekonseptet	0,5	0,6	0,7
K4: Regionkonseptet	0,6	0,7	0,8
K5: Ansvarsdelingskonsept 1	0,7	0,8	0,9
K6: Ansvarsdelingskonsept 2	0,7	0,8	0,9

Evnen til å finne lønnsomme tiltak handler om å identifisere de tiltakene som gir høyest samfunnsøkonomisk lønnsomhet. Dette krever en dyptgående forståelse av klimatilpasning og økonomiske prinsipper. Det er essensielt å bruke robuste metoder som utredningsinstruksen for å identifisere og evaluere potensielle tiltak. Dette innebærer en grundig analyse av tiltakenes potensielle effekt og lønnsomhet, samt en vurdering av deres relevans og gjennomførbarhet. Vi legger til grunn et sett basisparametere i nullalternativet, mens null pluss, markedskonsept og statskonsept justeres svakt opp fra dette ettersom vi har legger til grunn forbedring av verktøy og veiledere. Kommunene får den relativt laveste fordelingen for denne faktoren ettersom de i stor grad ikke følger samfunnsøkonomisk metode. Videre finnes det flere mindre kommuner som har svakere fagmiljøer på naturfare. Regionkonseptet tilordnes en fordeling som gir høyere forventningsverdi enn kommunekonseptet,

men lavere enn nullalternativet. Vi mener ansvarsfordelingskonseptene vil være de som gir best muligheter for å finne lønnsomme tiltak, så her er forventningsverdien størst. Parameterne er oppsummert i Tabell V4.2.

Tabell V4.2 **Parametere som er benyttet til å modellere evne til å identifisere lønnsomme tiltak som en trekantfordeling i de ulike konseptene.**

Konsept	Lav	Middels	Høy
K0: Nullalternativ	0,6	0,7	0,8
K0+: Nullplusskonseptet	0,7	0,8	0,9
K1: Markedskonsept	0,7	0,8	0,9
K2: Statskonseptet	0,7	0,8	0,9
K3: Kommunekonseptet	0,2	0,5	0,7
K4: Regionkonseptet	0,55	0,6	0,75
K5: Ansvarsdelingskonsept 1	0,8	0,9	1,0
K6: Ansvarsdelingskonsept 2	0,8	0,9	1,0

Effektiv prioritering sikrer at de mest kritiske og effektive tiltakene blir implementert først og at bevilgede midler finner veien dit de skal. Kommunenes lokale selvstyre betyr at de har friheten til å bestemme hvordan de tildelte midlene skal brukes. Dette kan noen ganger føre til at midler blir omprioritert bort fra naturfareforebygging til andre formål, noe som understreker behovet for effektiv prioritering på lokalt nivå. Dette vil ikke skje på statlig nivå. Vi tildeler derfor kommunekonseptet og regionkonseptet parametere som gir en forventningsverdi som er henholdsvis lavest og nest lavest. Statskonseptet og ansvarsdelingskonsept 2 kommer best for denne faktoren. Parameterne for prioriteringseffektivitet er gitt i Tabell V4.3.

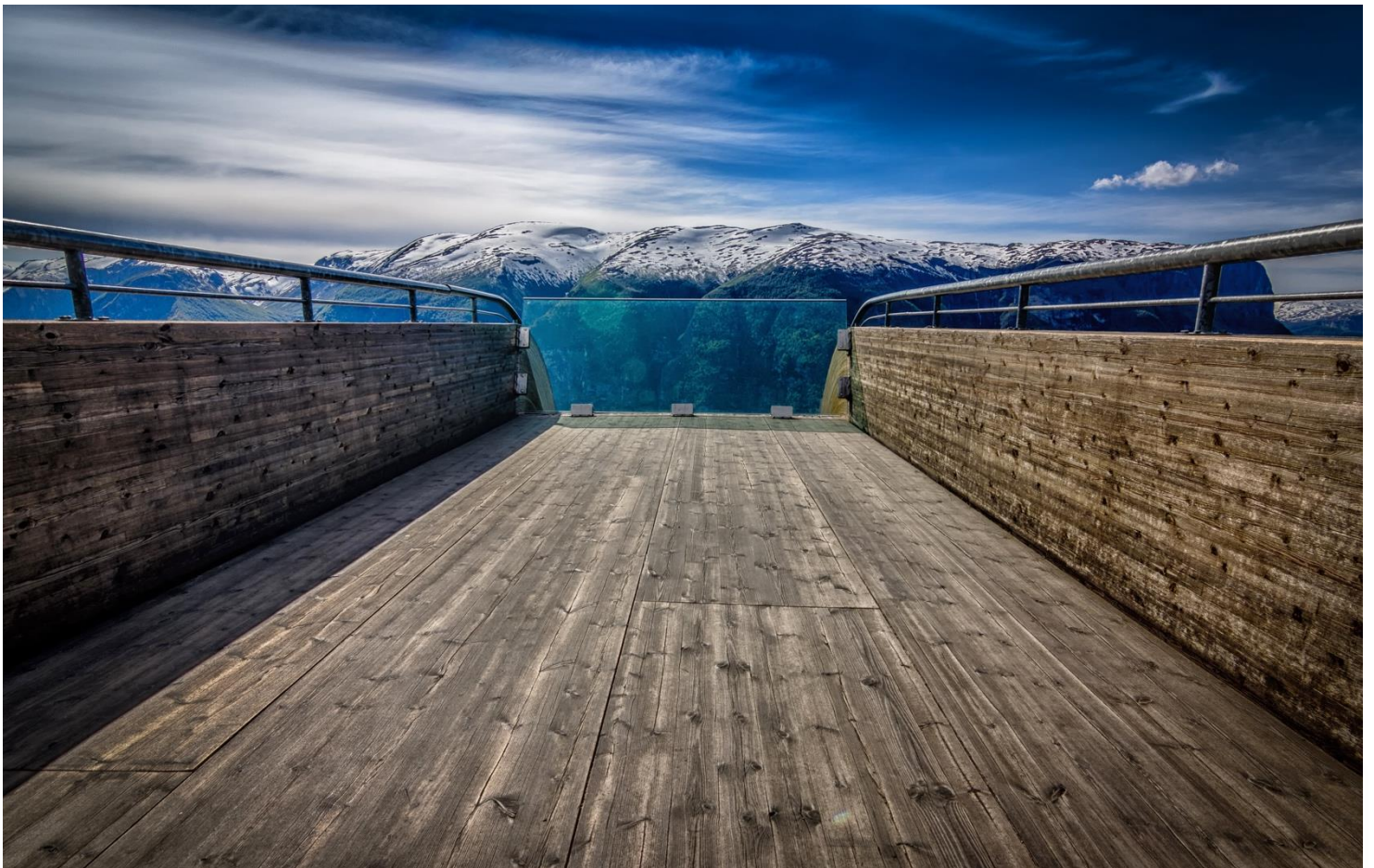
Tabell V4.3 **Parametere som er benyttet til å modellere prioriteringseffektivitet som en trekantfordeling i de ulike konseptene.**

Konsept	Lav	Middels	Høy
K0: Nullalternativ	0,5	0,65	0,8
K0+: Nullplusskonseptet	0,5	0,7	0,9
K1: Markedsalternativ	0,5	0,7	0,9
K2: Statskonseptet	0,8	0,9	1,0
K3: Kommunekonseptet	0,3	0,5	0,7
K4: Regionkonseptet	0,4	0,5	0,7
K5: Ansvarsdelingskonsept 1	0,7	0,8	0,95
K6: Ansvarsdelingskonsept 2	0,8	0,9	1,0

Oppgavenærhet handler om til hvilken grad de ulike delene av forvaltningene allerede er involvert i håndtering av naturfare eller har oppgaver som er nært knyttet til håndtering av naturfare. Det som har vært viktig for oss å få fram i denne faktoren er hvordan kommuner har et direkte ansvar for infrastruktur som avløpsnett som er kritisk for overvannshåndtering. Kommunekonseptet og Ansvarsdelingskonsept 1 for derfor høyest mulige verdier for denne faktoren. Stats, som vil innebære å legge ansvaret langt unna oppgavene får lavest forventningsverdi, mens Regionkonsept og Ansvarsdelingskonsept 2 er mellom Statskonsept. De øvrige tiltakene medfører ingen ekstra bevilgning og forventningsverdien for faktorene settes til 1. Parameterne for oppgavenærhet er gitt i Tabell V4.4.

Tabell V4.4 Parametere som er benyttet til å modellere oppgavenærhet som en trekantfordeling i de ulike konseptene.

Konsept	Lav	Middels	Høy
K0: Nullalternativ	1	1	1
K0+: Nullplusskonseptet	1	1	1
K1: Markedsalternativ	1	1	1
K2: Statskonseptet	0,7	0,8	0,9
K3: Kommunekonseptet	1	1	1
K4: Regionkonseptet	0,8	0,9	1
K5: Ansvarsdelingskonsept 1	1	1	1
K6: Ansvarsdelingskonsept 2	0,8	0,9	1



Menon Economics analyserer økonomiske problemstillinger og gir råd til bedrifter, organisasjoner og myndigheter. Vi er et medarbeidereiet konsultentselskap som opererer i grenseflatene mellom økonomi, politikk og marked. Menon kombinerer samfunns- og bedriftsøkonomisk kompetanse innenfor fagfelt som samfunnsøkonomisk lønnsomhet, verdsetting, nærings- og konkurranseøkonomi, strategi, finans og organisasjonsdesign. Vi benytter forskningsbaserte metoder i våre analyser og jobber tett med ledende akademiske miljøer innenfor de fleste fagfelt. Alle offentlige rapporter fra Menon er tilgjengelige på vår hjemmeside www.menon.no.

+47 909 90 102 | post@menon.no | Sørkedalsveien 10 B, 0369 Oslo | menon.no