



Norge i hardt vær

SAMFUNNSØKONOMISKE VURDERINGER
AV KLIMATILPASNING

Innhold

Del 0	Hovedbudskap og sammendrag	9
Oassii 0	Váldocekalkámuš ja Čoahkkáigeassu.....	25
Del I	Innledning og problembeskrivelse	43
1	Innledning	44
1.1	Mandat	44
1.2	Sammensetning	46
1.3	Tolkning av mandatet	46
1.3.1	Tilnærming: Samfunnsøkonomisk analyse	47
1.3.2	Tilnærming: Fysisk klimarisiko	47
1.3.3	Tilnærming: Usikkerhet	48
1.4	Sentrale begreper	49
1.4.1	Klimaendringer	49
1.4.2	Tilpasning	50
1.4.3	Begrepet risiko	52
1.5	Analysens avgrensinger og forutsetninger	55
1.5.1	Valg av klimascenarioer	55
1.5.2	Vippepunkter	56
1.5.3	Tidsrom	56
1.5.4	Avgrensing av samfunnsområder	57
1.5.5	Modellvalg	57
1.5.6	Regional variasjon	57
1.5.7	Norge i verden: Klimaendringer hjemme og ute	58
1.6	Utvalgets arbeid	58
1.6.1	Arbeidsform	58
1.6.2	Involvering og dialog	59
1.7	Organisering av rapporten	60
2	Institusjonelle rammer for klimatilpasning	61
2.1	Mål og styringssystem	61
2.1.1	Nasjonale mål	61
2.1.2	Globale mål	61
2.1.3	Styringssystem for klimatilpasning	61
2.1.4	Ansvarsprinsippet	64
2.2	Ulike aktørers ansvar for klimatilpasning	64
2.2.1	Nasjonalt	64
2.2.2	Regionalt og lokalt	66
2.2.3	Husholdninger, næringsliv og frivillige organisasjoner	66
2.3	Naturfare og forsikring	67
2.3.1	Naturskadeforsikring og Norsk naturskadepool	67
2.3.2	Statens naturskadeordning	68
2.3.3	Selvassuranse	68
2.3.4	Skjønnsmidler	68

3	Problembeskrivelse	69
3.1	Hva avgjør tilpasningsinnsatsen?	69
3.2	Manglende virkemidler for å håndtere markedssvikt	70
3.3	Barrierer som hindrer for tilpasning	73
3.3.1	Institusjonelle barrierer	74
3.3.2	Informasjonsbarrierer	81
3.3.3	Finansielle barrierer	82
3.3.4	Sosiale barrierer	84
Del II	Samfunnskonsekvenser av klimaendringer i Norge	87
4	Metoder og forutsetninger	88
4.1	Utvalgets tilnærming	88
4.1.1	Avgrensing og identifikasjon av samfunnsområder	89
4.2	Metoder og modeller	91
4.2.1	Makroøkonomiske analyser	91
4.2.2	Partielle analyser	91
4.2.3	Fordeler og ulemper ved ulike tilnærminger	92
4.2.4	Koblingen mellom partielle analyser og makroanalyser	92
4.2.5	Makroanalyse med den generelle likevektsmodellen SNOW-NO	92
4.2.6	Risikomodell fra Norsk Regnesentral	93
4.2.7	Kausale virkninger av naturhendelser på husholdninger	93
4.2.8	Utvalgets partielle analyser	93
4.3	Referansescenario	93
5	Analyse og resultater	95
5.1	Innledning	95
5.2	Økosystemer	95
5.2.1	Økosystemenes tilstand – i dag og frem mot 2100	96
5.2.2	Klimaendringenes påvirkning på økosystemene	98
5.2.3	Samlet vurdering	99
5.3	Husholdninger og befolkning	99
5.3.1	Husholdninger og befolkning – i dag og frem mot 2100	100
5.3.2	Klimaendringenes påvirkning på husholdninger og befolkning	100
5.3.3	Samlet vurdering	110
5.4	Tradisjonelle urfolksnæringer	110
5.4.1	Tradisjonell urfolksnæring – i dag og frem mot 2100	111
5.4.2	Klimaendringenes påvirkning på tradisjonelle urfolksnæringer	112
5.4.3	Samlet vurdering	114
5.5	Jordbruk	114
5.5.1	Jordbruket – i dag og frem mot 2100	114
5.5.2	Klimaendringenes påvirkning på jordbruket	114
5.5.3	Jordbrukssektoren i makroanalysen	118
5.5.4	Samlet vurdering	119
5.6	Skogbruk	119

5.6.1	Skogbruk – i dag og frem mot 2100	119
5.6.2	Klimaendringenes påvirkning på skogbrukssektoren	119
5.6.3	Skogbrukssektoren i makroanalysen	122
5.6.4	Samlet vurdering	122
5.7	Fiskeri	123
5.7.1	Fiskeri – i dag og frem mot 2100	123
5.7.2	Klimaendringenes påvirkning på fiskerisektoren	123
5.7.3	Fiskeri i makroanalysen	125
5.7.4	Samlet vurdering	125
5.8	Havbruk	126
5.8.1	Havbruk – i dag og frem mot 2100	126
5.8.2	Klimaendringenes påvirkning på havbrukssektoren	126
5.8.3	Havbruk i makroanalysen	129
5.8.4	Samlet vurdering	129
5.9	Kraft	130
5.9.1	Kraftsektoren – i dag og frem mot 2100	130
5.9.2	Klimaendringenes påvirkning på kraftsektoren	130
5.9.3	Kraftsektoren i makroanalysen	134
5.9.4	Samlet vurdering	134
5.10	Samferdsel og transport	135
5.10.1	Samferdsel og transport – i dag og frem mot 2100	135
5.10.2	Klimaendringenes påvirkning på samferdsel og transport	135
5.10.3	Transportsektoren i den makroøkonomiske analysen	141
5.10.4	Samlet vurdering	141
5.11	Vann og avløp	142
5.11.1	Vann og avløp – i dag og frem mot 2100	142
5.11.2	Klimaendringenes påvirkning på vann- og avløpssektoren	142
5.11.3	Samlet vurdering	144
5.12	Reiseliv	145
5.12.1	Reiseliv – i dag og frem mot 2100	145
5.12.2	Klimaendringenes påvirkning på reiseliv	145
5.12.3	Reiseliv i makroanalysen	147
5.12.4	Samlet vurdering	147
5.13	Samfunnssikkerhet og beredskap	147
5.13.1	Samfunnssikkerhet og beredskap – i dag og frem mot 2100	147
5.13.2	Klimaendringenes påvirkning på samfunnssikkerhet og beredskap	148
5.13.3	Samlet vurdering	150
6	Utvalgets vurderinger	152
6.1	Samlet vurdering per samfunnsområde	152
6.1.1	Økosystemer	152
6.1.2	Husholdninger og befolkning	152
6.1.3	Tradisjonelle urfolksnæringer	152
6.1.4	Jordbruk	152
6.1.5	Skogbruk	152

6.1.6	Fiskeri	153
6.1.7	Havbruk	153
6.1.8	Kraft	153
6.1.9	Samferdsel og transport	153
6.1.10	Vann og avløp	153
6.1.11	Reiseliv	153
6.1.12	Samfunnssikkerhet og beredskap	154
6.2	Internasjonal litteratur	154
6.3	Makroøkonomiske virkninger og usikkerhet	157
6.3.1	Samlede makroøkonomiske virkninger	157
6.3.2	Virkninger på samlet nytte fordelt på samfunnsområder	158
6.3.3	Resultater for øvrige sektorer	159
6.3.4	Usikkerhet, avgrensninger og sensitivitetsanalyser	159

Del III Tiltak for klimatilpasning 163

7	Utvalgets tilnærming til klimatilpasning og tilpasningstiltak	164
7.1	Hva er klimatilpasning og tilpasningstiltak?	164
7.1.1	Tilpasning er en bred samfunnsoppgave	165
7.1.2	Samfunnsøkonomisk vurdering av klimatilpasning	167
7.1.3	Kartlegging av tiltakskostnader	170
7.1.4	Rangering av innsatsområder etter lønnsomhet	170
7.2	Metode og forutsetninger for analyse av tilpasning	172
7.2.1	Addisjonalitet og fortregning	172
7.2.2	Effekt av tilpasning	173
7.2.3	Tilpasning, tiltak og politikk	174
8	Kunnskap og kompetanse	175
8.1	Innledning	175
8.2	Kunnskap i tre trinn	175
8.2.1	Hvilken kunnskap trenger vi?	177
8.2.2	Analyse av tverrgående tiltak i EU	177
8.2.3	Funn i litteraturen	177
8.3	Trinn 1: Produsere kunnskap	178
8.3.1	Barrierer	178
8.3.2	Tiltak trinn 1	179
8.4	Trinn 2: Formidle kunnskap	181
8.4.1	Barrierer	181
8.4.2	Tiltak trinn 2	181
8.5	Trinn 3: Motta og forstå kunnskap	185
8.5.1	Barrierer	185
8.5.2	Tiltak trinn 3	186
8.6	Fra kunnskap til handling	187

9	Klimatilpasning i samfunnsområdene	188
9.1	Vurdering av tiltak	188
9.1.1	Tiltakskategorier	188
9.2	Økosystemer	189
9.2.1	Barrierer og autonom tilpasning	189
9.2.2	Tiltak for økosystemene	190
9.2.3	Prinsipielle spørsmål	195
9.2.4	Gjennomførbarhet	196
9.3	Husholdninger og befolkning	196
9.3.1	Natur og kulturmiljø	196
9.3.2	Kapital og inntekt	197
9.3.3	Helse og livskvalitet	199
9.4	Tradisjonelle urfolksnæringer	200
9.4.1	Barrierer og autonom tilpasning	200
9.4.2	Tiltak for tradisjonell urfolksnæring	202
9.4.3	Prinsipielle spørsmål	203
9.4.4	Gjennomførbarhet	204
9.5	Jordbruk	204
9.5.1	Barrierer og autonom tilpasning	204
9.5.2	Tiltak for jordbruket	205
9.5.3	Prinsipielle spørsmål	206
9.5.4	Gjennomførbarhet	206
9.6	Skogbruk	206
9.6.1	Barrierer og autonom tilpasning	206
9.6.2	Tiltak for skogbruket	208
9.7	Fiskeri	209
9.7.1	Autonom tilpasning	209
9.7.2	Barrierer	209
9.7.3	Tiltak for fiskeri	210
9.8	Havbruk	210
9.8.1	Autonom tilpasning	210
9.8.2	Barrierer	210
9.8.3	Tiltak for havbruk	211
9.9	Kraft	212
9.9.1	Barrierer og autonom tilpasning	212
9.9.2	Tiltak for kraft	213
9.10	Samferdsel og transport	214
9.10.1	Barrierer og autonom tilpasning	214
9.10.2	Tiltak for samferdsel og transport	215
9.11	Vann og avløp	216
9.11.1	Autonom tilpasning	216
9.11.2	Barrierer	216
9.11.3	Tiltak for vann og avløp	217
9.11.4	Prinsipielle spørsmål	218
9.11.5	Gjennomførbarhet	218

9.12	Reiseliv	219
9.12.1	Barrierer og autonom tilpasning	219
9.12.2	Virkninger på andre samfunnsområder	219
9.12.3	Tiltak for reiseliv	219
9.13	Samfunnssikkerhet og beredskap	220
9.13.1	Autonom tilpasning	220
9.13.2	Barrierer	220
9.13.3	Tiltak for samfunnssikkerhet og beredskap	221
Del IV	Vilkår for vellykket tilpasning	223
10	Premisser for klimatilpasningsarbeidet	224
10.1	Innledning	224
10.2	Politikkutvikling og metodikk	225
10.2.1	Bakgrunn	225
10.2.2	Ulike politikknivå	225
10.2.3	Metodiske forskjeller	227
10.2.4	Utvalgets vurdering av tema: Politikkutvikling og metodikk	231
10.3	Kostnader og kartlegging	232
10.3.1	Indikatorer og måleenheter	232
10.3.2	Tilpasningskostnader i nasjonalregnskapet	233
10.3.3	Statens kostnader av klima og vær	234
10.3.4	Utvalgets vurdering av tema: Kostnader og kartlegging	235
10.4	Beslutning under usikkerhet	235
10.4.1	Bakgrunn	235
10.4.2	Veiledende prinsipper for beslutninger under usikkerhet	235
10.4.3	Fleksible tiltak under usikkerhet	237
10.4.4	Nærmere om føre-var-prinsippet i klimatilpasningen	238
10.4.5	Utvalgets vurdering av temaet: beslutninger under usikkerhet	241
10.5	Naturens rolle i klimatilpasning og arealforvaltning	243
10.5.1	Utvalgets vurdering av tema: Naturens rolle	244
10.6	Forsikring, fordeling og ansvar	247
10.6.1	Naturskade og forsikring	247
10.6.2	Utvalgets anbefaling for tema: Forsikring, fordeling og ansvar	249
11	Utvalgets anbefalinger	251
11.1	Innledning	251
11.2	Anbefalinger til den nasjonale klimatilpasningspolitikken	252
11.2.1	Kunnskapsbasert og lærende tilpasning	252
11.2.2	Koordinering og styring av den lokale klimatilpasningen	253
11.2.3	Håndtering av usikkerhet	253
11.2.4	Klimatilpasning av fellesgoder i areal- og naturforvaltningen	254
11.2.5	Forsikring, fordeling og insentiver	255
11.3	Anbefalinger til nasjonale tiltak i samfunnsområdene	255
12	Økonomiske og administrative konsekvenser	257
	Litteraturliste	258



HOVEDBUDSKAP OG SAMMENDRAG

Del 0

Del 1

Del 2

Del 3

Del 4

Hovedbudskap

Klimatilpasning angår alle og er alles ansvar

Klimaendringer vil merkes på mange samfunnsområder og involverer alle forvaltningsnivåer. Også den enkelte husholdning og næringsutøver har et ansvar for å tilpasse seg. Når mange aktører deler ansvaret for klimatilpasning, kan det bli uklart hvem som skal gjøre hva.

Hvor store klimakonsekvensene blir avhenger av samfunnets respons

Konsekvensene for samfunnet og naturmiljøet bestemmes ikke av klimaet alene, men vil avhenge av hvordan samfunnet håndterer og legger til rette for tilpasning. Tilpasning er en avveining: Manglende tilpasning kan bli dyrt, men det er også kostbart å investere i tilpasning. Det gir en fordelingsdimensjon, hvor eksisterende økonomiske forskjeller påvirker hvem som har mulighet til å redusere skadevirkninger eller utnytte nye muligheter.

Samfunnet vil tilpasse seg. Spørsmålet er om det gir gode løsninger

Mye klimatilpasning er privatøkonomisk lønnsomt og vil derfor skje av seg selv. Men barrierer i form av manglende informasjon, uklar ansvarsfordeling, målkonflikter og svake insentiver kan føre til dårlige valg for samfunnet som helhet. Klimatilpasningspolitikken handler om å forbedre beslutningsmiljøet, beskytte rettigheter og håndtere fordelingsspørsmål.

Klimatilpasning er en vedvarende omstillingsprosess

Klimatilpasning er en felles samfunnsoppgave som krever kontinuerlig håndtering og læring underveis. For politikkkutforming er problemet ikke bare klima, men hva som påvirker beslutningene til aktørene i samfunnet.

Prioritering av løsninger må være situasjonstilpasset

Klimatilpasning er ikke et eget avgrenset politikkområde, men en oppgave som må innarbeides i alle sektorer. Mye av tilpasningen er stedsspesifikk, omfatter flere typer løsninger og krever ulike tilpasningsnivåer fra sted til sted. Klimatilpasning bør skje innenfor sektorenes ordinære ansvar og beslutningsprosesser. Samtidig må prioritering av løsninger gjøres med et samfunnsperspektiv som hensyntar ringvirkninger på andre områder.

Norge er ikke bare utsatt for klimaendringer i Norge

Som en liten og åpen økonomi blir Norge påvirket av klimaendringer internasjonalt gjennom handel, forsyningskjeder, priser og endringer i verden. Robusthet i norsk økonomi og institusjoner i møte med en mer urolig verdensøkonomi er også en del av klimatilpasningen.

Sammendrag

Del I: Innledning og problembeskrivelse

Samfunnsoppgavens kjennetegn

Hva kjennetegner klimatilpasning som samfunnsoppgave?

Nødvendig og umiddelbar. Klimatilpasning er en uunngåelig konsekvens av fortidens utslipp og retter seg mot håndtering av klimaendringer som allerede er i gang. Klimatilpasning vil kunne gi gevinster uten lang forsinkelse og behovet for svært lang planleggingshorisont er begrenset.

Vedvarende. Klimatilpasning er en kontinuerlig samfunnsoppgave. Hvordan samfunnet best skal håndtere nye klimaforhold og medfølgende vær- og naturhendelser, må utvikles over tid i takt med bedre kunnskap om konsekvenser og utforming av mulige tilpasningsløsninger.

Alle har et ansvar. Klimaendringene vil berøre hele samfunnet, og alle har et ansvar for å tilpasse seg, sitt liv og sine eiendeler så langt det er mulig for den enkelte. Næringer har ansvar for å tilpasse driften når de naturgitte rammene endres og det offentlige har ansvar for å tilpasse tjenestene de leverer. Statens rolle i tilpasningen er i hovedsak å sørge for god informasjon og institusjonelle rammer så aktørenes valg er i tråd med det som gagnar felleskapet.

Tverrgående. Klimatilpasningsarbeidet er tverrgående og bør ikke behandles som et avgrenset politikkfelt med egne budsjetter og prioriteringer. Klimaendringene vil påvirke de fleste samfunnsområder,

og hensynet til et endret klima må innarbeides i alle sektors ordinære beslutningsprosesser.

Harde grenser. Det er noen klare begrensninger for hva klimatilpasning kan løse. Uten tilstrekkelige globale utslippskutt vil mange klimakonsekvenser ikke kunne unngås. Selv i et lavt utslippsscenario vil historiske utslipp medføre endringer i økosystemenes sammensetning og mangfold. En del av disse endringene vil være irreversible, for eksempel vil smeltede isbreer være tapt for alltid. De harde grensene for hva som er mulig å tilpasse, og kostnadene ved tilpasning, vil øke i høyere utslippsscenarioer.

Problemforståelse

Hva er problemet?

Politikkens rolle. Den nasjonale klimatilpasningspolitikken bør rettes inn mot årsakene til *feiltilpasning*. Det vil si at den overordnede politikken oppgave er å redusere barrierer og slik korrigere insentiver og forbedre styrings- og beslutningssituasjoner. Dette med mål om at tilpasning som gagnar samfunnet som helhet blir realisert og muligheten for feiltilpasning redusert.

Autonomt. Klimatilpasning er adferd i respons til et endret klima. En form for tilpasning vil skje selv i fravær av ny politikk fordi aktører tar valg som svarer på endringer i klima og naturmiljøet, markedssignaler og forventninger om fremtiden. Spørsmålet er om denne *autonome tilpasningen* gir feiltilpasning, altså om aktørene har riktige insentiver og tilgang på informasjon til å ta gode beslutninger.

Barrierer. Forhold som hindrer ønsket klimatilpasning, omtaler vi som barrierer. Det kan være beslutningssvikt eller styringssvikt forårsaket av koordineringsproblemer, målkonflikter, rammebetingelser som ikke gir riktige insentiver eller mangel på informasjon om konsekvenser. Styringssvikt oppstår når organisering eller selve styringen bidrar til ineffektiv ressursbruk eller hindrer samfunnsøkonomisk lønnsom tilpasning.

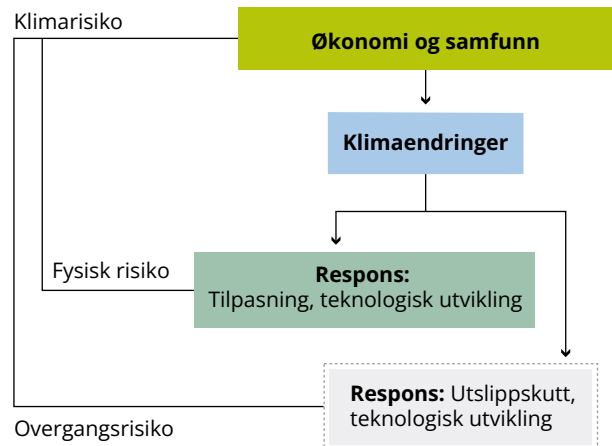
Omstilling. Arbeidet med klimatilpasning handler om å legge til rette for omstilling og unngå innlåsing i gamle strukturer som hindrer samfunnsaktører i å utnytte muligheter. Den overordnede nasjonale tilpasningspolitikken bør sørge for at omstillingen har lave samfunnskostnader, at fellesgoder opprettholdes, at rettigheter ivaretas og at økonomisk ulikhet ikke forsterkes. Institusjonelle rammer som konserverer dagens næringsstruktur og bosettingsmønstre der grunnlaget for dette blir vesentlig endret, vil bli kostbart.

Fordeling. Kostnader og gevinster av klimaendringer vil bli ulikt fordelt, geografisk og mellom grupper. Klimaendringer kan forsterke økonomisk ulikhet fordi evnen til å investere i tilpasning varierer med tilgang på ressurser. Rike individer, rike næringer, rike kommuner og rike land vil ha større evne til å betale for å unngå skader og utnytte muligheter.

Forutsetninger og metodikk

Et kunnskapsgrunnlag for håndtering av fysisk klimarisiko i Norge. Konsekvenser av klimaendringer i utlandet vil trolig bli av stor økonomisk betydning fordi Norge er en liten åpen økonomi. Formålet med utvalgets arbeid har vært å gi et kunnskapsgrunnlag til den nasjonale klimatilpasningspolitikken. Analysen er rettet mot utfordringer ved omstilling til endrede klima- og værforhold, det vil si fysisk klimarisiko, og ikke omstilling til et lavutslippssamfunn (overgangsrisiko).

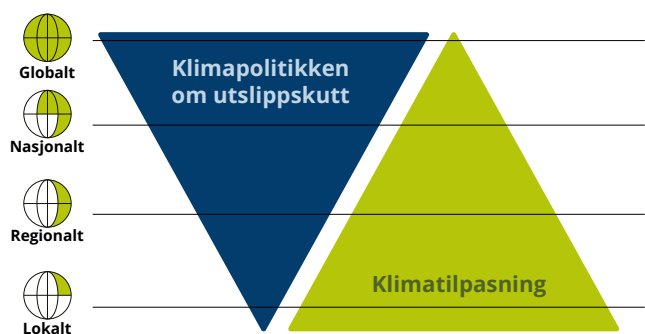
Figur 0.1 Utvalget er avgrenset til håndtering av fysisk klimarisiko i Norge



Kilde: NOU 2018: 17, bearbejdet av ekspertutvalget om klimatilpasning.

Utslipp av drivhusgasser er et globalt problem, mens klimatilpasning er lokalt. I motsetning til utslippskutt vil den som gjennomfører klimatilpasning ofte kunne nyte godt av gevinsten mer direkte. Det gir tydeligere insentiver som tilsier at tilpasning kan bli gjennomført selv uten politiske virkemidler, noe som mangler ved utslippskutt. Det gjør at en stor del av klimatilpasningen vil skje av seg selv i respons på endring i markedssignaler og naturmiljøet. Da gjenstår spørsmålet om når det er behov for klimatilpasningspolitikk.

Figur 0.2 Ulikt tyngdepunkt i konsekvenser av politiske beslutninger



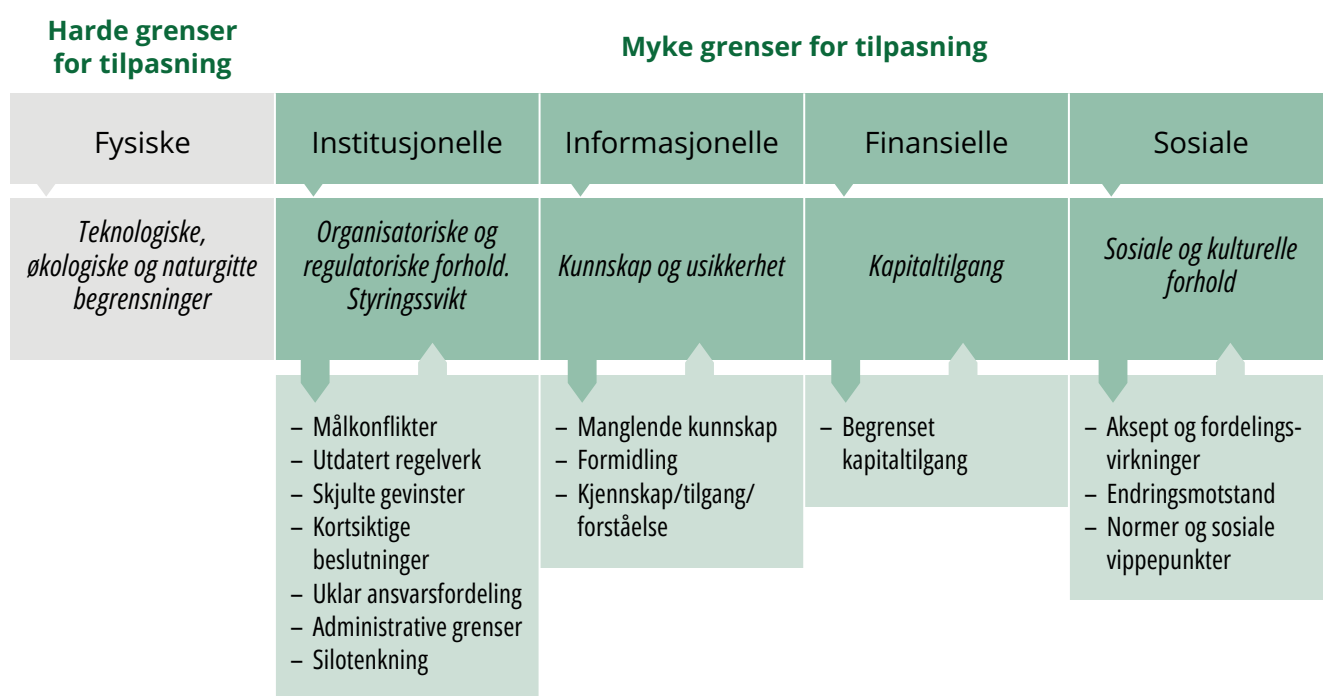
Kilde: Ekspertutvalget om klimatilpasning.

Barrierer utløser behov for politiske virkemidler. Den samfunnsøkonomiske problemforståelsen av klimatilpasning tar utgangspunkt i at det finnes *barrierer* som kan hindre klimatilpasning som er ønsket fra et samfunnsperspektiv. Barrierene kan skyldes ulike former for markedssvikt, men også styringssvikt

og institusjonelle forhold. Slike barrierer kan være knyttet til hvordan beslutninger, ansvar og insentiver er organisert. Noen eksempler er uklare ansvarsforhold, svak samordning, målkonflikter, mangelfulle beslutningsgrunnlag eller reguleringer som ikke er tilpasset et endret klima, som igjen kan føre til at gode løsninger i et samfunnsperspektiv uteblir.

Over tid, med økende utslipp, vil tilpasningsmuligheter gradvis bli mer kostbare eller vanskeligere å gjennomføre. I litteraturen omtales dette som myke og harde grenser. *Myke grenser* oppstår når tilpasning i prinsippet er mulig, men begrenses av barrierer. *Harde grenser* oppstår når tekniske begrensninger avgjør hva som er teknologisk (menneskeskapte løsninger) eller økologisk (naturens egen tilpasnings-evne) mulig å tilpasse.

Figur 0.3 Barrierer for klimatilpasning



Kilde: Ekspertutvalget om klimatilpasning.

Enkelte tilpasningsløsninger, med lokalt avgrensede og mer umiddelbare gevinster, vil være privatøkonomisk lønnsomme og skje av seg selv. Denne *autonome tilpasningen* er den klimatilpasningen aktører gjør innenfor dagens institusjonelle rammer, uten ytterligere offentlig inngripen. Det kan for eksempel være å endre dato for våronna eller å ta med paraply på jobb. Når tilpasningen i liten grad påvirker andre aktører eller samfunnshensyn, vil privatøkonomisk og samfunnsøkonomisk lønnsomhet sammenfalle.

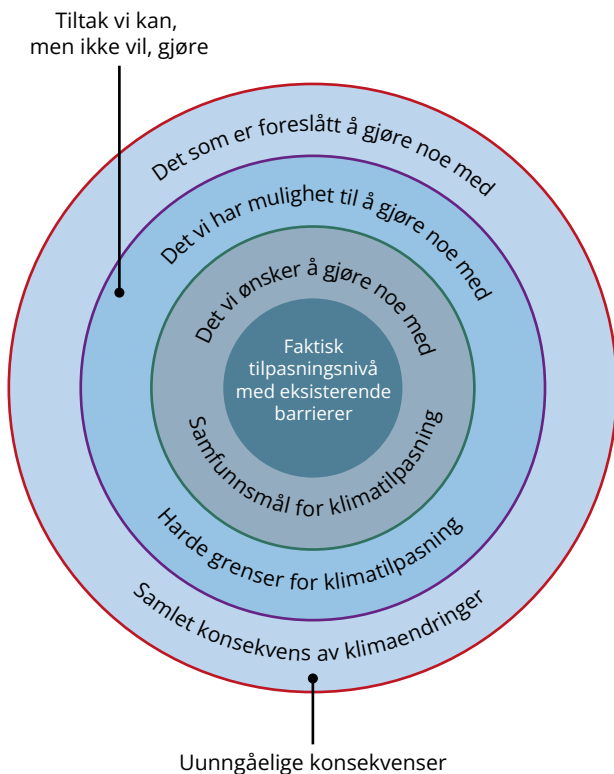
Vi skiller mellom autonom tilpasning som gir feiltilpasning og den som gir ønskelige investeringer fra et samfunnsperspektiv. Feiltilpasning er klimatilpasning som er utilstrekkelig eller uheldig utformet, enten i form av undertilpasning eller overtilpasning.

Feiltilpasning kan oppstå når en aktørs tilpasning gir negative virkninger for andre aktører eller samfunnsområder som ikke tas hensyn til i beslutningen. Hvis den autonome tilpasningen ikke gir gode løsninger for samfunnet som helhet er det behov for politiske virkemidler som rettes inn mot årsakene til at feiltilpasningen oppstår.

Figur 0.4 viser hvordan tilpasning begrenses av harde grenser, knappe økonomiske ressurser og barrierer. Den ytterste sirkelen angir et areal som visualiserer de totale klimakonsekvensene, påvirket av globale utslipp. Arealet innerst, i den innerste sirkelen, illustrerer faktisk tilpasningsnivå. Det er ulike årsaker til at konsekvenser som håndteres med tilpasning er mindre enn de samlede konsekvensene. For det første er det tekniske handlingsrommet

begrenset (harde grenser), som gir konsekvenser vi ikke kan gjøre noe med. For det andre er tilpasning kostbart, og noen konsekvenser er ikke samfunnsøkonomisk lønnsomme å håndtere med tilpasning. For det tredje finnes det barrierer som kan hindre at ønsket tilpasning blir gjennomført. De to ytterste lagene i figuren omtaler vi som *restskade*, det som blir realisert som en klimakonsekvens fordi det er uunngåelig eller ulønnsomt.

Figur 0.4 Fra total klimakonsekvens til den faktiske klimatilpasningsinnsatsen



Kilde: Oversatt fra FNs klimapanel AR5 figur 17-1 (Chambwera mfl., 2014), bearbeidet av ekspertutvalget om klimatilpasning.

Del II: Samfunnskonsekvenser av klimaendringene i Norge

Tilnærming

Økende konsentrasjon av klimagasser i atmosfæren fører til endringer i klimaet. Utvalget tar utgangspunkt i tre ulike klimascenarier. Omfanget av endringene kommer an på hvor mye klimagasser verdenssamfunnet slipper ut. Med en ambisiøs klimapolitikk vil klimaendringene bli langt mindre enn med en lite ambisiøs klimapolitikk.

Ekspertutvalget legger et samfunnsøkonomisk rammeverk til grunn for å analysere konsekvenser av klimaendringene. Hovedvekten er på hvordan klima påvirker økonomisk aktivitet, helse, goder fra naturen og andre samfunnsgoder. En samfunnsøkonomisk virkning er en konsekvens for samfunnsliv eller natur som påvirker menneskers velferd.

Dette er forhold som har betydning for menneskers levekår, livskvalitet og materielle grunnlag. Samlet sier disse faktorene noe om påvirkning på velferd, ofte omtalt som *nytte*.

Flere metodiske tilnærminger kan brukes for å analysere konsekvenser. Flere samfunnsøkonomiske metoder ligger til grunn for utvalgets analyser av konsekvensene av klimaendringer. Utvalget har hentet informasjon fra blant annet en makroøkonomisk analyse, statistiske analyser og partielle analyser.

Et sammenligningsgrunnlag er nødvendig for å isolere effekten av klimaendringene. De fremtidige konsekvensene av klima på samfunnsliv og økosystemene er også avhengig av samfunnsutviklingen generelt og endring av naturtilstanden som skyldes annen påvirkning. For å isolere virkningene som skyldes klimaendringene, må man ha en referanse (et nullalternativ). Referansen fungerer som et sammenligningsgrunnlag som viser endringer relativt til noe. Det kan enten være dagens økonomiske situasjon, eller antagelser om en fremtidig versjon av økonomien uten fremtidens klimaendringer. Ulike metodiske tilnærminger bruker forskjellige sammenligningsgrunnlag.

Ikke-prissatte konsekvenser utgjør en betydelig del av virkningene. På tross av varierte samfunnsøkonomiske tilnærminger, er mange konsekvenser av klimaendringer ikke mulige å prissette. Det skyldes både mangel på kunnskap om virkningene (omfang, retning) og mangel på verdiestimer. Klimaendringene vil blant annet påvirke naturmiljøet gjennom endringer i temperatur, nedbørsmønstre og hyppigheten av naturrelaterte hendelser. Vår velferd påvirkes både direkte av brå og gradvise endringer i naturmiljøet, og indirekte gjennom endringer i de tjenestene naturen leverer. Mange viktige økosystemtjenester omsettes sjelden i markeder og mangler derfor observerbare størrelser og verdier. Dette utgjør en velkjent utfordring i samfunnsøkonomiske analyser, hvor konsekvenser som

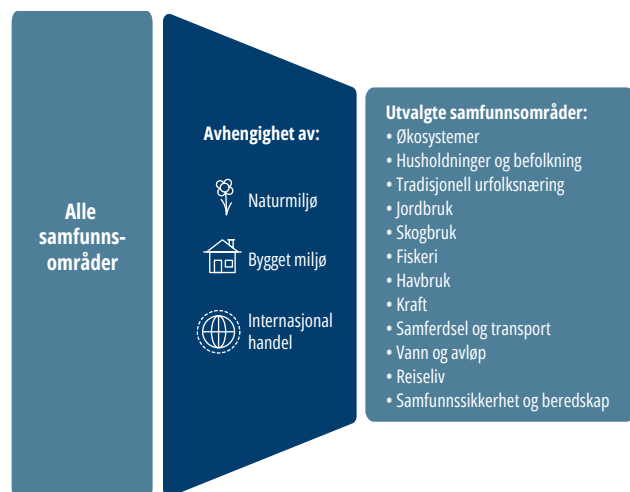
virker gjennom naturmiljøet er vanskelige å tallfeste og verdsette.

Konsekvenser for utsatte samfunnsområder

Klimaendringene rammer ulikt, og utvalget har sett på konsekvenser for utsatte samfunnsområder.

Dette er områder som utvalget vurderer har en sterk avhengighet av naturmiljø, bygget miljø og internasjonale handel som forventes å bli direkte berørt av klimaendringene. De utsatte samfunnsområdene er økosystemer, husholdninger og befolkning, tradisjonelle urfolksnæringer, jordbruk, skogbruk, fiskeri, havbruk, kraft, samferdsel og transport, vann og avløp, reiseliv og samfunnssikkerhet og beredskap.

Figur 0.5 Utvelgelsen av utsatte samfunnsområder



Kilde: Ekspertutvalget om klimatilpasning.



Økosystemer

Klimaendringene påvirker allerede norske økosystemer, særlig i fjellområder, kystvann og hav. Klimaendringene vil fortsette å endre arters leveområder, konkurranseforhold og sammensetningen av økosystemer fremover. Endringene går raskest i nord, og Finnmarksvidda er det området i Norge som har hatt størst økning i gjennomsnittstemperatur de siste 60 årene. Mange økologiske prosesser har en forsinket respons på klimaendringene, og konsekvensene forventes å tilta mot midten og slutten av århundret. Økende temperaturer kan flytte skoggrensa 50 meter opp de neste 50 årene og da vil om lag en tredel av det åpne fjellandskapet gro igjen. Forskyvninger i omfanget av leveområder for arter knyttet til fjellet og til skogen vil

varierte lokalt, men vil trolig bli betydelige. De artene som kan, vil forflytte seg oppover, nordover eller til kaldere vann for å finne mer egnede forhold. Men mange arter er begrenset av topografi, menneskelige inngrep og fragmenterte økosystemer uten migrasjonskorridorer.

Klimaendringenes påvirkning på økosystemene skjer i samspill med andre menneskeskapte faktorer, som arealbruk, høsting, forurensning og spredning av fremmede arter. Samspillet kan øke faren for tap av arter og irreversible endringer i økosystemene. Klimaendringenes påvirkning på økosystemene er i stor grad uunngåelig på kort og mellomlang sikt, mens belastningen fra annen menneskelig aktivitet kan påvirkes gjennom politikk. Kunnskapen om hvordan klimaendringer virker sammen med andre menneskeskapte påvirkninger er fortsatt begrenset. I tillegg mangler det framskrivninger av tilstand og utbredelse av økosystemene.

Figur 0.6 Konsekvensene av klimaendringer på økosystemene er et produkt av pressfaktorer fra økonomien



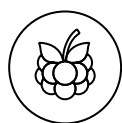
Kilde: Ekspertutvalget om klimatilpasning.



Husholdninger og befolkning

Vurderingen av konsekvensene for husholdninger og befolkning fordeles etter: Natur- og kulturmiljø, Kapital og inntekt og Helse. Endringer i natur- og kulturmiljø vil påvirke rekreasjon, tradisjoner, kultur og identitet, særlig i sårbare områder som i høyfjellet og i nordområdene. Naturfarehendelser gir allerede store kostnader gjennom skader på bolig og eiendom, og disse forventes å øke. Forventet årlig skade på private bygg fra skred, flom og storm er 32 prosent høyere i middels scenario, ved midten av århundret, enn i referanseperioden. Husholdninger i kommuner som rammes av naturhendelser har en vedvarende reduksjon i konsum, særlig gjennom fall i boligformue. Uten tilpasning kan verdifullt areal gå tapt ved havnivåstigning. Vedlikeholdsbehovet for værutsatte eiendeler og eiendom vil trolig øke. Driftsstans og

reparasjoner grunnet klima kan føre til tapte inntektsmuligheter, lavere lønn og mulig økt ledighet. Klimaendringer kan påvirke både psykisk og fysisk helse. Dødelighet som skyldes kulde og varme vil endre seg i takt med at klima blir varmere. Høyere temperaturer og endrede nedbørsmønstre vil påvirke den geografiske utbredelsen av smittsomme og ikke-smittsomme sykdommer, samt sykdommer som smitter mellom dyr og mennesker (zoonoser). Psykiske helseplager er utbredt i kjølvannet av ekstremværhendelser for de som blir direkte berørt. For yrkesgrupper som er avhengig av klimatiske forhold, kan klimaendringer føre til psykisk stress.



Tradisjonell urfolksnæring

Tradisjonelle urfolksnæringer foregår i nært samspill med natur, og naturen er allerede i endring. Reindrift, fiske, jakt, fangst, sinking og håndverk er sentrale forutsetninger for opprettholdelse av samisk språk, kultur og samfunnsliv. Reindrift er særlig utsatt for beitekriser grunnet temperaturendringer. Mer krevende og risikofylt gjeterarbeid gir en merbelastning som kan påvirke fysisk og psykisk helse. Muligheten for å utøve fiske i salt- og ferskvann påvirkes av endringer i artenes populasjoner og utbredelse, forekomsten av fremmede arter og senere islegging. Tradisjonelt har fiske i sjøsamiske områder vært fleksibelt, med mulighet for å utnytte nye arter. For annen naturbruk vil klimaendringene påvirke forekomst og kvalitet på ressurser som bær og vilt, og sesongmønstre flytter seg. Tilgang på materialer til *duodji* og tilhørende kunnskap er også sårbar. Utvalget vurderer at de samlede fremtidige konsekvensene av klimaendringer for tradisjonell urfolksnæring i betydelig grad avhenger av næringenes øvrige rammevilkår.



Jordbruk

Klimaendringene kan gi økt jordbruksproduksjon gjennom lengre vekstsesong og bedre produksjonsforhold i enkelte regioner. Samtidig forventes økte kostnader knyttet til ekstremvær, sykdommer, skadedyr, erosjon og tap av jordbruksarealer. Produksjonsøkningen anslås til om lag 2 prosent i midten av århundret i middels scenario. Utvalget vurderer at jordbruket samlet sett kan få gevinster av klimaendringene, men at økte skadekostnader og andre negative virkninger vil redusere den samlede nettoeffekten. Jordbruk kan også påvirke andre samfunnsområder, og i samspill

med klimaendringer kan det virke negativt på kulturlandskap, naturmangfold og vannkvalitet.



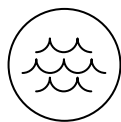
Skogbruk

Klimaendringene vil gi skogbruket både muligheter og utfordringer. Et varmere klima kan øke produksjonsmulighetene, blant annet gjennom lengre vekstsesong. På lengre sikt kan større arealer bli egnet for skogbruk, samtidig som hvilke treslag som trives vil endres. Klimaendringene kan også påvirke næringen negativt gjennom økt omfang og forekomst av insekter, sykdommer, storm og skogbrann. Utvalgets analyse peker i retning av økt produksjon, med om lag 4 prosent høyere produksjon i middels scenario ved midten av århundret sammenlignet med referanseperioden. Samtidig vurderes de ikke-prissatte virkningene samlet sett som negative, men det er betydelig usikkerhet knyttet til størrelsesorden.



Fiskeri

Konsekvensene av klimaendringer for fiskeri vil bli betydelige. Varmere havtemperaturer og endrede næringskjeder i havet vil påvirke bestandene av artene norske fiskere høster av. I middels og høyt klimascenario vil forventet nedgang av viktige kommersielle bestander kunne føre til lavere fangstvolumer og reduserte inntekter i næringen. Utvalget vurderer at fangstvolumet reduseres med 35 prosent i middels scenario i midten av århundret, relativt til referanseperioden. Hyppigere ekstremvær vil gjøre driftsforhold vanskeligere, føre til skade på materiell og anlegg og redusere antall fiskedager. Klimaendringer kan også føre til at fiskebestander forflytter seg ut av områder norske fiskerier høster i, og at nye arter etablerer seg. Utvalget har ikke hatt grunnlag for å tallfeste de økonomiske virkningene av dette. Dersom den positive effekten av nye arter dominerer over den negative effekten fra arter som forsvinner, vil tilgang på nye høstbare bestander i våre havområder kunne oppveie for (noe av) nedgangen i verdiskapingen fra de konvensjonelle fiskeriene. Mulig økte priser på fisk som følge av klimaendringer vil også kunne motvirke tap som skyldes reduserte fangstvolumer.



Havbruk

Eksisterende utfordringer i havbruksnæringen vil bli forsterket av klimaendringene. Laks er den viktigste arten i norsk havbruk. Økt sjøtemperatur påvirker laksens

vekst direkte, og skaper bedre forhold for lakselus. I nordlige områder, hvor temperaturen i dag ofte ligger under optimalt nivå vil en moderat oppvarming kunne være gunstig for laksen. Samlet sett for hele havbruksnæringen dominerer imidlertid den negative effekten av at mange områder blir for varme, med redusert produksjon som resultat. Med dagens regulering gjennom trafikklyssystemet, vil gunstigere forhold for lakselus medføre at flere områder må redusere sin produksjon, og områder som i dagens klima kunne økt sin produksjon, ikke lenger kan det. Muligheten til å realisere gevinster i nordlige områder avhenger derfor av hvor effektivt negative eksterne virkninger håndteres. Utvalgets beregninger tilsier at klimaendringene isolert sett kan redusere næringens årlige inntekter med om lag 2 prosent i middels scenario ved midten av århundret gitt dagens priser. Samtidig kan høyere verdensmarkedspriser på oppdrettsfisk gi en betydelig positiv inntektseffekt. Utvalget anslår at økte verdensmarkedspriser potensielt kan øke næringens årlige inntekter med om lag 46 prosent i middels scenario ved midten av århundret. Havbruk kan også påvirke andre samfunnsområder, og kan i samspill med klimaendringene virke negativt på naturmangfold og fiskeri. Et varmere hav kan gi økt forekomst av sykdom og dødelighet hos fisken. Mer ekstremvær kan øke faren for havari av anlegg og rømming.



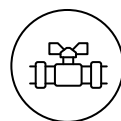
Kraft

Framskrivinger viser at klimaendringer vil føre til økt vannkraftproduksjon som følge av større tilsig. Sammenlignet med årlige variasjoner i tilsig, er imidlertid utslaget av klimaendringer begrenset. Mer ekstremvær kan gi skader på strømnnett og anlegg. Strømbrudd er forbundet med betydelige samfunnsøkonomiske kostnader og vedlikeholdsbehovet vil øke. Utvalgets analyser viser at isolert sett vil vannkraftproduksjon øke i alle scenarioer, både i midten og slutten av århundret. For eksempel vil økt tilsig kunne øke produksjonen med om lag 1,3 prosent i middels scenario ved midten av århundret. Isolert sett vil økt kraftproduksjon gi lavere kraftpris, som igjen kan føre til økt kraftforbruk og flytting av ressurser mot kraftintensiv aktivitet. Kraftprisen påvirkes imidlertid av en rekke andre forhold som trolig har større betydning enn klimainduserte endringer i tilsig.



Samferdsel og transport

For samferdsel og transport gir klimaendringer økte kostnader for både tilbydere og brukere av transportinfrastruktur. For veisektoren vil økt forekomst av flom og skred medføre økte kostnader i form av forsinkelser, utrygghet hos befolkningen, og behov for rydding, reparasjon og gjenoppbygging. Størsteparten av kostnadene kommer av forsinkelser for person- og godstransport. Utvalgets analyser viser at skred- og flomkostnader på vei kan øke med henholdsvis 15 og 14 prosent i middels scenario ved midten av århundret, sammenlignet med referanseperioden. Dette inkluderer kostnader til opprydding, reparasjon og forsinkelser for gods- og persontransport. Reparasjonskostnader på vei grunnet havnivåstigning og stormflo kan bli 2,6 ganger så høy i middels scenario i midten av århundret. Også for jernbanesektoren kan klimaendringene føre til driftsstans og forsinkelser samt behov for opprydding og reparasjon. Det vil også være negative virkninger for luftfart og sjøfart. Økt behov for reparasjoner og vedlikehold på dette samfunnsområdet kan gi økt aktivitet i andre deler av økonomien.



Vann og avløp

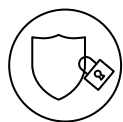
Det er et stort behov for oppgraderinger og investeringer for å opprettholde dagens nivå på vann- og avløpstjenestene og møte nye krav, uavhengig av klimaendringer. Økt hyppighet av kraftig nedbør vil legge ytterligere press på et allerede presset vann- og avløpssystem. Overløp i det kommunale avløpsnettet gir økt fare for at forurensede masser og miljøgifter vaskes ut fra eldre avfallsdeponier og forurensede punktkilder. Samtidig reduseres presset på ledningsnettet gjennom økt temperatur og færre frostskaider. Isolert sett finner utvalget at klimaendringene vil kunne redusere investeringsbehovet i ledningsnettet. Reduksjonen er på 0,1 prosent av det samlede investeringsbehovet i middels scenario ved midten av århundret. Den positive effekten utjevner den negative, og gir en mulig samfunnsgevinst i flere av scenarioene. Merk at de prissatte virkningene her ikke inkluderer kostnaden ved overløp og mulig vannskade for andre samfunnsområder. Flere viktige konsekvenser for vann- og avløpssektoren har ikke vært mulige å prissette. Det gjelder blant annet påvirkning på vannforsyning, som er en kritisk samfunnsfunksjon. Økning av tørkeperioder, mer variabel nedbør og høyere temperaturer vil kunne

redusere vannressursene i perioder der behovet samtidig er høyt. Samlet sett innebærer dette at både drikkevannsforsyningen, beredskapstjenester som brannslukking, og vannavhengige næringer kan bli mer sårbare, og få store konsekvenser i enkelte år med langvarig tørke.



Reiseliv

Norsk reiseliv baserer seg i stor grad på naturen, og påvirkes av endrede klimaforhold. Med klimaendringer andre steder i verden ligger Norge an til å bli et mer attraktivt reisemål, både for norske og utenlandske turister. Isolert vil det kunne gi økt omsetning i reiselivsnæringen. Økt turisme vil forsterke eksisterende utfordringer som slitasje og belastning på naturområder, infrastruktur og lokalsamfunn. Økt aktivitet i reiselivsnæringen kan få ringvirkninger for overnattings- og serveringsvirksomheter og transportnæringer.



Samfunnssikkerhet og beredskap

Virkningene av klimaendringene på samfunnssikkerhet og beredskap har ikke vært mulig å tallfeste, men forventes å øke i takt med omfanget av klimaendringene. Flere og mer omfattende ekstremværhendelser gir økt fare for skade på samfunnskritisk infrastruktur og legger press på kapasiteten i beredskapstjenestene. Redusert havis i Arktis kan gi en økning i internasjonal skipsfart i nordområdene. Dette øker sannsynligheten for ulykker og andre uønskede hendelser som kan påvirke liv, helse, natur og miljø negativt. Smeltende havis gir også mulighet for økt strategisk tilstedeværelse fra andre stater. Dette kan gi økte behov for overvåking, etterretning og beredskap i nordområdene. Fordi Norge er en liten åpen økonomi med utstrakt handel og integrasjon med andre land, kan samfunnssikkerheten også påvirkes negativt av klimaendringer i utlandet. For eksempel kan ekstremvær eller gradvis degradering av økosystemer i viktige matproduserende land påvirke mulighetene våre for å importere mat. Dersom klimaendringene fører til endringer i migrasjonsstrømmer kan det oppstå press på mottakssystemer, bosettingskapasitet, helse og sosialtjenester og kommunale beredskapsressurser i Norge.

Del III: Tiltak for klimatilpasning

Tilnærming

Klimatilpasning er en samfunnsutfordring med stor bredde, bestående av flere uavhengige problemområder. I del I definerer vi klimatilpasning som enhver beslutning tatt i respons på endringer i vær og klima, fattet av en privatperson, en bedrift eller en offentlig myndighet. I del II drøfter vi konsekvenser for utvalgte samfunnsområder. I del III avgrenses analysen til tiltak, og i vår analyse er dette statlige virkemidler.

Utvalget ser på nasjonale tiltak, rettet mot å forbedre beslutnings- og styringsmiljøer som påvirker valg om tilpasning. Miljømessige, økonomiske, politiske og kulturelle forhold påvirker hvilke valg og tilpasningsløsninger som er tilgjengelige og lønnsomme.

De uunngåelige klimakonsekvensene inngår ikke i en vurdering av tilpasningens nivå og innretning. Hvis konsekvensene ikke kan påvirkes gjennom tilpasning, gir de begrenset beslutningsrelevans for valg av løsninger.

Det har lite hensikt å rangere sektorer etter størst skadepotensial. At et samfunnsområde kan oppleve store kostnader betyr ikke nødvendigvis at det er et innsatsområde for tilpasning. Det vil avhenge av muligheten for og kostnaden av tilpasning. En konsekvensoversikt vil derfor ikke være et tilstrekkelig veikart for politikkutformingen.

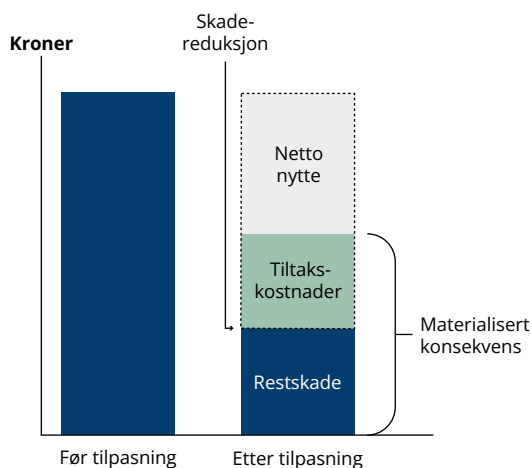
Klimakonsekvenser gir viktig informasjon om den mulige nytten av klimatilpasning. Effekten av tilpasning må vurderes opp mot hvordan utviklingen ville vært uten tilpasning, et sammenligningsgrunnlag som ikke kan observeres direkte.

Klimatilpasning krever ressurser som også skal telles med. Å kun kartlegge klimakonsekvenser (restskade) uten å hensynta kostbare investeringer i tilpasning (tiltakskostnad), vil underestimere kostnaden av klimaendringene.

Med mer tilpasning vil færre klimakonsekvenser bli realisert. Fordi klimatilpasning ofte virker forebyggende, vil nyttegevinsten i stor grad bestå av unngåtte skader som er vanskelig å dokumentere.

Fordi kostnaden av investeringen er umiddelbar kan det gjøre at forebygging stiller svakere i kortsiktige prioriteringer og budsjettprosesser.

Figur 0.7 Konsekvenser før og etter tilpasning



Kilde: NVE, videreutviklet av ekspertutvalget om klimatilpasning.

Å fremskaffe og samle kunnskap om tiltakskostnader vil synliggjøre ressursbruk. Kartlegging av kostnaden til klimatilpasning, eksempelvis i offentlige budsjetter og i statistikken for nasjonalregnskap, er nødvendig for en bedre oversikt over ressursbruk som skyldes klimaendringene. Utvalget har ikke klart å kartlegge hvor mye midler offentlige myndigheter bruker på tilpasning. De ulike myndighetene har ulik tilnærming. Noen har pekt ut klimatilpasning som et eget innsatsområde, hos andre inngår det i generell drift og vedlikehold.

Gode tilpasningsbeslutninger er avhengig av god informasjon og kunnskap. I samfunnsøkonomisk forstand er kunnskap et eksempel på et fellesgode. Det er bakgrunnen for at det offentlige har en viktig rolle i å finansiere og sikre tilstrekkelig kunnskapsproduksjon som legger til rette for gode tilpasningsbeslutninger. Oppnevning av ekspertutvalget er i seg selv et eksempel på et tiltak for å fremskaffe mer kunnskap om de samfunnsøkonomiske konsekvensene og tilpasning i møte med klimaendringene.

Utvalget peker på behovet for produksjon, formidling, og bruk av kunnskap. Kunnskapen må produseres og gjøres tilgjengelig. Uten tilgang til og forståelse av informasjon om klimakonsekvenser vil samfunnsøkonomisk lønnsom tilpasning ikke bli realisert.

Produsere kunnskap. En barriere kan være at tilgjengelig kunnskap ikke møter informasjonsbehovet til aktører som skal treffe beslutninger om tilpasning. Relevante tiltak kan være støtte til forskning på klimakonsekvenser i Norge, etablering av overvåkings- og evalueringssystemer for klimatilpasning, systematisk datainnsamling og deltakelse i internasjonal kunnskapsutvikling, særlig i EU.

Formidle kunnskap. En viktig barriere for kunnskapsformidling er utilgjengelighet, både når det gjelder tilgang til data og hvordan kunnskapen blir publisert. Når ulike aktører sitter på hver sin del av kunnskapsgrunnlaget uten gode mekanismer for samordning, svekkes både oversikten og muligheten for effektiv deling og bruk. Relevante tiltak for mer effektiv kunnskapsformidling er eksempelvis nasjonal koordinering av kunnskapsinnhenting knyttet til erfaringsbasert kunnskap. Utvalget peker også på grep for å utvikle og øke tilgjengeligheten av relevante forsikringsdata, kartdata og naturregnskap.

Motta kunnskap. Manglende kompetanse og ressurser er sentrale barrierer for å motta og forstå kunnskap både i offentlig forvaltning, i næringslivet og hos andre aktører. Utvalget har vurdert flere relevante tiltak for å redusere disse barrierene, inkludert veiledning og erfaringsdeling for kommuner.

Anbefalinger til nasjonale tiltak i samfunnsområdene

Utvalget vurderer at for mange samfunnsområder ligger forholdene til rette for at samfunnsøkonomisk lønnsom tilpasning vil skje.



Økosystemene

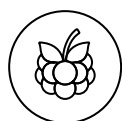
Utvalget anbefaler å rette innsatsen for å forberede og tilpasse økosystemene til klimaendringene mot å opprettholde naturens egen tilpasningskapasitet. Det innebærer å redusere den samlede belastningen på naturen gjennom mer helhetlig arealforvaltning, bedre kunnskapsgrunnlag og sterkere hensyn til natur i beslutninger om arealbruk og næringsvirksomhet. Utvalget peker særlig på behovet for økonomiske og regulatoriske virkemidler som synliggjør kostnadene ved naturinngrep og reduserer negative påvirkninger på økosystemene. Utvalget anbefaler å bruke restaurering, skjøtsel og naturbaserte løsninger der de styrker økosystemenes tilstand og samtidig

reduserer konsekvenser av klimaendringer for samfunnet.



Husholdninger og befolkning

Utvalget anbefaler å opprettholde statens medfinansiering av kommunale sikrings tiltak mot naturfare. Utvalget anbefaler å tilrettelegge for bedre informasjon om bygningers robusthet mot fremtidige klimaendringer gjennom tilstandsrapporter. Utvalget anbefaler å tydeliggjøre regler og ansvar i arbeidslivet ved ekstremvær. Videre anbefaler utvalget mer målrettet informasjon om klimaendringenes betydning for helse og livskvalitet. Utvalget peker også på betydningen av robust fysisk og digital infrastruktur for å opprettholde helse- og omsorgstjenester og andre kritiske samfunnsfunksjoner under natur- og værhendelser. Utvalget peker på at husholdninger i stor grad vil tilpasse seg klimaendringer gjennom egne valg og innenfor eksisterende markeder, reguleringer og forsikringsordninger. Tilpasningen har en ulikhetsdimensjon, hvor pengesterke aktører har større mulighet til å unngå skader og utnytte muligheter.



Tradisjonell urfolksnæring

Utvalget anbefaler å utrede tiltak som kan øke fleksibiliteten i blant annet arealbruk, beitetid og fiskeri, samt styrke bruken av urfolkskunnskap i beslutningsprosesser. Den største barrieren for klimatilpasning i tradisjonelle samiske næringer er manglende fleksibilitet i areal- og ressursbruk. Flere av tiltakene berører prinsipielle spørsmål knyttet til samisk kultur, språk, samfunns- liv og folkerettslige forpliktelser.



Jordbruk

Utvalget anbefaler å utforme rammevilkår, reguleringer og støtteordninger i jordbruket slik at de gir insentiver til fleksibel drift og løpende tilpasning til et klima i endring. Ordningene bør støtte omstilling og innovasjon, og ikke låse produksjonen til tidligere driftsformer eller svekke insentivene til forebyggende klimatilpasning. Utvalget anbefaler å integrere klimatilpasning ytterligere i jordbrukspolitikken, herunder mål om matsikkerhet og beredskap. Utvalget understreker betydningen av uavhengig offentlig finansiert forskning for å sikre et robust og etterprøvbart kunnskapsgrunnlag over tid.



Skogbruk

Utvalget anbefaler å i større grad legge til rette for fleksibel klimatilpasning i skogbruket gjennom statlige rammebetingelser og virkemidler. Utvalget peker på behovet for å gjennomgå regulatoriske rammebetingelser, blant annet knyttet til treslagsbruk. Regulatoriske rammebetingelser må oppdateres i takt med klimaendringer, ny kunnskap og teknologiutvikling, men samtidig balansere behovet for tilpasning mot faren for negative virkninger på samfunn og økosystemer ved introduksjon av nye sorter. Utvalget understreker samtidig betydningen av uavhengig offentlig finansiert forskning for å sikre et robust og etterprøvbart kunnskapsgrunnlag over tid.



Fiskeri

Utvalget anbefaler å styrke overvåking og kunnskapsutvikling om klimaendringenes påvirkning på havområder og fiskebestander. Utvalget peker på viktigheten av regelmessige uavhengige kunnskapssammenstillinger om hvordan klimaendringer påvirker fiskeriene og hvilke konsekvenser dette har for langsiktig forvaltning. Slik kunnskap vil bidra til bedre dialog mellom forskning, forvaltning og næringsaktører, og styrke grunnlaget for samarbeid om forvaltning av grensoverskridende bestander. Utvalget understreker samtidig betydningen av uavhengig offentlig finansiert forskning for å sikre et robust og etterprøvbart kunnskapsgrunnlag over tid.



Havbruk

Utvalget anbefaler å styrke reguleringen av negative virkninger fra havbruk på andre samfunnsområder, herunder spredning av lakselus, rømt oppdrettsfisk og miljøpåvirkning, som et viktig ledd i klimatilpasningen av havbrukssektoren. For å legge til rette for samfunnsøkonomisk lønnsom produksjon av nye arter peker utvalget på behovet for mer kunnskap om positive og negative miljøvirkninger. Det er en balanse mellom å legge til rette for nye muligheter gitt av klimaendringene og å begrense faren for negative virkninger på natur og økosystemer ved introduksjon av nye arter. Utvalget understreker samtidig betydningen av uavhengig offentlig finansiert forskning for å sikre et robust og etterprøvbart kunnskapsgrunnlag over tid.



Kraft

Utvalget vurderer at kraftsektoren har gjennomgående god kunnskap om konsekvenser og løsninger, og at dagens institusjonelle rammer legger til rette for at sektoren vil tilpasse seg klimaendringene i egen regi.



Samferdsel og transport

Utvalget anbefaler at klimatilpasning inngår i de samlede prioriteringene mellom vedlikehold, sikring og nye investeringer i samferdselssektoren. Sektoren bør vurdere forebyggende tiltak på lik linje med nye investeringsprosjekter. Utvalget peker særlig på behovet for videreutvikling av varslingstjenester og bedre metodikk og veiledning for samfunnsøkonomiske analyser av forebyggende tiltak. Utvalget understreker også betydningen av samarbeid på tvers av forvaltningsnivåer og sektorer for å sikre helhetlige og kostnadseffektive løsninger, særlig innen arealforvaltning, vei- og jernbanedrift og sikringstiltak.



Vann og avløp

Utvalget anbefaler å tydeliggjøre skillet mellom kommunalt og privat ansvar for forebygging og håndtering av overvann. Utvalget peker på at uklare ansvarsforhold, manglende koordinering og dagens regelverk for gebyrfinansiering kan hindre effektive overvannsløsninger. Utvalget vurderer at det behov for bedre samordning, tydeligere ansvarsfordeling og et regelverk som i større grad åpner for fleksible og helhetlige løsninger for overvannshåndtering. For vannforsyningen anbefaler utvalget at det utvikles et system for prioritering av vannressurser mellom ulike samfunnsformål for perioder med tørke.



Reiseliv

Utvalget anbefaler å prioritere tiltak som bidrar til mer bærekraftig finansiering og forvaltning av fellesgoder i reiselivet, herunder besøksbidrag, regulering av besøksnivå og styrket koordinering gjennom destinasjonsledelse. Reiseliv er en fleksibel næring med mulighet til å følge endringer i naturgitte rammevilkår. Næringen som helhet ligger an til å få økte muligheter med klimaendringene. Økt turisme og ferdsel i norsk natur vil kunne forsterke eksisterende utfordringer som følge av naturinngrep, slitasje, trengsel og press på infrastruktur. Utvalget peker også på behovet for tiltak som styrker beredskap og sikkerhet i natur-

basert reiseliv i møte med mer ekstremvær og flere naturhendelser.



Samfunnssikkerhet og beredskap

Utvalget anbefaler at det settes tydeligere krav til vurdering av klimaendringer og samfunnssikkerhet i tidlige utredningsfaser for samfunnskritisk infrastruktur, supplert med en temaveileder til utredningsinstruksen for mer enhetlig praksis på tvers av sektorer. Utvalget anbefaler også økt kunnskapsinnhenting om klimaendringenes påvirkning på samfunnskritisk infrastruktur.

Del IV: Vilkår for vellykket tilpasning

Premisser for klimatilpasningsarbeidet

Mye er allerede på plass. Klimatilpasning har de siste årene blitt et mer etablert og integrert politikkområde i Norge. Det er bred enighet om behovet for klimatilpasning, og fremgangen har en naturlig drivkraft ved at gevinster av tilpasning i stor grad tilfaller Norge. Samtidig gjenstår betydelige utfordringer knyttet til kunnskapsgrunnlag, koordinering og beslutningsstøtte.

Tilpasning og utslippskutt er begge relatert til klima, men er ulike politikkproblemer. Utvalget peker på at klimatilpasning skiller seg fra utslippsreduksjoner ved at tilpasning består av mange uavhengige beslutninger om arealbruk, infrastruktur, beredskap og investeringer. Dette innebærer at klimatilpasning krever andre former for styring, virkemidler og analyser enn politikk rettet mot utslippskutt. Utvalget mener derfor at klimatilpasning ikke bør behandles som en underkategori av klima- og energipolitikk, men innarbeides bredt i relevante samfunnsområder og beslutningsprosesser.

Det mangler god oversikt over konsekvenser og effekten av tilpasning. Manglende oversikt over konsekvenser av klimaendringer, ressurser brukt på klimatilpasning og effekten av løsninger begrenser muligheten til å prioritere mellom alternative løsninger. Tilpasning skjer ofte som en del av ordinær virksomhet og er vanskelig å identifisere og måle.

Utvalget vurderer at det er behov for bedre systemer for innhenting og rapportering av data om klima- og værrelaterte kostnader og mer enhetlige metoder for vurdering av klimatilpasning på tvers av sektorer.

Beslutninger om klimatilpasning må tas under betydelig usikkerhet. Utvalget understreker behovet for dynamiske rammebetingelser og vektlegging av fleksible og robuste løsninger som kan tilpasses ny kunnskap og endrede forhold over tid. Utvalget stiller spørsmål ved om dagens operasjonalisering av føre-var-prinsippet gjennom bruk av høye klimascenarioer alltid gir hensiktsmessige beslutninger, og anbefaler at håndtering av usikkerhet knyttes til temperaturmål med tilhørende usikkerhetsanalyser.

Natur- og arealforvaltning har en sentral rolle i klimatilpasningen. Kommunale beslutninger om arealbruk kan ha konsekvenser utover kommunegrensene og påvirker naturverdier av regional og nasjonal betydning. Utvalget vurderer at bedre areal- og naturregnskap, sterkere regional koordinering og mer kunnskap om økosystemtjenester og naturmangfold er viktig for å sikre målet om at samfunnet og økosystemene skal forberedes på og tilpasses klimaendringene.

Den norske naturskadeforsikringsordningen gir høy dekning og omfattende risikodeling. Utvalget vurderer at hensynet til bred forsikringsdekning og solidaritet fortsatt bør veie tyngre enn risikobaserte premier. Samtidig er det behov for å tydeliggjøre ansvarsfordelingen mellom kommuner, forsikringselskaper og private aktører, blant annet ved relokalisering etter naturhendelser.

Anbefalinger til den nasjonale klimatilpasningspolitikken



Kunnskapsbasert og lærende tilpasning

Produksjon av kunnskap

Utvalget anbefaler:

- å styrke finansieringen av forskning på effekter og virkninger av klimaendringer og klimatilpasning, særlig forskning på økonomiske virkninger, økosystemvirkninger og grenseoverskridende konsekvenser for Norge.
- å videreutvikle kunnskapsgrunnlaget om klimakonsekvenser, tiltakskostnader og effekt av tilpasningsløsninger, som igjen bidrar til metodiske forbedringer i nytte-kostnadsanalyser av klimatilpasning.
- kontinuerlig oppdatering av kunnskapsgrunnlaget om klimakonsekvenser, særlig i næringer med sterk avhengighet av naturgitte forhold. Reguleringen må følge kunnskapsutviklingen, og hensynta usikkerhet ved introduksjon av nye arter eller sorter med ukjent invasjonspotensial og påvirkning på lokale økosystemer.

Deling og tilgjengeliggjøring av kunnskap

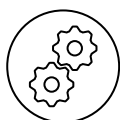
Utvalget anbefaler:

- å etablere bedre systemer for innsamling og tilgjengeliggjøring av data om klimarelaterte skader, værhendelser og tilpasningsløsninger, herunder:
 - å videreutvikle *Kunnskapsbanken* til å omfatte flere samfunnskostnader enn forsikringsmeldte skader, og legge til rette for enkel tilgang til detaljerte data for analyse- og forskningsformål.
 - å etablere bedre rammer for at statlige myndigheter systematisk kartlegger og rapporterer kostnader knyttet til vær- og klimarelaterte hendelser og ressursbruk til klimatilpasning.

Oppfølging og læring

Utvalget anbefaler:

- videre satsing på varslingstjenester og forskning og utvikling knyttet til varsling, herunder både hendelse- og konsekvensvarsling.
- å etablere et nasjonalt system for evaluering og oppfølging etter alvorlige klimarelaterte hendelser, kombinert med veiledning til kommuner for å sikre læring og forbedring av fremtidig klimatilpasning.



Koordinering og styring av den lokale klimatilpasningen

En integrert samfunnsoppgave

Utvalget anbefaler:

- å styrke det regionale forvaltningsnivåets arbeid med klimatilpasning, fordi dette er et mer hensiktsmessig koordineringsnivå når konsekvenser og innretningen på tilpasningen har store geografiske variasjoner.
- å innarbeide klimatilpasning i samtlige samfunnsområder i statlige planretningslinjer for arealbruk og mobilitet.
- å sidestille hensynet til energibruk, utslippskutt og andre miljømål med andre like relevante samfunnshensyn, i vurderingen av klimatilpasningsløsninger.
- å ikke slå sammen ordningene *naturesats*, *klimasats* og *tilskudd til klimatilpasning* over Klima- og miljødepartementets budsjett til én tilskuddsordning.



Håndtering av usikkerhet

Dynamisk, fleksibel og robust tilpasning

Utvalget anbefaler:

- å legge til rette for dynamiske rammebetingelser, slik at beslutninger og regelverk kan utvikles i takt med ny kunnskap og endrede forutsetninger over tid.
- å fremme fleksible løsninger som kan tilpasses, justeres og skales over tid.
- å fremme robuste løsninger i klimatilpasningsarbeidet som tåler belastningen fra fremtidige vær- og naturhendelser.

Temperaturmål i klimatilpasningen

Utvalget anbefaler:

- å gå bort fra å koordinere klimatilpasning etter et føre-var-prinsipp operasjonalisert gjennom ett bestemt utslippsscenario. I stedet bør innsatsen ta utgangspunkt i et temperaturmål som referanse for ønsket sikkerhetsnivå, kombinert med usikkerhetsanalyser og stresstesting av mer eller mindre alvorlige utfall.

Dimensjonerende verdier for et klima i endring

Utvalget anbefaler:

- å utrede om dagens metode for håndtering av fremtidige klima- og værhendelser (ekstremer) og tilhørende usikkerhet i form av prosentvise klimapåslag er hensiktsmessig, eller om det er gjennomførbart å bruke en alternativ metodikk med *effektive returverdier* basert på temperaturforandringer.



Klimatilpasning av fellesgoder i areal- og naturforvaltningen

Bedre beslutningsgrunnlag

Utvalget anbefaler:

- å styrke utviklingen av areal- og naturregnskap og tilhørende kartlegginger for å muliggjøre en mer helhetlig og kunnskapsbasert arealforvaltning som også ivaretar hensyn til klimatilpasning.



Forsikring, fordeling og ansvar

Naturskadeforsikring

Utvalget anbefaler:

- at solidaritetsprinsippet i den norske naturskadeforsikringsordningen består. Med økende forekomst av ekstremvær og naturskader vurderer utvalget bred forsikringsdekning som viktigere enn sterkere risikobaserte prissignaler. Insentiver til klimatilpasning bør i stedet styrkes gjennom andre virkemidler.

Relokalisering og fordeling etter en naturhendelse

Utvalget anbefaler:

- en gjennomgang av ansvarsfordelingen mellom forsikringsselskap, privatpersoner og kommuner ved relokalisering etter vær- og naturhendelser, med særlig vekt på erfaringer etter lovendringen i naturskadeforsikringsloven i 2017 og større naturskadehendelser de senere årene.

Norga gárra dálkkis

Dálkkádatheiveheami servodatekonomalaš
árvoštallamat

VÁLDOCEALKÁMUŠ JA
ČOAHKKÁIGEASSU

Oassi 0

Oassi 1

Oassi 2

Oassi 3

Oassi 4

Váldoalkámuš

Dálkkádatheiveheapmi guoská buohkaide ja lea oktasaš ovddasvástádus

Dálkkádatrievdamat váikkuhit ollu servodatsurggiide ja seaguhit buot hálddašandásiid. Maiddái juohke ruovttudoalus ja ealáhusdoaimmaheaddjis lea ovddasvástádus heivehit iežas. Heiveheapmi lea vihkkedeapmi: Váilevaš heiveheapmi gártá divrrasin, muhto lea maiddái divrras investeret heiveheapmái. Das lea dasa lassin juogadandimenšuvdna, mas ekonomalaš erohusat váikkuhit dasa geas lea vejolašvuohta uhcidit vahágiid dahje ávkkástallat ođđa vejolašvuođaiguin.

Man stuorrát dálkkádatváikkuhusat gártet, sorjá servodaga dávisteamis

Váikkuhusat servodahkii ja luonddubirrasii eai sorjá dušše dálkkádagas, muhto sorjájit das mo servodat giedahallá heiveheami ja láhčá dili heiveheapmái.

Servodat heiveha iežas. Gažaldat lea vuolggaha go dat buriid čovdosiid

Ollu dálkkádatheiveheapmi lea dávjá priváhtaekonomalaččat gánnáhahtti ja dáhpáhuvvá danne iešalddis. Muhto hehttehusat nu go váilevaš diehtujuohkin, oktiiheivehančuolmmat, mihttoriiddut ja heajos movttiidahttindoaimabijut sáhttet vuolggahit heajos válljemiid olles servodahkii. Dálkkádatheivehanpolitihkas lea sáhka das ahte ráhkkanahhtit mearridanbirrasiid, gáhttet vuoigatvuođaid ja giedahallat juogadangažaldagaid.

Dálkkádatheiveheapmi lea oktilis nuppástuhttinproseassa

Dálkkádatheiveheapmi lea oktasaš servodatdoaimma mii gáibida oktilis giedahallama ja oahppama dađistaga. Politihkkahábmemii ii leat čuolbman dušše dálkkádat, muhto dat mii váikkuha servodaga doaimmaheddjiid mearrádusaide.

Čoavddusvuoruhemiid ferte dahkat doppe gos dat leat guoskevaččat

Dálkkádatheiveheapmi ii leat sierra ráddjejuvvon politihkkasuorgi, muhto juoga mainna buot suorggit fertejit bargat. Ollu heiveheapmi lea báikái guoskevaš, guoská mánggalágan čovdosiidda ja gáibida iešguđet heivehandásiid báikkis báikái. Dálkkádatheiveheapmi berre dáhpáhuvvat surggiid dábálaš ovddasvástádusain ja mearridanproseassain. Muhto, čovdosiid vuoruheami ferte dahkat dakkár servodatperspektiivva olis mii vuhtiiváldá siidováikkuhusaid eará surggiide.

Norgii eai čuoza dušše dálkkádatrievdamat Norggas

Smávva ja rabas ekonomiijan váikkuhit riikkaidgaskasaš dálkkádatrievdamat Norgii gávppašeami, váráiduhhtinviđjiid, hattiid ja rievdamiid bokte máilmmis. Norgga ekonomii ja ásahusaid nanusvuohta ráfehise máilmmiekonomiijas gullá maiddái dálkkádatheiveheapmái.

Čoahkkáigeassu

Oassi I: Álgu ja čuolbmačilgehus

Servodatdoaimma dovdomearka

Mat leat dálkkádatheiveheami dovdomearkkat servodatdoaimman?

Dárbbašlaš ja gaskaheapmi.

Dálkkádatheiveheapmi lea vealtameahtun boađus ovddešáiggiid luoitimiin ja guoská dálá dálkkádatrievdamiid gieđahallamii. Dálkkádatheiveheamis sáhttet leat vuoittut guhkes manjnoneami haga ja dárbu hui guhkes pláneperspektiivii lea ráddjejuvvon.

Bistevas. Dálkkádatheiveheapmi lea oktilis servodatdoaimma. Mo servodat buoremus láhkai galgá gieđahallat ođđa dálkkádatdiliid ja čuovvovaš dálke- ja luonddudáhpáhusaid, ferte ovddidit áiggi mielde go máhttu buorrána vejolaš heivehančovdosiid váikkuhusaid ja hábmema birra.

Buohkain lea ovddasvástádus.

Dálkkádatrievdamat gusket olles servodahkii, ja buohkain lea ovddasvástádus heivehit iežaset, iežaset eallima ja iežaset opmodagaid nu guhkás go lea vejolaš ovttaskassii. Ealáhusain lea ovddasvástádus heivehit doaimmaid go luondduvuđot eavttut rivdet ja almmolašvuodas lea ovddasvástádus heivehit daid bálvalusaid maid sii lágidit. Stáhta doaibma heiveheamis lea váldoáššis fuolahit buori diehtujuohkima ja buriid ášahuslaš rámmaid vai doaimmaheddjiid válljemat guorrasit dasa mii lea ávkin searvevuhtii.

Rasttideaddji. Dálkkádatheivehanbargu lea rasttideaddji ii ge berre gieđahallot ráddjejuvvon politihkkasuorgin sierra bušeahtaguin ja vuoruhemiiguin. Dálkkádatrievdamat váikkuhit eanaš servodatsurggiide, rievdan dálkkádaga vuhtiiváldin ferte leat mielde buot surggiid dábálaš mearridanproseassain.

Garra ráját. Dálkkádatheiveheamis leat muhtun čielga ráddjejumit das maid dat sáhtta čovdit. Almmá doarvái máilmmiviidosas luoitingeahpedemiid haga leat ollu dálkkádatváikkuhusat vealtameahttumat. Go vel vuollegis luoitimiid boahhteáiggegovas mielddisbuktet historjjálaš luoitimat rievdamiid ekovuogádagaid čoahkkádusas ja mánggabealatvuodas. Muhtun dáid rievdamiid ii leat dalle vejolaš máhcahit, ovdamearkka dihtii ii leat vejolaš gádjut suddi jihkiid. Garra ráját das maid lea vejolaš heivehit, ja heivehemiid golut, lassánit eanet luoitimiiguin.

Čuolbmaáddejupmi

Mii lea čuolbman?

Politihka doaibma. Nasionála dálkkádatheivehanpolitihkka berre guorahallat sivaidd *boasttuheiveheapmái*. Dat mearkkaša ahte bajimus politihka doaibma lea uhcidit hehttehusaid ja nu divvut movttiidahttindoaimbajuid ja buoridit stivren- ja mearridaniliid, dainna ulbmiliin ahte heiveheapmi mii lea ávkin olles servodahkii duohtandahkko ja boasttuheivehanvejolašvuhta uhciduvvo.

Autonomalaš. Dálkkádatheiveheapmi lea dávisteapmi rievdan dálkkádahkii. Muhtun lágan heiveheapmi dáhpuhuvvá vaikke vel ii leat ge ođđa politihkka go doaimmaheaddjit dahket dakkár válljemiid mat dávistit rievdamiid dálkkádagas ja luonddubirrasis, márkansignálain ja boahhteáiggevuordámušain. Gažaldat lea vuolgga go dát *autonoma heiveheapmi* boasttuheiveheami, dat mearkkaša leat go doaimmaheddjiin rivttes movttiidahttindoaibmabijut ja olámuttolaš dieđut buriid mearrádusaide.

Cakkit. Mii gohčodit diliid mat cagget háliiduvvon dálkkádatheiveheami caggin. Sáhtá leat mearridanválttisvuohta dahje stivrenválttisvuohta mii vuolgá oktiordnenválttisvuođain, mihttoriiduin, rámmaeavttuin mat eai atte rivttes movttiidahttindoaibmabijuid dahje váilevaš dieđut váikkuhusaid birra. Stivrenválttisvuohta čuožžila go organiseren dahe ieš stivren váikkuha eahpedoaibmi resursageavaheapmái dahje hehte servodatekonomalaččat gánnáhahtti heiveheami.

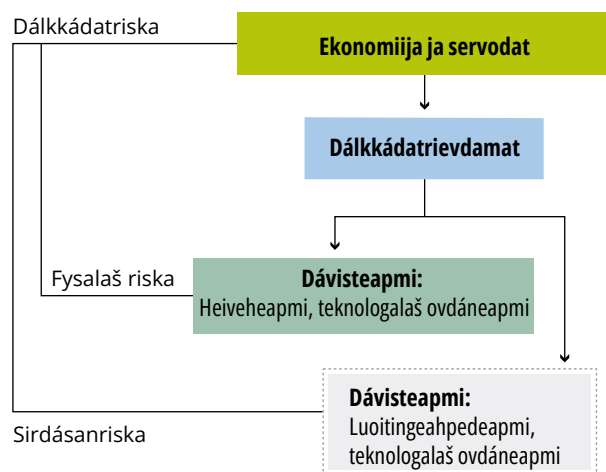
Nuppástuhttin. Dálkkádatheivehanbarggus lea sáhka das ahte láhčit dili nuppástuhttimii ja garvit stirduma boares struktuvrraide mat hehtejit servodatdoaimmaheddjiid geavahit vejolašvuođaid. Bajimus nátionála heivehanpolitihkka berre fuolahit ahte: nuppástuhttimis leat smávva servodatgolut, oktasaš buorit bisuhuvvojit, vuoigatvuođat áimmahuššojit ja ahte ii nanne ekonomalaš erohusaid. Ásahuslaš rámmat mat seailluhit dálá ealáhusstruktuvrra ja ássanminstariid maid vuođđu rievda sakka, gártet divrrasin.

Juogadeapmi. Dálkkádatrievdamiid golut ja vuoittut juogaduvvojit iešguđet láhkai, geográfalaččat ja gaskal joavkkuid. Dálkkádatrievdamat sáhttet nannet ekonomalaš erohusaid go investerennákka heiveheamis molsašuddá resursahákanvejolašvuođaid mielde. Rikkes olbmui, rikkes ealáhusain, rikkes gielddain ja rikkes riikkain lea stuorát máksinnákka garvin dihtii vahágiid ja geavahit vejolašvuođaid.

Eavttut ja metodihkka

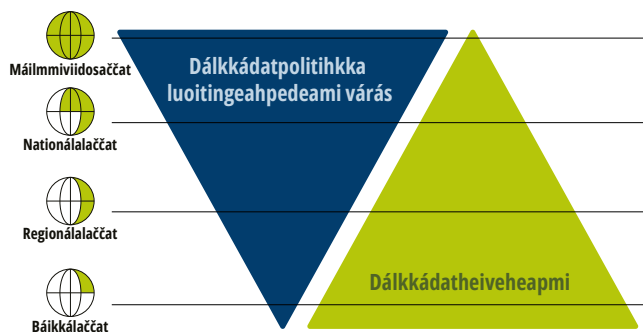
Máhttovuođu dasa mo gieđahallat fysalaš dálkkádatriskka Norggas. Dálkkádatrievdamiin *olgoriikkas* lea várra stuorra ekonomalaš mearkkašupmi dannego Norga lea smávva rabas ekonomiija. Lávdegotti barggu ulbmil lea leamaš addit máhttovuođu nátionála dálkkádatheivehanpolitihkkii. Analysa guorahallá hástalusaid nuppástuhttima oktavuodas rievdan dálkkádat- ja dálkediliid geažil, dat mearkkaša fysalaš dálkkádatriskka, ii ge nuppástuhttin vuolleisluoitinservodahkii (sirdásanriskka).

Figvra 0.1 Lávdegotti bargu lea ráddjejuvvon dasa ahte gieđahallat fysalaš riskka Norggas.



Gáldu: NOU 2018: 17, áššedovdilávdegotti dálkkádatheiveheami gieđahallan.

Šaddovistegássaidda luotin lea máilmmiviidosas čuolbma, ja dálkkádatheiveheapmi fas dahkko báikkálaččat. Erohus luoitengeahpedeami ektui lea ahte dálkkádatheiveheaddji sáhtá dávjá maiddái ávkkástallat vuoittuin njuolggas. Dat vuolgga čielgasat movttiidahttindoaibmabijuid mat bearhit ahte heiveheami sáhtá čađahit vaikke politihkalaš váikkuhangaskaomiid haga, mii váilu luoitengeahpedeami oktavuodas. Dat dagaha ahte stuorra oassi dálkkádatheiveheamis dáhpuhuvvá iešalddis dávistussan rievdamii márkansignálain ja luonddubirrasis. De báhcá vel dat gažaldat ahte goas dárbbášuvvo dálkkádatheivehanpolitihkka.

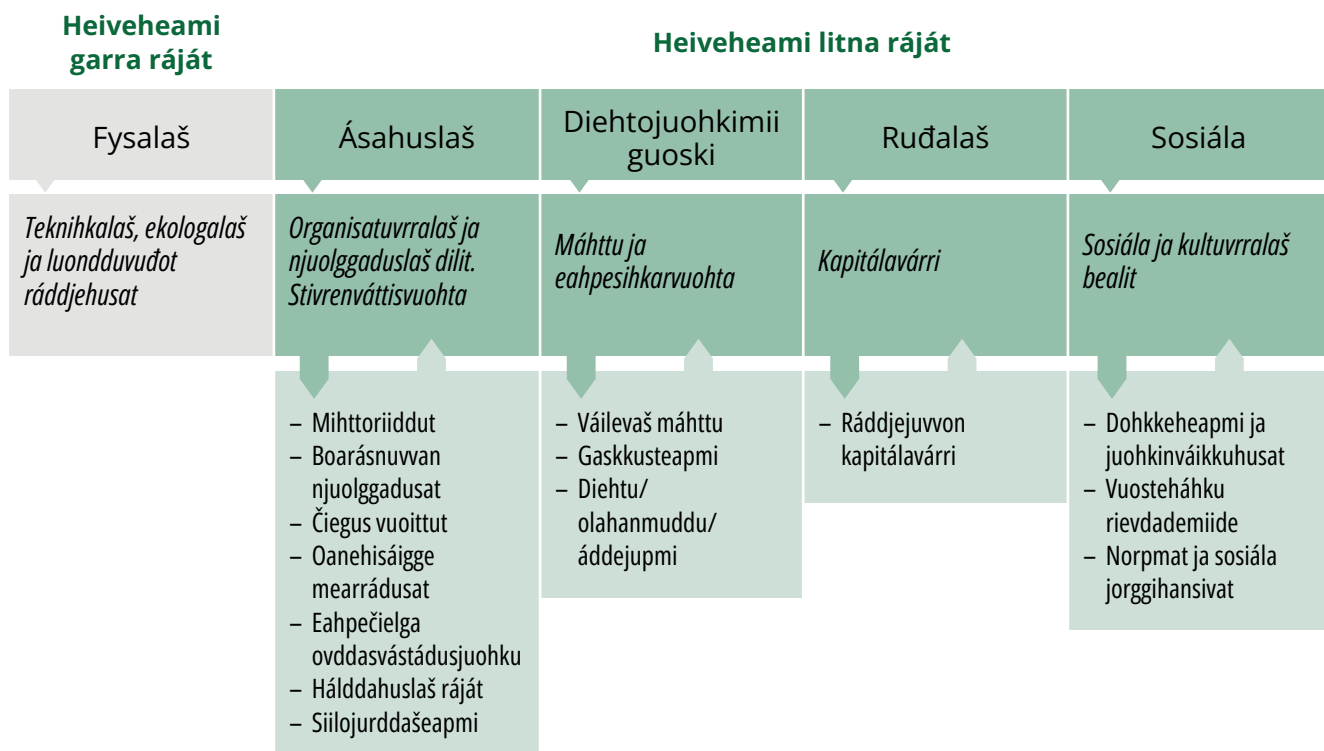
Figvra 0.2 Goappatlágan deaddobáiki politihkalaš mearrádusaidváikkuhusain

Gáldu: Áššedovdi dálkkádatheiveheami birra.

Cakkit vuolggahit dárbbu politihkalaš váikkuhangaskaomiide. Dálkkádatheiveheami servodatekonomalaš čuolbmaáddejumi vuolggasadjin lea ahte doppe leat *cakkit* mat sáhttet hehttet háliiduvvon dálkkádatheiveheami servodatperspektiivva olis. Siivvan cakkiide sáhttet leat iešguðetlágan márknaváttisvuoðat,

muhto maidái stivrenváttisvuoðat ja ásašuslaš dilit. Dakkár cakkit sáhttet leat čadnon dasa mo mearrádusat, ovddasvástádusat ja movttiidahttindoaibmabijut leat organiserejuvvon. Ovdamearkan leat eahpečielga ovddasvástádusdilit, heajos oktiiordnen, mihttoriiddut, váilevaš mearrádusvuoðut dahje njuolggadusat mat eai leat heivehuvvon rievdan dálkkádahkii, mii fas sáhtta dagahit ahte buorit čovdosat servodatperspektiivvas váilot.

Lassánan luoitimat divrudit áiggi mielde heivehanvejolašvuoðaid dahje šaddá váddáseappot daid čađahit. Girjjálašvuoðas dat gohčoduvvojit litna ja garra rádján. *Litna rájât* bohciidit go heiveheapmi vuoðdojurdaga mielde lea vejolaš, muhto ráddjejuvvojit cakkiiguin. *Garra rájât* bohciidit go teknihkalaš ráddjehusat mearridit maid lea teknologalaččat (olbmohutkan čovdosat) dahje ekologalaččat (luonddu iežas heivehannákca) vejolaš heivehit.

Figvra 0.3 Cakkit dálkkádatheiveheapmái

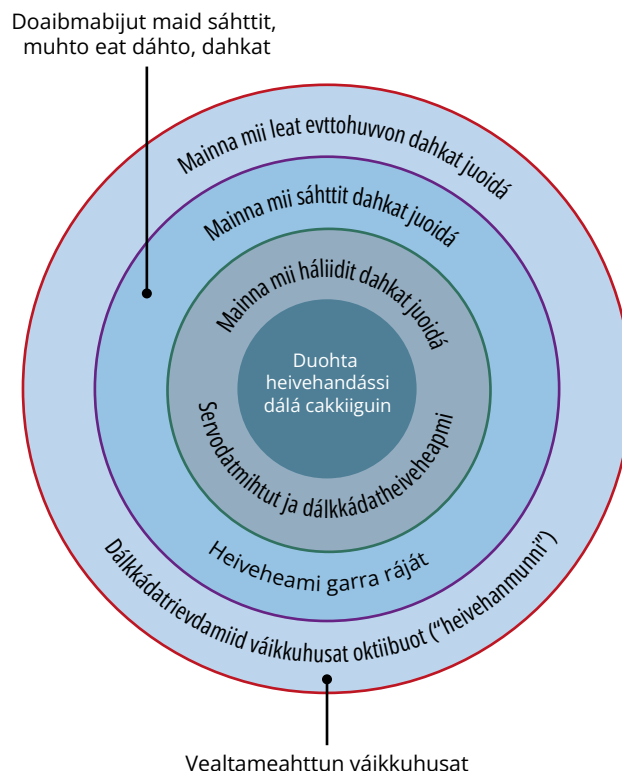
Gáldu: Áššedovdilávdegoddi dálkkádatheiveheami birra.

Muhtun heivehančovdosat, báikkálaš ja eanet ráddjejuvvon vuoittuiguin, gártet priváhtaekonomalaččat gánnáhahttit ja dáhpháhuvvat iešalddiset. Dát *autonoma heiveheapmi* lea dat dálkkádatheiveheapmi maid doaimmaheaddjit čađahit dálá ášahuslaš rámmaid siskkabealde, almmá eanet almmolaš seaguheami haga (ovdamearkka dihtii goas ládjui ráhkkanišgoahit, arvesujiin mannat bargui). Go heiveheapmi uhccán váikkuha eará doaimmaheddjiide dahje servodatberoštusaide, lea priváhtaekonomalaš ja servodatekonomalaš gánnáheamis oktasašvuohta.

Mii earuhit gaskal dakkár autonoma heiveheami mii vuolgga *boasttuheiveheami* ja dakkára mii vuolgga *háliiduvvon investeremiid servodatperspektiivva* olis. Boasttuheiveheapmi lea dálkkádatheiveheapmi mii lea vánis dahje badjelmeare heivehuvvon. Boasttuheiveheapmi sáhtta bohciidit go doaimmaheaddji heiveheamis leat negatiiva váikkuhusat eará doaimmaheddjiide dahje servodatsurggiide mat eai vuhtiiváldde mearrádusa. Jus autonoma heiveheamis eai leat buorit čovdosat olles servodahkii, de dárbbášuvvojit dakkár váikkuhangaskaoamit mat giedáhallet boasttuheiveheami sivaid.

Figur 0.4 čájeha mo garra ráját, vátna ekonomalaš resurssat ja cakkít ráddjejit heiveheami. Olggumus gierddu areála čájeha dálkkádatváikkuhusaid oktiibuot, madda máilmmiviidosaš luoitimat leat váikkuhan. Siskkimuš areála, alit gierddus, čájeha duohta heivehandási. Iešguđet sivat dagahit ahte dat váikkuhusat mat giedáhallet heiveheami, leat uhcit go váikkuhusat oktiibuot. Vuos lea teknihkalaš doaibmanvejolašvuođat ráddjejuvvon (garra ráját), main leat dakkár váikkuhusat madda mii eat sáhte dahkat maidege. Nuppádassii lea heiveheapmi divrras, ja muhtun váikkuhusaid ii leat servodatekonomalaččat gánnáhahtti heivehit. Goalmmádassii, de leat cakkít mat sáhttet caggat háliiduvvon heiveheami. Govvosa guokte olggumus gearddu gohčoduvvojit *reastavahágin*, mii lea dálkkádatváikkuhusa boadus dannego dat lea vealtameahttun dahje ii leat gánnáhahtti.

Figurva 0.4 Dálkkádatváikkuhusain oktiibuot duohta dálkkádatheivehanángiruššamii



Gáldu: Jorgaluvvon ON dálkkádatpanela AR5:s govus 17-1, dálkkádatheiveheami áššedovdilávdegotti giedahallan.

Oassi II: Servodatváikkuhusat dálkkádatrievdamiin Norggas

Lahkoneapmi

Eanet ja eanet dálkkádatgássat áibmogearddis dagahit dálkkádatrievdamiid. Lávdegotti vuolggsadjin leat golbma iešguđet boahteáiggegova dálkkádagas. Rievdamiid viidodat sorjá das man ollu dálkkádatgássaid máilmmiservodat luoitá áibmui. Gudneángeris dálkkádatpolitihkain gártet dálkkádatrievdamat ollu uhcit go uhccán gudneángeris dálkkádatpolitihkain.

Áššedovdilávdegoddi bidjá servodatekonomalaš rámmaid vuođđun dálkkádatrievdamiid váikkuhusaid analyseremii. Váldodeaddu biddjo dasa mo dálkkádat váikkuha ekonomalaš doaimmaide, dearvašvuhtii, luondduburiide ja eará servodatburiide. Servodatekonomalaš váikkuhus lea čálgui guoskevaš váikkuhus

servodateallimii ja lundui. Dáid diliin lea mearkkašupmi olbmuid eallindillái, eallinkvalitehtii ja materiála vuđđui. Oktiibuot dadjet dát bealit juoidá váikkuhusa birra čálgui, dávjá gohčoduvvon ávkin.

Eanet metodalaš lahkoneamiid sáhhtá geavahit váikkuhusaid analyseremii. Mánge servodatekonomalaš metoda leat vuodđun lávdegotti analysaide dálkkádatrivedamiid váikkuhusain. Lávdegoddi lea háhkan dieđuid makroekonomalaš analysas, statistihkalaš modeallain, case-dutkamiin ja eahpedievaslaš analysain.

Buohtastahttinvuodđu dárbbášuvvo dasa ahte sirret dálkkádatrivedamiid váikkuhusa. Dálkkádaga boahhtevaš váikkuhusat servodahkii ja ekovuogádagaide lea boadus servodatovdáneamis oppalaččat ja luonddudilis man sivat leat eará váikkuhusat. Sirren dihtii váikkuhusaid dálkkádatrivedamiid geažil, ferte leat referánsa (nollamolssaeaktu). Referánsa doaibmá buohtastahttinvuodđun mii čájeha rivedamiid man nu ektui. Sáhhtá leat dálá ekonomalaš dilli, dahje jáhkku boahhtevaš veršuvdnii ekonomijjas mas eai leat boahhtevaš dálkkádatrivedamat. Iešguđet metodalaš lahkoneamit geavahit iešguđet buohtastahttinvuodđuid.

Váikkuhusat maidda ii leat meroštallon haddi dahket stuorra oasi váikkuhusain. Vaikke vel leat ge iešguđet servodatekonomalaš lahkoneamit, de ii leat vejolaš meroštallat hatti ollu dálkkádatrivedamiid váikkuhusain. Sivvan lea sihke máhttováili váikkuhusain (viidodat, hálti) ja árvoestimáhtaid váili. Dálkkádatrivedamat váikkuhit luonddubirrasii earret eará rivedamiid geažil liekkasvuodadiliin, njuoskkádatminstariin ja lundui guoskevaš dáhpáhusaid dájvodagain. Min čálgui váikkuhit njuolgga sihke fáhkka ja dađistaga rivedamat luonddubirrasis, ja eahpenjuolgga rivedamat daid bálvalusain maid luondu lágida. Ollu dehálaš ekovuogádatbálvalusat vuvdojit hárve márkaniin ja danne dain eai leat dárkohahtti sturrodagat ja árvvut. Dat buvttiha oahpes hástalusa servodatekonomalaš analysaide, main luonddubirrasa doaibmi váikkuhusaide lea váttis čatnat loguid ja árvvu.

Váikkuhusat hearkkes servodatsurggiide

Dálkkádatrivedamat čuhcet iešguđet láhkai, ja lávdegoddi lea geahčadan váikkuhusaid hearkkes servodatsurggiide. Dat leat suorggit mat lávdegotti oainnu mielde sorjájit garrasit luonddubirrasis, huksejuvvon birrasis ja riikkaidgaskasaš gávppašeamis maidda dálkkádatrivedamat vurdojit guoskat njuolgga. Hearkkes servodatsurggit leat: Ekovuogádagat, Ruovttudoalut ja álbmot, Árbevirolaš ealáhusat, Eanadoallu, Vuovdedoallu, Guolástus. Mearradoallu, Fápmu, Johtolat ja fievrádus, Čáhci ja duolvačáhci, Mátkealáhus ja Servodatsihkarvuolta ja gearrgusvuolta.

Figuvra 0.5 Hearkkes servodatsurggiid válljen



Gáldu: Áššedovdilávdegoddi dálkkádatheiveheami birra.



Ekovuogádagat:

Dálkkádatrivedamat váikkuhit dál jo Norgga ekovuogádagaide, erenoamážit badjosiin, riddočáziin ja mearas. Dálkkádatrivedamat jotket rievdadit šlájaid eallinguovlluid, gilvalandilálašvuodaid ja ekovuogádagaid čoahkkádusa. Rivedamat dáhpáhuvvet johtilepmosit davvin, ja Finnmáarkoduottar lea dat guovlu Norggas gos gaskamearálaš liekkasvuodadilli lea gorgnon eanemusat manimus 60 jagis. Ollu ekologalaš proseassain lea manjiduvvon dávástus dálkkádatrivedamiidda, ja váikkuhusat vurdojit stuorrut čuohtejagi gaskkamuddui ja lohppii. Liekkasvuodadiliid goargun sáhhtá sirdit ordarájá 50 mehtera bajás boahhte 50 jagis ja dalle vesáluvvá sullii goalmmás

rabas várreeanadagain. Várreguovlluid šlájaid eallinguovllu ja vuovddi sirdašumi viidodat molsašuddá báikkálaččat, muhto šaddá várra mearkkašahti. Šlajat mat sáhttet, sirdet badjelebbui, davvelebbui dahje galbmasat čáziide gos gávdnet heivvoleappo diliid. Topografija, olmmošlaš sisabahkkemat ja háddjejuvvon ekovuogádagat sirdolašvuodafeaskáriid haga ráddjejit ollu šlájaid.

Dálkkádatrievdamiid váikkuhus ekovuogádagaide dáhphuvvá ovttasdoaimmamis eará olbmo dahkan fáktoriiguin, nu go areálageavahemiin, ávkástallamiin luonddu, nuoskkideimiin ja vieris šlájaid leavvamiin. Ovttasdoaimman sáhtta stuorrudit šládjamassinvára ja vára ahte ii leat vejolaš máhcahit ekovuogádagaide rievdamat. Dálkkádatrievdamiid váikkuhus ekovuogádagaide lea eanaš vealtameahtun oanehis ja guhkebuš perspektiivvas, ja noađuheami eará olmmošlaš doaimmain sáhtta fas váikkuhit politihka bokte. Máhttu dan birra mo dálkkádatrievdamat doibmet ovtta eará olbmo dahkan váikkuhusaiguin lea ain ráddjejuvvon. Dasa lassin váilot ovdaárvoštallamat ekovuogádagaide dilis ja lávdus.

Figuvra 0.6 Dálkkádatrievdamiid váikkuhusat ekovuogádagaide lea ekonomii ja bahkkema boadus



Gáldu: Áššedovdijovku dálkkádatheiveheami birra.

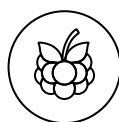


Ruovttudoalut ja álbmot:

Árvvoštallan váikkuhusain ruovttudoaluide ja álbmogii juogaduvvo dáid fáttáid vuođu:

Luonddu- ja kulturbiras, Kapitála ja sisabohtu ja Dearvvašvuohta. Rievdamat luonddu- ja kulturbirrasis váikkuhit veajuiduhttimii, árbevieruide, kultuvrii ja identitehtii, erenoamážit hearkkes guovlluin nu go badjosiin ja davveguovlluin. Luondduvárradáhphusat vuolggaht dál jo stuorra goluid vahágiid geažil ásodagaide ja opmodagaide, ja dat vurdojuvvo

stuorrut. Vurdojuvvon jahkásaš vahát priváhta vittiide uđđasiid, dulvi ja stoarpma geažil lea 32 proseantta stuorát gaskageardán boahhteáiggegovas, čuohtejagi gaskkamuttus, go referánsaáigodagas. Ruovttudoaluin, daid gielddain maid luonddudáhpháhusat čuhcet, lea bistevas geavahusgeahppáneapmi, erenoamážit viessoopmodaga geahppáneami geažil. Heiveheami haga sáhtta mávssolaš areála jávkat mearradási badjáneami geažil. Várre lassána daid dávviriid ja opmodagaide bajásdoallandárbu maid garradálkkit čuhcet. Doaimmabissáneami ja divvumat dálkkádaga geažil sáhttet dagahit sisabohtovejolašvuodaid massima, uhcit báikká ja vejolaš eanet bargguhisvuođa. Dálkkádatrievdamat sáhttet váikkuhit sihke psyhkalaš ja fysalaš dearvvašvuhtii. Jámolašvuohta buollaša ja báhkasa geažil rievda dađi mielde go dálkkádat lieggana. Alit liekkasvuođadilit ja rievdan njuoskkadatminstarat váikkuhit sihke njoammudávddaid geográfalaš lávdui ja dakkár dávddaid geográfalaš lávdui mat eai njoamo, ja dávddaide mat njommot ealliid ja olbmuid gaskkas (zoonoser). Psyhkalaš dearvvašvuođagivssit leat dábálaččat sin gaskkas geaidda ekstremadálkkit čuhcet njuolgga. Daid fidnojavvkuide geat sorjájit dálkkádatlaš diliin, sáhttet dálkkádatrievdamat vuolggaht psyhkalaš streassa.



Árbevirolaš álgoálbmotealáhusat:

Árbevirolaš álgoálbmotealáhusat doaimmahuvvojat lagas

ovttasdoaimmamis luondduin, bivdu, ja

luondu lea jo rievdamin. Boazodoallu, guolástus, lodden, čuaggin ja duodji lea dehálaš eaktu sámi giela, kultuvrra ja servodateallima seailluheapmái. Boazodoallu lea erenoamáš hearki guohtunroasuid ektui liekkasvuođadiliid rievdamat geažil. Eanet gáibideaddji ja riskavuloš guođoheapmi noađuha eanet ja sáhtta váikkuhit fysalaš ja psyhkalaš dearvvašvuhtii. Šlájaid populašuvnna ja lávdama rievdan, vieris šlájaid gávdnoštupmi ja maŋŋeleppo jiekŋun váikkuhit vejolašvuhtii doaimmahit sálte- ja sáivačáziin guolásteami. Árbevirolaččat lea guolásteapmi mearrasámi guovlluin leamaš heivehahti, vejolašvuođain ávkástallat ođđa šlájaguin. Eará luonddudoaluid oktavuodas váikkuhit dálkkádatrievdamat dakkár resurssaid gávdnoštupmái ja kvalitehtii go murjiide ja fuođđuide, ja áigodatminstarat sirdašuvvet. Ávnnasteapmi *duodjái* ja guoskevaš

máhttu lea maid hearhi. Lávdegoddi árvvoštallá ahte dálkkádatrievdamiid boahhtevas váikkuhusat árbevirolaš álgoálbmotealáhusaide mealgadii sorjajit ealáhusaid eará rámmaeavttuin.



Eanadoallu:

Dálkkádatrievdamat sáhttet eanedit eanadoallobuvttadeami guhkit šaddoáigodaga ja muhtun regiovnnaid buoret buvttadandiliid geažil. Seammás vurdojit stuorát golut ekstremadálkkiid, dávddaid, vahátelliid, erošuvnna ja eanadoalloareálaid massima geažil. Buvttadanlassáneapmi árvvoštallo sullii 2 proseantan čuohtejagi gaskkamuttus gaskageardán boahhteáiggegovas, ja luondduvahát šattuide lassána fas 26 proseanttain. Lávdegoddi árvvoštallá ahte eanadoallu sáhtta oktiibuot oažžut vuoittuid dálkkádatrievdamiin, muhto ahte lassánan vahátgolut ja eará negatiiva váikkuhusat vuolidit nettobeavttu oktiibuot. Eanadoallu sáhtta maiddái váikkuhit eará servodatsurggiide, ja ovtasdoaibmamis dálkkádatrievdamiiguin dat sáhtta váikkuhit negatiivvalaččat kultureanadahkii, luonddumánjggabealatvuhtii ja čáhcekalitehtii.



Vuovdedoallu:

Dálkkádatrievdamat addet sihke vejolašvuođaid ja hástalusaid. Lieggasat dálkkádat sáhtta lasihit buvttadanvejolašvuođaid, earret eará guhkit šaddoáigodaga geažil. Guhkit ággi vuollái sáhttet stuorát areálat šaddat heivvolažžan vuovdedollui, seammásgo rievda dat guđet muorrašlájat loktet. Dálkkádatrievdamat sáhttet maiddái váikkuhit negatiivvalaččat ealáhussii eanet divrriid, dávddaid, stoarpmaid ja vuovdebuollimiid geažil. Lávdegotti analysa vuordá lassánan buvttadeami, sullii 4 proseantta stuorát buvttadeami gaskageardán boahhteáiggegovas čuohtejagi gaskkamuttus go buohtastahtta referánsaáigodagain. Seammás eai árvvoštallo haddemearriduvvon váikkuhusat oktiibuot negatiivan, muhto eahpesihkarvuohta sturrodahkii lea mearkkašahti.



Guolástus:

Dálkkádatrievdamiid váikkuhusat guolástussii šaddet mearkkašahti. Lieggasat mearraliekkasvuođadilit ja rievdan biebmogoallus váikkuhit daid šládjamáddodagaide maiguin Norgga guolásteaddjit ávkástallet. Gaskageardán

ja alla dálkkádatboahhteáiggegovas sáhtta dehálaš gávppálaš máddodagaid vurdojuvvon geahppáneapmi miellddisbuktit uhcit sálašhivvodagaid ja uhcit doaibmabadjebáhcaga ealáhusas. Lávdegoddi árvvoštallá ahte sálašhivvodat uhcco 35 proseanttain gaskageardán boahhteáiggegovas čuohtejagi gaskkamuttus, buohtastahttojuvvon referánsaáigodagain. Ekstremadálkkiid dávjodat váttásmahtta doaibmadiliid, dagaha vahága doaibmabiergasiidda ja rusttegiidda ja uhcida bivdinbeivviid logu. Dálkkádatrievdamat sáhttet maiddái dagahit ahte guollemáddodagat sirdet eret daid guovlluin gos Norgga guolásteaddjit bivdet, ja ahte ođđa šlájat cigget. Lávdegotti ii leat leamaš vuođđu loguiguin meroštallat ekonomalaš váikkuhusaid das. Jus positiiva beaktu ođđa šlájain lea ollu stuorát go negatiiva beaktu šlájain mat jávket, sáhttet bivddehahtti máddodagat min mearraguovlluin veajihit (muhtumassii) árvoháhkama geahppáneami dábálaš/ásahuvvon guolástusain.



Mearradoallu:

Dálkkádatrievdamat nannejit mearradoalloaláhusa dálá hástalusaid. Luossa lea Norgga mearradoalu deháleamos šládja. Lassánan mearraliekkasvuođadilli váikkuha luosa šaddamii njuolgga, ja ásaha buriid diliid luossadihkkái. Davveguovlluin, gos liekkasvuođadilli dávjá lea vuolábealde optimála dási, livččii muttolaš liegganeapmi oiddolaš lussii. Go geahččá olles mearradoalloaláhusa, de lea dattetge dat stuorámuš negatiiva beaktu ahte ollu guovllut šaddet menddo báhkcasat, dainna bohtosiin ahte buvttadeapmi uhcco. Dálá muddemiin (johtolatčuovgavuogádagain) dagahit oiddolaš dilit luossadihkkái ahte mánja guovllu fertejit geahpedit buvttadeamiset, ja guovllut mat dálá dálkkádagas sáhtášedje lasihit buvttadeamiset, eai šat beasa dan dahkat. Vejolašvuohta ollašuhttit vuoittuid davveguovlluin lea danne sorjavaš das man beaktilit olggobealde váikkuhusat gieđahallojit. Lávdegotti meroštallamat bearihit ahte go vuhtiváldá dušše dálkkádatrievdamiid, de dat sáhttet vuolidit jahkasaš sisabođuid sullii guvttiin proseanttain gaskageardán boahhteáiggegovas jahkečuodi gaskkamuttus dálá hattiiguin. Seammás sáhttet biebmoguoli alit máilmmimárkanhattit addit mearkkašahti

positiiva sisaboahtoheavttu. Lávdegoddi meroštallá ahte alit máilmmimárkanhattit sáhttet lohtet ealáhusa jahkásaš sisaboahduid sullii 46 proseanttain gaskageardán boahpteáiggegovas jahkečuoddi gaskkamuttus. Mearradoallu sáhtta maiddái váikkuhit eará servodatsurggiide, ja sáhtta ovttasdoaibmamis dálkkádatrievdamiiguin váikkuhit negatiivvalaččat luonddumággabealatvuhtii ja guolástussii. Lieggasat mearra sáhtta dagahit ahte dávdmaid ja guollejámolašvuoda gávdnoštupmi lassána. Eanet ekstremadálkkit sáhttet stuorrudit vára ahte rusttegat billašuvvet ja guolit gárgidit.



Fápmu:

Ovdaárvoštallamat čájeht ahte dálkkádatrievdamat vuolgahit eanet čáhcefápmobuvttadeami go eanet čáhce golgá buođorusttegiidda. Go buohtastahtta čáhcegolgama jahkásaš molsašuddamiiguin, de lea dattetge dálkkádatrievdamiid váikkuhus ráddjejuvvon. Eanet ekstremadálkkit sáhttet vahagahttit rávdnjefierpmádagaid ja rusttegiid. Rávdnjeboatkaneamis leat mearkkašahtti servodatekonomalaš golut ja divodandárbu stuorru. Lávdegotti analysat čájeht ahte go vuhtiiváldá dušše čáhcefápmobuvttadeami, de dat lassána buot boahpteáiggegovain, sihke čuohtejagi gaskkamuttus ja loahpageahčen. Ovdamearkka dihtii sáhtta lassánan čáhcegolgan lohtet árvvu sullii 1,3 proseanttain gaskageardán boahpteáiggegovas čuohtejagi gaskkamuttus. Go vuhtiiváldá dušše fápmobuvttadeami, de dat vuolida fápmohatti, mii fas sáhtta lohtet fápmogeavaheami ja fárrehtit resurssaid fápmointensiiva doaimmaide. Ollu eará dilit, main várra lea stuorát mearkkašupmi go rievdamat čáhcegolgamis dálkkádaga geažil, váikkuhit dattetge fápmohaddái.



Johtolat ja fievrrádus:

Johtolahkii ja fievrrádussii dagahit dálkkádatrievdamat eanet goluid sihke sidjiide geat fáallet fievrrádusinfrastruktuurra ja sidjiide geat geavahit dan. Geaidnosuorgái dagahit eanet dulvvit ja uđđasat eanet goluid maŋŋonemiid ja álbmoga dorvvohisvuoda geažil, ja dárbbu geažil čorgemii, divodemiide ja ođđasishuksemii. Eanaš oassi goluin vuolgá maŋŋonemiid geažil olmmoš- ja gálvofievrrádussii. Lávdegotti analysat

čájeht ahte geaidnogolut sáhttet lassánit 14 proseanttain dulvviid geažil ja 16 proseantta uđđasiid geažil gaskageardán boahpteáiggegovas čuohtejagi gaskkamuttus, go buohtastahtta referánsaáigodagain. Geidnui guoski divodangolut mearradásseloktaneami ja stoarbmaulli geažil sáhttet šaddat 2,6 geardásažžan gaskageardán boahpteáiggegovas čuohtejagi gaskkamuttus. Maiddái ruovdemáđidjasuorgái sáhttet dálkkádatrievdamat dagahit doaibmabissánemiid ja maŋŋonemiid ja čorgen- ja divodandárbbu. Maiddái áibmojohtolahkii ja mearrajohtolahkii šaddet negatiiva váikkuhusat. Eanet divodan- ja bajásdoallandárbu dán servodatsuorggis sáhtta eanedit doaimmaid ekonomii ja eará osiin.



Čáhce ja duolvačáhce:

Dárbu lea stuoris ođasmahttimiidda ja investeremiidda bisuhan dihtii čáhce- ja duolvačáhcebálvalusaid dálá dásis ja dusten dihtii ođđa gáibádusaid, beroškeahtta dálkkádatrievdamiin. Dávjjit garra arvvit dagahit eanet preassa čáhce- ja duolvačáhcevuogádahkii mii lea jo preassa vuolde. Badjelšávahat gielddalaš duolvačáhcevuogádagas stuorruda vára ahte nuoskkiduvvon mássat ja birasmirkkot doidojit eret boarrásat doapparrájuin ja nuoskkiduvvon čuokkisgálduin. Seammás geahppána preassa rufebhccenehtti liekkasvuodadili lohtaneami ja uhcit buolašvahágiid geažil. Lávdegoddi gávnna ahte jus vuhtiiváldá dušše dálkkádatrievdamiid, de dat sáhttet geahpedit investerendárbbu rufebhcceneahtas. Vuolideapmi lea 0,1 proseantta gaskageardán boahpteáiggegovas, čuohtejagi loahpageahčen. Positiiva beaktu veajiha negatiiva beavttu, ja addá vejolaš servodatvuoiđu mángga boahpteáiggegovas. Fuomáš ahte haddemearriduvvon váikkuhusaide dás eai gula golut badjelšávahaga oktavuodas ja vejolaš čáhcevahágiid oktavuodas eará servodatsurggiin. Ii leat leamaš vejolaš meroštallat hatti mángga eará dehálaš váikkuhusaide čáhce- ja duolvačáhcesuorggis. Dat guoská earret eará váikkuhusaide čáhcelágideapmái, mii lea kritihkalaš servodatdoaibma. Eanet goikkádagat, eanet molssašuddi arvvit ja alit liekkasvuodadilit sáhttet geahpedit čáhceresurssaid áigodagain goas dárbu seammás lea stuoris. Oktiibuot mearkkaša dat ahte sihke juhkančáhcelágideapmi, dakkár gearggusvuodabálvalusat go buollinčáskadeapmi, ja ealáhusat mat leat sorjavaččat čázis, sáhttet

šaddat hearkkibun, ja gillát stuorra váikkuhusaid muhtun jagiid guhkesáiggi goikkádagain.



Mátkeeláhus:

Norgga mátkeeláhusa vuodđun lea eanaš luondu, ja váikkuhuvvo rievdan dálkkádatdiliin. Dálkkádatrievdamiin eará sajiin máilmmis orru Norga šaddamin eanet geasuheaddji mátkemearrin, sihke Norgga ja olgoriikalaš turisttaide. Go dušše dan vuhtiiváldá, de dat sáhtá lasihit mátkeeláhusa gávpejoru. Turismma lassáneapmi stuorruda dálá hástalusaid nu go gollama ja noađuheami luondduguovlluide, infrastruktuurii ja báikegottiide. Mátkeeláhusa lassánan doaimmain sáhttet leat lasseváikkuhusat idjadan- ja guossohandoaimmaide ja fievrádusealáhusaide.



Servodatsihkarvuohta ja gearggusvuohta:

Dálkkádatrievdamiid váikkuhusaid servodatsihkarvuhtii ja gearggusvuhtii ii leat leamaš vejolaš meroštallat lohkun, muhto vurdojuvvojit lassánit dálkkádatrievdamiid viidodaga vuodul. Eanet ja viidábu ekstremadálkedáhpáhusat dagahit stuorát vahátvára servodatkritihkalaš infrastruktuurii ja bidjet preassa gearggusvuodabálvalusaid kapasitehtii. Uhcit mearraiekna Árktesis sáhtá dagahit eanet riikkaidgaskasaš mearrajohtolaga davveguovlluin. Dat addá stuorát vára lihkohisvuodaide ja eará sávakeahtes dáhpáhusaide mat sáhttet váikkuhit heggii, dearvvasvuhtii, lundui ja birrasii negatiivvalaččat. Suddi mearraiekna addá maiddá vejolašvuoda eará stáhtaide lasihit strategalaš oassálastima. Dat sáhtá loktet vákšun-, diđostallan- ja gearggusvuodadárbbu davveguovlluin. Go Norga lea smávva rabas ekonomijja viiddes gávppašemiin ja ovttaiduhhtimiin eará riikkaiguin, sáhtá dálkkádatrievdan olgoriikkas maiddá váikkuhit negatiivvalaččat servodatsihkarvuhtii. Ovdamearkka dihtii sáhtá ekstremadálki dahje ekovuogádagaide dađistaga árvvohuhttin dehálaš biebmobuvttadeaddji riikkain váikkuhit min vejolašvuodaide sisafievrridit biepmu. Jus dálkkádatrievdamat mielddisbuktet rievdamiid sirdolašvuhtii, de dat sáhtá bohciidit preassa vuostávdinvuogádagaide, ásaiduhtinkapasitehtii, dearvvasvuoda- ja sosiálabálvalusaide ja gielddalaš gearggusvuodaresurssaide Norggas.

Oassi III:

Dálkkádatheivehandoaibmajut

Lahkoneapmi

Dálkkádatheiveheapmi lea servodathástalus stuorra viidodagain, mas leat mánnga sorjjasmeahtun čuolbmasuorggi. Oasis I definerejuvvo dálkkádatheiveheapmin juohke mearrádus maid priváhtaolmmoš, fitnodat dahje almmolaš eiseváldi dahká dávástussan dálke- ja dálkkádatrievdamiidda. Oasis II árvvoštallojit váikkuhusat dihto servodatsurggiide. Oasis III ráddjejuvvo analysa doaibmajuiide, ja min analysas dat leat stáhtalaš váikkuhangaskaoamit.

Lávdegoddi geahčada nátionála doaibmajuiid, maid ulbmil lea buoridit daid mearridan- ja stivrenbirrasiid mat váikkuhit heivehanválljemii. Biraslaš, politihkalaš ja kultuvrralaš dilit váikkuhit dasa guđe válljemat ja heivehančovdosat leat olámuttus ja gánnáhahttit.

Vealtameahtun dálkkádatváikkuhusat eai leat mielde heiveheami dási ja háltti árvvoštallamis. Jus váikkuhusaide ii sáhte váikkuhit heiveheami bokte, de dain lea ráddjejuvvon mearridanguoskevašvuohta čovdosiid válljemii.

Uhccán ulbmillaš lea manjálastit surggiid stuorámus vahátpotensiála vuodul. Dat ahte muhtun servodatsuorgi sáhtá vásihit stuorra goluid, ii dárbbas mearkkašit ahte dat lea heiveheami ángiruššansuorgi. Dat sorjá heivehanvejolašvuodas ja -goluin. Danne ii leat bajilgovva váikkuhusain doarvái politihkkahábmemii.

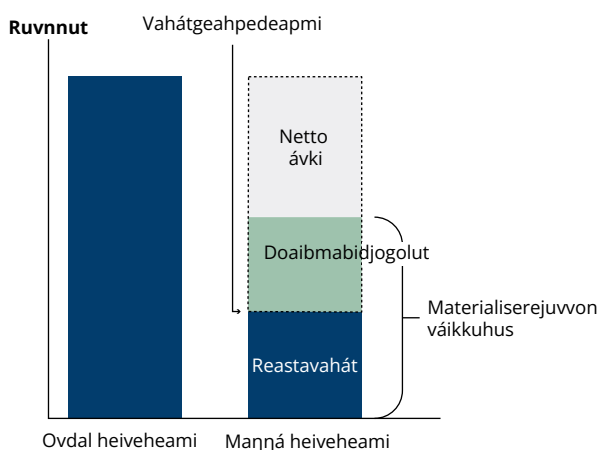
Dálkkádatváikkuhusat addet dehálaš dieđuid dálkkádatheiveheami vejolaš ávkki birra. Heiveheami beavttu ferte árvvoštallat dan ektui mo ovdáneapmi livččii heiveheami haga, juoga maid ii sáhte dárkot njuolga.

Dálkkádatheiveheapmi gáibida resurssaid maid maiddái ferte váldit mielde. Jus dušše kárte dálkkádatváikkhusaid (reastavahága) ii ge vuhtiiváldde divrras investeremiid heiveheamis (doaibmabidjogoluid), de meroštallojit dálkkádatrievdamiid golut menddo vuollegažžan.

Eanet heivehemiin šaddet uhcit

dálkkádatváikkhusat. Go dálkkádatheiveheapmi dávjá doaibmá eastadeaddjin, de gullá ávkevuitui eanaš garvojuvvon vahágit maid lea váttis duođaštit. Go investerengolut leat gaskaheamet, de dat sáhtta dagahit ahte eastadeapmi ii adno nu dehálažžan vuoruhemiin ja bušeahttaproseassain.

Figuvra 0.7 Dievaslaš váikkhus, materialiserejuvvon váikkhus ja váikkhusa positiiva netto ávki



Gáldu: Áššedovdilávdegoddi dálkkádatheiveheami birra.

Máhtu háhkan ja čohkken doaibmabidjogoluid birra čalmmustahtá resursageavaheami.

Dárbu lea kártet dálkkádatheivehangoluid, ovdamearkka dihtii almmolaš bušeahtain ja nátionálarehketdoalu statistihkas, vai buorebut oaidná resursageavaheami dálkkádatrievdamiid geažil. Lávdegoddi ii leat bastán kártet man ollu ruđaid almmolaš eiseválddit geavahit heiveheapmái. Iešguđet eiseválddiin leat iešguđet lahkoneamit. Muhtumat leat válljen dálkkádatheiveheami sierra áŋgiruššansuorgin, ja earáin dat lea mielde oppalaš doaimmas ja bajásdoallamis.

Buorit heivehanmearrádusat sorjájit buriid dieđuin ja buori máhtus. Servodatekonomalaš jurddašeamis lea máhttu ovdamearkan

oktasašburiide. Danne lea almmolašvuodas dehálaš doaibma ruhtadeamis ja sihkarastimis doarvái máhttovuođu mii láchčá diliid buriid heivehanmearrádusaide. Áššedovdilávdegotti nammadeapmi lea iešalddis ovdamearkan doaibmabidjui háhkan várás eanet máhtu servodatekonomalaš váikkhusaid ja heiveheami birra dálkkádatrievdamiid oktavuodas.

Lávdegoddi čujuha buvttadan-, gaskustan- ja máhttogevahandárbui.

Máhtu ferte buvttadit ja dahkat olahttin. Jus dieđut dálkkádatváikkhusaid birra eai leat olámuttus ja daid ii ádde, de ii čađahuvvo servodatekonomalaččat gánnáhahtti heiveheapmi.

Máhtu buvttadeapmi. Nubbi caggi sáhtta leat ahte olahtti máhttu ii ollašuite daid doaimmaheddjiid diehtodárbbu geat galget dahkat mearrádusaid heiveheami ektui. Guoskevaš doaibmabijut sáhttet leat doarjja dutkamii dálkkádatváikkhusaid birra Norggas, vákšun- ja evaluerenvuogádagaid ásaheapmi dálkkádatheiveheami várás, vuogádatlaš diehtočohkken ja oassálastin riikkaidgaskasaš máhttoovddideapmái, erenoamážit EU:s.

Máhtu gaskkusteapmi. Dehálaš caggi máhttogaskkusteapmái lea váilevaš olahttivuohta, sihke olahttivuohta dáhtaide ja mo máhttu almmuhuvvo. Go iešguđet doaimmaheddjiin lea máhttovuođu man eai dieđe mo oktiordnet, de hedjona sihke bajilgovva ja vejolašvuhta beaktilis juogadeapmái ja geavaheapmái. Guoskevaš doaibmabijut beaktilat máhttogaskkusteami várás lea ovdamearkka dihtii máhttočohkkema nátionála oktiordnen vásáhusvuđot máhtu oktavuodas. Lávdegoddi čujuha maiddái vugiide mo ovddidit ja buoridit guoskevaš dáhkádusdáhta, kártadáhta ja luonddurehketdoalu olahttivuođa.

Máhtu vuostáváldin. Váilevaš gelbbolašvuhta ja resurssat leat guovddáš cakkat dasa ahte vuostáváldit ja áddet máhtu sihke almmolaš hálddašeamis, ealáhuseallimis ja eará doaimmaheddjiin. Lávdegoddi lea árvoštallan mánga guoskevaš doaibmabiju uhcidan dihtii dáid cakkiiid, oktan bagademiin ja vásáhusjuogademiin gielddaid várás.

Rávvagat nationála doaibmabidjun servodatsurggiin

Lávdegoddi árvvoštallá ahte ollu servodatsurggiin lea vejolaš čađahit servodatekonomalaš gánnáhahtti heiveheami.



Ekovuogádagat

Lávdegoddi rávve: áŋgirusšat ekovuogádagaid ráhkkanahhtimiin ja heiveheamiin dálkkádatrievdamiidda vai

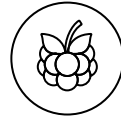
luondu sáhtta seailluhit iežas heivehankapasitehta. Dat mearkkaša geahpedit noađuheami oktiibuot lundui ollisleappo areálahálddašemiin, buoret máhttovuođuin ja nannosat vuhtiiváldimiin luonddu areálageavaheami- ja ealáhusdoaibmamearrádusain. Lávdegoddi čujuha erenoamážit dasa ahte dárbbášuvvojit ekonomalaš ja muddemiid vuodul váikkuhangaskaoamit mat čalmmustahttet goluid sisabahkkemiid oktavuođas ja geahpedit negatiiva váikkuhusaid ekovuogádagaide. Lávdegoddi rávve geavahit ovddešteami, dikšuma ja luondduvuođot čovdosiid doppe gos dat nannejit ekovuogádagaid dili ja seammás geahpedit dálkkádatrievdamiid váikkuhusaid servodahkii.



Ruovttudoalut ja álbmot

Lávdegoddi rávve: doalahit stáhta mielruhtadeami gielddalaš sihkkarastindoaibmabijuid oktavuođas

luondduvára ektui. Lávdegoddi rávve láhčit dili buoret diehtujuohkimii visttiid starggasvuoda birra boahhtevaš dálkkádatrievdamiid ektui dilleraporttaid bokte. Lávdegoddi rávve čielggasmahttit bargoeallima njuolggadusaid ja ovddasvástádusa ekstremadálkkiid oktavuođas. Dasto rávve lávdegoddi ulbmileappo diehtujuohkima dálkkádatrievdamiid mearkkašumi birra dearvvašvuhtii ja eallinkvalitehtii. Lávdegoddi čujuha maiddái starga fysalaš ja digitála infrastruktuurra mearkkašupmái seailluhan dihtii dearvvašvuoda- ja fuolahusbálvalusaid ja eará kritihkalaš servodatdoaimmaid luonddu- ja dálkedáhpáhusain. Lávdegoddi čujuha dasa ahte ruovttudoalut buori muddui heivehit iežaset dálkkádatrievdamiidda iežaset válljemiiguin ja dálá márkaniid, muddemiid ja dáhkádusortnegiid siskabealde. Heiveheamis lea earroolli, mas rikkes doaimmaheddiin lea stuorát vejolašvuhta eastadit vahágiid ja geavahit vejolašvuodaid.



Árbevirolaš álgoálbmotealáhus

Lávdegoddi rávve: čielggadit doaibmabijuid mat sáhttet lasihit dávvgasvuoda earret

eará areálageavaheamis, guohtunáiggiin ja guolástusas, ja nannet álgoálbmotárbedieđu geavaheami mearridanproseassain. Stuorámus caggi dálkkádatheiveheapmái árbevirolaš sámi ealáhusain lea váilevaš dávvgasvuoha areála- ja resursageavaheamis. Doaibmabijuin leat mánnga mat gusket prinsihpalaš gažaldagaide sámi kultuvrra, giela, servodateallima ja álbmotrievttálaš geatnegasvuodaid oktavuođas.



Eanadoallu

Lávdegoddi rávve: hábmet rámmaeavttuid, muddemiid ja doarjjaortnegiid eanadoalus vai dat

movttiidahttet dávvgasis doaimmaheapmái ja oktilis heiveheapmái dakkár dálkkádahkii mii lea rievdamin. Ortnegeat berrejit doarjut nuppástuhttima ja innovašuvnna, eai ge giddet buvttadeami ovddeš doaibmavugiide ja hedjonahttit movttiidahttima čađahit eastadeaddji dálkkádatheiveheami. Lávdegoddi rávve ovttaiduhhtit dálkkádatheiveheami eanet eanadoallopolitihkkii, das maiddái biebmosihkarvuoda- ja gearggusvuodamihtuid. Lávdegoddi deattuha mearkkašumi sorjjasmeahttun almmolaččat ruhtaduvvon dutkamis sihkkarastin dihtii starga ja dárkkistanvejolaš máhttovuođu áiggi badjel.



Vuovdedoallu

Lávdegoddi rávve: buorebut láhčit dili dávvgasis dálkkádatheiveheapmái vuovdedoalus stáhtalaš

rámmaeavttuiguin ja váikkuhangaskaomiiguin. Lávdegoddi čujuha dárbbui geahčadit muddemiid vuodul rámmaeavttuid, earret eará muorrašládjageavaheami ektui. Muddemiid vuodul rámmaeavttuid ferte ođasmahttit dálkkádatrievdamiid, ođđa máhtu ja teknologijjaovddideami vuodul, muhto seammás vejahit heivendárbbu negatiiva váikkuhusaid vára ektui servodahkii ja ekovuogádagaide ođđa šlájaid ihtima oktavuođas. Lávdegoddi deattuha seammás mearkkašumi sorjjasmeahttun almmolaččat ruhtaduvvon dutkamis sihkkarastin dihtii starga ja dárkkistanvejolaš máhttovuođu áiggi badjel.



Guolástus

Lávdegoddi rávve: nannet vákšuma ja máhttoovddideami dálkkádatrievdamiid váikkuhusa birra mearraguovlluide

ja guollemáddodagaide, ja čujuha man dehálaččat leat jeavddalaš sorjjasmeahtun máhttoovttastahttimat mat čájehit mo dálkkádatrievdamat váikkuhit guolástusaide ja makkár váikkuhusat das lea guhkesáiggi hálddašeapmái. Dakkár máhttu lea mielde buorideamen gulahallama gaskal dutkama, hálddašeamis ja ealáhusdoaimmaheddjiid, ja nannemin vuodu ovtasbargui ráđjarastideaddji máddodagaiguin. Lávdegoddi deattuha seammás mearkkašumi sorjjasmeahtun almmolaččat ruhtaduvvon dutkamis sihkkarastin dihtii starga ja dárkkistanvejolaš máhttovuodu áiggi badjel.



Mearradoallu

Lávdegoddi rávve: nannoseappot muddet mearradoalu negatiiva váikkuhusaid eará servodatsurggiide,

dás maiddá luossadihki lávdama, gárgidan biebmoguliid ja birasváikkuhusa, dehálaš oassin mearradoallosuorggi dálkkádatheiveheamis. Láhčin dihtii dili ođđa šlájaid servodatekonomalaččat gánnáhahtti buvttadeapmái čujuha lávdegoddi ahte dárbbášuvvo eanet máhttu positiiva ja negatiiva birasváikkuhusaid birra. Dássedeaddu lea gaskal dan ahte láhčit dili ođđa vejolašvuodaide dálkkádatrievdama geažil ja dan ahte ráddjet vára negatiiva váikkuhusain lundui ja ekovuogádagaide go ođđa šlájat ihtet. Lávdegoddi deattuha seammás mearkkašumi sorjjasmeahtun almmolaččat ruhtaduvvon dutkamis sihkkarastin dihtii starga ja dárkkistanvejolaš máhttovuodu áiggi badjel.



Fápmu.

Lávdegoddi rávve: ahte fápmosuorggis lea čađamanni buorre máhttu váikkuhusaid ja čovdosiid birra, ja ahte

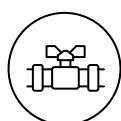
dálá ásašuslaš rámmat láhčet dili dasa ahte suorgi ieš heiveha iežas dálkkádatrievdamiidda.



Johtolat ja fievrrádus.

Lávdegoddi rávve: ahte dálkkádatheiveheapmi lea mielde ollislaš vuoruhemiin gaskal bajásdoallama, sihkkarastima ja ođđa

investeremiid johtolatsuorggis. Suorgi berre árvvoštallat eastadeaddji doaibmabijuid seamma dásis go ođđa investerenprošeavttaid. Lávdegoddi čujuha erenoamážit dárbbui viidáseappot ovddidit dieđihanbálvalusaid ja buoret metodihka servodatekonomalaš analyisaide eastadeaddji doaibmabijuin. Lávdegoddi deattuha maiddá mearkkašumi hálddašandásiid ja surggiid gaskasaš ovtasbarggus sihkkarastin dihtii ollislaš ja gollobevttolaš čovdosiid, erenoamážit areálahálddašeamis, geaidno- ja ruovdemáđijadoaimmas ja sihkkarastindoaibmabijuin.



Čáhci ja duolvačáhci.

Lávdegoddi rávve: čielggasmahttit earu gaskal gielddalaš ja priváhta ovddasvástádusa eastadeamis ja

gieđahallamis badjelšávahaga. Lávdegoddi čujuha dasa ahte eahpečielga ovddasvástádusdilit, váilevaš oktiordnen ja dálá divatruhtadeami njuolggadusat sáhttet hehte beaktilis badjelšávahatčovdosiid. Lávdegoddi árvvoštallá ahte dárbbášuvvo buoret oktiordnen, čielgasat ovddasvástádusjuohku ja njuolggadusat mat addet vejolašvuodaide davgasis ja ollislaš čovdosiidda badjelšávahatgieđahallama várás.



Mátkealáhus.

Lávdegoddi rávve: vuoruhit doaibmabijuid mat leat mielde dagaheamen ahte mátkealáhusa

oktasašbuorit ruhtaduvvojit ja hálddašuvvojit eanet guoddevaš vugiin, dás maiddá galledanaddosat, galledandási mudden ja nannejuvnon oktiordnen mátkemearrejođiheami bokte. Mátkealáhus lea davgasis ealáhus mii sáhtta čuovvut luondduvuđot rámmaeavttuid rievdamiid. Ealáhusas lea oppalaččat vejolašvuolta oažžut eanet vejolašvuodaide dálkkádatrievdamiid geažil. Lassánan turisma ja johtaleapmi Norgga luonddus sáhtta nannet dálá hástalusaid sisabahkkemiid, gollama, átestusa ja preassa geažil infrastruktuurii. Lávdegoddi čujuha maiddá ahte dárbbášuvvojit doaibmabijut mat nannejit gearggusvuoda ja sihkarvuoda luondduvuđot mátkealáhusas eanet ekstremadálkkiid ja luonddudáhpáhusaid geažil.



Servodatsihkarvuohta ja gearggusvuohta.

Lávdegoddi rávve: čielgasat gáibádusaid dálkkádatrievdamiid

ja servodatsihkarvuođa árvvoštallamii ovdalis čielggadanmuttuin servodatkritihkalaš infrastruktuvrra várás, dasa lassin fáddábagadus čielggadaninstruksii eanet ovttalaš geavada várás surggiid rastásaččat. Lávdegoddi rávve maiddái eanet máhttaháhkama dálkkádatrievdamiid váikkuhusa birra servodatkritihkalaš infrastruktuvrii.

Oassi IV: Lihkostuvvan heiveheami eavttut

Dálkkádatheivehanbarggu eavttut

Ollu lea jo sajis. Dálkkádatheiveheapmi lea maŋimus jagiid šaddan eanet ásahuvvon ja ovttaiduhhton politihkkasuorgin Norggas. Dálkkádatheiveheami dárbbui lea govda ovttaimelalašvuohta, ja ovdáneamis lea lunddolaš jođihanfápmu go heiveheami vuoittut eanaš mannet mearrideaddjái. Seammás báhcet mearkkašahtti hástalusat máhttovuođu, oktiordnema ja mearrádusdoarjaga ektui.

Sihke heiveheapmi ja luoitingeahpedus čatnasit dálkkádahkii, muhto leat iešguđetlágan politihkkačuolmmat. Lávdegoddi čujuha dasa ahte dálkkádatheiveheapmi earrána luoitingeahpedemiin dainna lágiin ahte heiveheamis dahkkojit ollu sorjjasmeahttan mearrádusat areálageavaheami, infrastruktuvrra, gearggusvuođa ja investeremiid ektui. Dat mearkkaša ahte dálkkádatheiveheapmi gáibida eará stivrenvugiid, váikkuhangaskaomiid ja analysaid go politihkka luoitingeahpedusaid várás. Danne oaivvilda lávdegoddi ahte dálkkádatheiveheapmi ii berre giedahallot dálkkádat- ja energijapolitihka vuollásaš kategoriijan, muhto berre govdadit váldot mielde guoskevaš servodatsurggiide ja mearridanproseassaide.

Heiveheami váikkuhusain ja beavttus váilu buorre bajilgovva. Váilevaš bajilgovva dálkkádatrievdamiid váikkuhusain, resurssain

mat leat geavahuvvon dálkkádatheiveheapmái ja čovdosiid beaktu ráddjejit vejolašvuođa vuoruhit gaskal molssaevttot čovdosiid. Heiveheapmi dahkko dávjá oassin dábálaš doaimmas ja lea váttis identifiseret ja mihtidit. Lávdegotti árvvoštallan lea ahte dárbbášuvvojit buoret vuogádagat dáhtáháhkamii ja -raporteremii dálkkádat- ja dálkáiguoski goluid birra ja eanet ovttalaš vuogit dálkkádatheiveheami árvvoštallamii surggiid rastásaččat.

Mearrádusaid dálkkádatheiveheami birra ferte dahkat mearkkašahtti eahpesihkarvuođain.

Lávdegoddi deattuha dárbbu dynámalaš rámmaeavttuide ja davgasis ja starga čovdosiid deattuheapmái maid sáhtttá heivehit ođđa máhttui ja rievdan diliide áiggi badjel. Lávdegoddi eahpida vuolgga go dálá várrugasvuođaprinsihpa operationaliseren alla boahnteáiggegovain álo ulbmillaš mearrádusaid, ja rávve čatnat eahpesihkarvuođa giedahallama liekkasvuođadillemihtuide oktan gullevaš eahpesihkarvuođa analysaiguin.

Luonddu- ja areálahálddašeamis lea guovddáš doaibma dálkkádatheiveheamis. Gielddalaš mearrádusain areálageavaheamis sáhttet leat váikkuhusat olggobeallái gielddarájáid ja váikkuhit luondduárvvuide main lea regionála ja nationála mearkkašupmi. Lávdegotti árvvoštallan lea ahte buoret areála- ja luonddurehketdoallu, nannosat regionála oktiordnen ja eanet máhttu ekovuogádatbálvalusain ja luonddumággabealatvuođas lea dehálaš dan mihtu sihkkarastimii ahte servodaga ja ekovuogádagaid galgá ráhkkanahkti ja heivehit dálkkádatrievdamiidda.

Norgga luondduvahátdáhkádusortnegis lea alla gokčandássi ja viiddes riskajuogadeapmi.

Lávdegotti árvvoštallan lea ahte govda dáhkádusgokčama ja solidaritehta vuhtiiváldin berre mearkkašit eanet go nannosat riskavuđot dáhkádusmávssut. Seammás lea dárbbu čielggasmahttit ovddasvástádusjuogu gaskal gielddaid, dáhkádusserviid ja priváhta doaimmaheddjiid, earret eará ođđasis lokaliserema oktavuođas maŋŋá luonddudáhpáhusaid.

Rávvagat nationála dálkkádatheivehanpolitihkkii



Máhtto- ja oahppanvuđot heiveheapmi

Máhttobuvttadeapmi

Lávdegoddi rávve:

- nannet dutkama dálkkádatrivedamiid ja dálkkádatheiveheami beavttuin ja váikkuhusain, erenoamážit dutkama ekonomalaš váikkuhusain, ekovuogádatváikkuhusain ja ráđjarasttideaddji váikkuhusain Norgii.
- viidáseappot ovddidit máhttovuođu dálkkádatváikkuhusaid, doaibmabidjogoluid ja heivehančovdosiid beavttu birra, mii fas vuolggaha metodalaš buoridemiid dálkkádatheiveheami ávkegolloanalysain.
- Jotkkolaččat ođasmahttit máhttovuođu dálkkádatváikkuhusaid birra, erenoamážit ealáhusain mat garrasit sorjájit luonddus. Mudden ferte čuovvut máhttoovdáneami, ja vuhtiiváldit eahpesihkarvuoda ođđa šlájaid ihtima oktavuodas dahje šlájaid oktavuodas maid invašuvdnapotensiála ja váikkuhusa báikkálaš ekovuogádagaide eat dieđe.

Máhtu juogadeapmi ja olahtahttin dahkan

Lávdegoddi rávve:

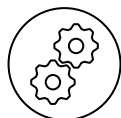
- ásahtit buoret vuogádagaid čohkkema ja olahtahttindahkama várás dáhtaid dálkkádatguoski vahágiid, dálkedáhpáhusaid ja heivehančovdosiid birra.
- dás maiddái viidáseappot ovddidit *Máhttobánkku* sisttisoallat eanet servodatgoluid go dahkáusdieđihuvvon vahágiid, ja láhčit dili nu ahte lea álki háhkat bienalaš dieđuid analyserema ja dutkama várás.
- dás maiddái ásahtit buoret rámmaid dasa ahte stáhtalaš eiseválddit vuogádatlaččat sáhttet kártet ja reporteret goluid mat čatnasit dálke- ja dálkkádatguoski dáhpáhusaide ja resursageavaheami dálkkádatheiveheapmái.

Čuovvuleapmi ja oahppan.

Lávdegoddi rávve:

- viidásat áŋgiruššama dieđihanbálvalusaiguin ja dutkamiin ja ovddidemiin mii čatnasa dieđiheapmái, dás maiddái sihke dáhpáhus- ja váikkuhusdieđihemiin.

- ásahtit nationála vuogádaga evaluerema ja čuovvuleami várás maŋŋá duođalaš dálkkádatguoski dáhpáhusaid, oktan bagadusain giełddaide sihkkarastin dihtii oahppama ja buorideami boahttevaš dálkkádatheivehemiin.



Báikkálaš dálkkádatheiveheami oktiordnen ja stivren

Ovttaiduhtton servodatdoaimma

Lávdegoddi rávve:

- nannet regionála hálddašandási barggu dálkkádatheivehemiin, dannego dat lea eanet ulbmillaš oktiordnendási go heiveheami váikkuhusain ja heiveheami háłttis leat stuorra geográfalaš molsašuvvat.
- váldit mielde dálkkádatheiveheami buot servodatsurggiide stáhtalaš plánanjuolggadusain areálageavaheami ja mobilitehta várás.
- buohtalastit energijageavaheami, luoitingeahpedeami ja eará birasmihtuid vuhtiiváldima eará seammaláŋan servodatvuhtiiváldimiiguin, go dálkkádatheivehančovdosat árvoštallojit.
- ahte ii galgga ovttastahttit *luondduáŋgiruššanortnega*, *dálkkádatáŋgiruššanortnega* ja *dálkkádatheiveheami doarjjaortnega* Dálkkádat- ja birasdepartemeantta bušehtas oktan doarjjaortnegin.



Eahpesihkarvuoda giedahallan Dynámalaš, dávgasis ja starga heiveheapmi

Lávdegoddi rávve:

- láhčit dili dynámalaš rámmaeavttuide, vai mearrádusaid ja njuolggadusaid sáhtta ovddidit ođđa máhtu ja rievdan eavttuid vuodul áiggi badjel.
- ovddidit dávgasis čovdosiid maid sáhtta heivehit, muddet ja skaleret áiggi badjel.
- ovddidit starga čovdosiid dálkkádatheivehanbarggus mat girdet noađuheami boahttevaš dálke- ja luonddudáhpáhusain.

Liekkasvuodadillemihtut dálkkádatheiveheamis.

Lávdegoddi rávve:

- heaitit oktiordnemis dálkkádatheivehanpolitihka várrugasvuodaprinsihpa vuodul mii lea operationaliserejuvvon dihto luoitinboahtteáiggegova bokte. Baicce berre áŋgiruššama vuolggasadjin leat liekkasvuodadillemihttu referánsan háliiduvvon sihkarvuodadássái, oktan eanet dahje uhcit duođalaš vejolašvuoda eahpesihkarvuodaaanalysaiguin ja streassaiskosiin.

Mihttodalli arvvut dálkkádahkii mii lea rievdamin. Lávdegoddi rávve:

- čielggadit lea go dálá vuohki gieđahallat boahttevaš dálkkádat- ja dálkedáhpáhusaid (ekstremadáhpáhusaid) ja gullevaš eahpesihkarvuoda proseantasaš dálkkádatlasáhusaiguin ulbmillaš, vai lea go čađahahtti geavahit molssaevttolaš vuogi bevtolaš geardduhanárvvuiguin liekkasvuodadillerievdamiid vuodul.

**Oktasašburiid dálkkádatheiveheapmi areála- ja luondduhálddašeami****Buoret mearridanvuodđu**

Lávdegoddi rávve:

- nannet areála- ja luonddurehketdoalu ovddideami oktan gullevaš kártemiiguin dahkan dihtii vejolažžan eanet ollislaš ja máhttovuđot areálahálddašeami mii maddái vuhtiiváldá dálkkádatheiveheami.

**Dáhkádus, juogadeapmi ja ovddasvástádus****Luondduvahátdáhkádus**

Lávdegoddi rávve:

- ahte solidaritehtaprinsihppa Norgga luondduvahátdáhkádusortnegis seailuhuvvo. Dávjjit ekstremadálkkiiguin ja luondduvahágiiguin árvvoštallá lávdegoddi ahte govda dáhkádusgokčan lea dehálat go nannosat riskavuđot dáhkádussignálat. Baicce berre nannet dálkkádatheivehanmovttiidahttima eará váikkuhangaskaomiiguin.

Ođđasis lokaliseren ja juogadeapmi maŋŋá luonddudáhpáhusa

Lávdegoddi rávve:

- geahčadit ovddasvástádusjuogu gaskal dáhkádussearvvi, priváhtaolbmuid ja gielddaid ođđasis lokaliserema oktavuodas maŋŋá dálke- ja luonddudáhpáhusaid, erenoamážit deattuhettiin vásáhusaid maŋŋá luondduvahátdáhkáduslága rievdadeami jagi 2017 ja maŋimus jagiid stuorát luonddudáhpáhusaid.

Del 1

Del 2

Del 3

Del 4

INNLEDNING OG
PROBLEMBESKRIVELSE

1 Innledning

1.1 Mandat

«Mandat for ekspertutvalg som skal utrede samfunnsøkonomiske konsekvenser av klimaendringene

Bakgrunn

I juni 2023 la regjeringen frem en ny stortingsmelding om klimatilpasning – Meld. St. 26 (2022–2023) *Klima i endring – sammen for et klimarobust samfunn*. I stortingsmeldingen varslor regjeringen blant annet at det skal settes ned et ekspertutvalg som skal fremskaffe mer kunnskap om samfunnsøkonomiske konsekvenser av klimaendringer for utsatte sektorer og regioner i Norge, og identifisere innsatsområder der potensialet for å redusere klimarelatert risiko er stort, vurdert opp mot kostnaden ved tiltak.

Norge har et nasjonalt mål om at samfunnet og økosystemene skal forberedes på og tilpasses klimaendringene. I tillegg til det nasjonale målet gir internasjonale mål og forpliktelser føringer for klimatilpasningsarbeidet i Norge. Med Parisavtalen i 2015 ble det satt et globalt mål på feltet – at landene skal øke sin tilpasningskapasitet og motstandsdyktighet mot klimaendringer og samtidig bidra til en bærekraftig utvikling gjennom sitt tilpasningsarbeid. 2030-agendaen og bærekraftsmålene er den politiske overbygningen for regjeringens arbeid nasjonalt og internasjonalt. Her vektlegges tilpasning til klimaendringer som en del av en bærekraftig utvikling. Hensynet til konsekvenser av klimaendringer og klimatilpasning er også omtalt i en rekke internasjonale avtaler, blant annet Sendai-rammeverket for katastrofeforebygging, Konvensjonen om

biologisk mangfold og Verdensarvkonvensjonen.

FNs klimapanelers siste hovedrapport viser at klimaendringene allerede har medført delvis irreversible ødeleggelser, og at endringene er en trussel for menneskers livsgrunnlag og planetens tilstand. Nær sagt alle samfunnsområder, sektorer og næringer påvirkes av at klimaet endrer seg. Konsekvensene merkes på de fleste områder – fra landbruk, fiskeri og naturforvaltning til helse, kultur og samferdsel. Klimaendringene påvirker Norge direkte, for eksempel med hyppigere flom, skred og overvannhendelser, som medfører skade på bygninger og infrastruktur, friluftsområder, matjord og kulturmiljø. I alvorlige tilfeller kan det innebære fare for liv og helse. Andre eksempler er hyppigere perioder med langvarig tørke som gir utfordringer for landbruket, og hetebølger som kan utgjøre en helserisiko for sårbare grupper. Norge påvirkes også indirekte av klimaendringene, blant annet i form av ringvirkninger av slike hendelser. For eksempel kan stengte veier eller jernbanestrekninger grunnet flom og skred medfører brudd i tjenester og betydelige kostnader både i offentlig sektor og næringslivet. Klimaendringene virker også på tvers av landegrensene. Når klimaendringene påvirker forhold i andre land, får det konsekvenser for Norge. Klimarelatert risiko overføres mellom land blant annet gjennom handel og globale verdikjeder, finansielle systemer og felles økosystemer. For eksempel kan klimaendringene føre til at verdens matvareproduksjon reduseres, noe som kan øke risikoen for forsyningssvikt og høyere priser på matvarer som vi er avhengig av å importere til Norge.

Klimaendringene medfører store kostnader for samfunnet. Det er imidlertid utfordrende å beregne kostnadene. EU-kommisjonen viser til at klimaendringene forårsaker skader for rundt 12 milliarder euro i EU årlig, og at tallet er forventet å øke til 170 milliarder euro dersom den globale oppvarmingen når tre grader over før-industrielt nivå. Det finnes i dag ingen oversikt over de samlede kostnadene for det norske samfunnet, hverken knyttet til skader/tap som følge av klimaendringer, utgifter til tilpasningstiltak, tap av natur og økosystemtjenester eller andre velferdstap som følger av klimaendringer. Kunnskapen om hvordan klimaendringene påvirker ulike sektorer og samfunnsområder i Norge er økende, og vi vet også mer om risiko forbundet med klimaendringer i andre land. Det er likevel fortsatt lite kunnskap om hvordan konsekvenser av et endret klima vil fordele seg på ulike grupper og ulike typer økonomisk virksomhet og hvordan dette vil slå ut geografisk. Kostnadene for å tilpasse Norge til klimaendringene vil variere avhengig av hvilke tiltak som må gjennomføres og hvor omfattende innsats som kreves på ulike områder. En samfunnsøkonomisk fornuftig klimatilpasning forutsetter kunnskap om hva klimaendringene koster samfunnet nå og i fremtiden, og om hvilke tiltak som er lønnsomme og kostnadseffektive.

Føringer

Målet med utvalget er å fremskaffe mer kunnskap om samfunnsøkonomiske konsekvenser av klimaendringene for utsatte sektorer og regioner, og identifisere innsatsområder der potensialet for å redusere klimarelatert risiko er stort, vurdert opp mot kostnaden ved tiltak. Dette innebærer å bidra til økt kunnskap om hva de økonomiske og velferdsmessige konsekvensene av klimaendringene betyr for Norge. Der klimaendringene også har positive virkninger og muligheter for økt verdiskaping, bør disse belyses, og det bør gis råd om hvordan samfunnet best kan utnytte disse mulighetene. Utvalget skal vurdere de samfunnsøkonomiske konsekvensene av klimaendringene og hvordan vi legger til rette for samfunnsøkonomisk lønnsomme tilpasningstiltak med et klima endring. Utvalget skal se nærmere på:

- Utvalget skal utrede, og så langt som mulig tallfeste, mulige samfunnsøkonomiske konsekvenser av klimaendringer for utsatte nærings- og samfunnssektorer og regioner under ulike klimascenarioer frem mot midten og slutten av dette århundret.
- Utvalget skal vurdere samfunnsøkonomiske kostnader og nytteeffekter ved ulike tilpasningstiltak i utsatte nærings- og samfunnssektorer og regioner.
- Utvalget skal identifisere innsatsområder der potensialet for å redusere klimarelatert risiko er stort, vurdert opp mot kostnadene ved tiltak. Utvalget kan også gi anbefalinger om hvordan myndigheter og andre best kan gå frem for å forebygge negative virkninger av klimaendringene på mennesker, samfunn og miljø.
- Utvalget skal gi innspill til videre arbeid med utvikling av indikatorer for å kunne bidra til bedre og enklere vurdering av samfunnsøkonomisk lønnsomhet ved tiltak. Her er det ønskelig å vise til utfordringer og eventuelle gode eksempler på nyttekostnads- beregninger av tilpasningstiltak i Norge.
- Utvalget skal kartlegge om relevante offentlige og private aktører som berøres har det de trenger av data, insentiver, kunnskap og metoder for å vurdere økonomiske konsekvenser av klimaendringer, og vurdere behovet for tiltak.
- Utvalget skal kartlegge om det foreligger andre former for markedssvikt eller barrierer (enn det som ligger i punktet over) som gjør at sektorene og virksomhetene ikke tar hensyn til økonomiske og velferdsmessige konsekvenser av klimaendringer i sine beslutninger.

Arbeidet skal gjøres i tråd med Utredningsinstruksen og rundskriv r-109/21 om samfunnsøkonomiske analyser. Utvalget skal i sitt arbeid legge opp til tett dialog med og involvering av berørte aktører; offentlige virksomheter, kommunal sektor, Sametinget, Norske Reindriftsamers Landsforbund, uavhengige eksperter, organisasjoner og næringsliv. Utvalget skal også se hen til relevante prosesser knyttet til oppfølgingen av Meld. St. 26 *Klima i endring – sammen for et klimarobust samfunn*, herunder blant annet det varslede arbeidet på landbruksområdet. Det forutsettes at utvalget

etter behov innhenter avgrensede tematiske fagutredninger og vurderinger fra utvalgte fagmiljøer og myndigheter.

Utvalget skal rapportere til Klima- og miljødepartementet om status underveis i form av en delrapport. Endelig rapport skal leveres innen 01.07.2026».

1.2 Sammensetning

Utvalg:

- Ingrid Hjort (leder)
- Kine Josefine Aurland-Bredesen
- Halvor Dannevig
- Kristine Grimsrud
- Atle Harby
- Gunn-Britt Retter
- Asgeir Sorteberg

Sekretariat:

- Nora Vågnes Traaholt (leder)
- Solveig Borkenhagen
- Petter Andreas Gudding
- Markus Gyene
- Shirin Ræder

1.3 Tolkning av mandatet

Utredningsinstruksens første spørsmål er «hva er problemet?». Spørsmålet skal tvinge oss til å avdekke årsakene til at et problem oppstår: hindringer det er mulig å gjøre noe med.

I mandatet er løsningen gitt: klimatilpasning. Men hvilket problem skal klimatilpasningen løse?

Utvalget bes om å redegjøre for konsekvensene av klimaendringene. Å kun beskrive utfallet av klimaproblemet er ikke et tilstrekkelig svar på instruksens første spørsmål. Vi må forstå *hvorfor* konsekvensene ikke håndteres, og dermed hvorfor det er behov for politiske virkemidler.¹

Når løsningen er *klimatilpasning* må problemet være at lønnsom håndtering av vær- og naturhendelser ikke blir realisert grunnet strukturelle hindringer som ikke gir de beslutningene vi ønsker på et samfunnsnivå. Respons i form av tilpasningspolitikk skal rettes mot det som hindrer omstilling til et nytt klima, med mål om å utnytte gevinster og redusere kostnader det er mulig og lønnsomt å unngå.²

Når utgangspunktet er klimatilpasning, er ikke problemet at samfunnet påvirkes av klima. Samfunn har til alle tider blitt påvirket av og tilpasset seg variasjoner i vær og klima, basert på erfaring og læring over tid. Et samisk ordtak er:

Jahki ii leat jagi vielja.

(Det ene året er ikke det andre årets bror).

Samfunnet er allerede tilpasset et klima med naturlige variasjoner mellom år og perioder. De menneskeskapte klimaendringene innebærer imidlertid raskere og mer omfattende endringer enn tidligere, med ukjente sannsynligheter og konsekvenser langt utenfor historisk erfaring.

Samtidig har vi mulighet for mer planlagt, kunnskapsbasert og fremoverskuende tilpasning enn tidligere tiders møte med variasjoner i vær og klima. Dette reiser spørsmålet om samfunnets organisering og enkeltaktørenes insentiver er rigget slik at vi tar i bruk de løsningene og metodene som gir best mulig tilpasning til et klima i endring, eller om det finnes forbedringspotensial.

Den samfunnsøkonomiske problemforståelsen av klimatilpasning tar utgangspunkt i at det finnes *barrierer* i samfunnet som hindrer gjennomføring av ønsket omstilling til nye klima- og værforhold. Slike barrierer kan være knyttet til hvordan ansvar og insentiver er organisert, som igjen kan føre til at gode tilpasningsløsninger uteblir.

Når det foreligger barrierer, får tilpasningspolitikken en viktig rolle. Offentlig inngripen kan redusere klimakostnader (eller utnytte klimagevinster) i situasjoner der styringssvikt eller beslutningssvikt hindrer gode tilpasningsvalg.

¹ I rapporten brukes i hovedsak begrepet *tiltak* om politiske virkemidler på statlig nivå. Utvalget legger utredningsinstruksens definisjon av tiltak til grunn. Analysen er rettet inn mot den overordnede politikken, og ikke enkeltprosjekter eller tilpasningsløsninger som politikken kan resultere i.

² En parallell er den samfunnsøkonomiske forståelsen av klimagassutslipp hvor «problemet» er at aktører tar beslutninger om utslipp som ikke reflekterer bidraget til klimaendringer og negative konsekvenser globalt. Responsen på dette problemet er klimapolitikk med mål om å redusere utslipp, som for eksempel en CO₂-avgift.

For politikktutformingen er problemstillingen hvordan politiske virkemidler kan løse årsaker til at barrierer oppstår.

1.3.1 Tilnærming: Samfunnsøkonomisk analyse

Mandatet består av seks punkter som følger stegene i en samfunnsøkonomisk analyse. Først kartlegges problemet, det vil si barrierer som fører til feil valg i tilpasningen og konsekvensene dersom problemene ikke løses. Videre skal alternative tiltak som kan redusere problemene (barrierene) analyseres. Samlet danner dette grunnlag for å peke ut innsatsområder og gi innspill til politikktutviklingen.

Mandatet nevner spesifikt *markedssvikt og barrierer*.³ Kunnskap om hindringer for klimatilpasning kommer fra flere fagdisipliner, og i litteraturen finnes ulike inndelinger. Utvalget organiserer de tverrsektorielle barrierene i fire hovedkategorier: institusjonelle, informasjonsmessige, finansielle og sosiale, se kapittel 3. I del III identifiserer vi barrierer som påvirker tilpasning i samfunnsområdene.

Figur 1.1 Bruksområdet for en samfunnsøkonomisk analyse av klimatilpasning



Kilde: Ekspertutvalget om klimatilpasning.

En samfunnsøkonomisk analyse er et verktøy for å informere politikk og beslutninger. Hensikten med å tallfeste og verdsette konsekvenser er metodisk

knyttet til problemer som kan håndteres.⁴ Å tallfeste konsekvenser som ikke er relevante for politikk, i vårt tilfelle klimatilpasningspolitikk, kan derfor sies å være utenfor nytte-kostnadsanalysens formål.⁵ Med andre ord har det begrenset hensikt å verdsette for eksempel tapt nytte av naturgoder som påvirkes av klimaendringer, dersom det ikke finnes konkrete handlinger på klimatilpasningsfeltet som kan endre denne verdien. Vi omtaler dette om *uunngåelige konsekvenser* og det faller inn under i begrepet *restskade*, videre omtalt i del III. Verdsetting gir først mening når den kan inngå i en reell beslutningssituasjon, ved at den belyser konsekvenser det er mulig å gjøre noe med. Samtidig kan man innvende at få klimakonsekvenser faller helt utenfor klimatilpasningens rekkevidde. Likevel finnes det en grense for hva tilpasning faktisk kan oppnå.⁶

Vi vet at store naturverdier vil gå tapt ved betydelige klimaendringer, og at slike tap i begrenset grad kan forhindres av tilpasning. Tilpasning kan i noen tilfeller avbøte eller utsette skade på naturmiljøet, men når det gjelder muligheten for større irreversible konsekvenser, som økologisk kollaps når isbreer smelter og tregrensen stiger, er det i hovedsak klimautslippspolitikken som kan gjøre at vi unngår slike alvorlige utfall.

Styrken og omfanget av klimaendringene avhenger av hvor mye det globale samfunnet reduserer klimagassutslipp fremover. Et viktig forebyggende klimaarbeid på lang sikt er derfor internasjonale utslippskutt.

Tilpasning kan dempe virkningene av klimaendringene, men ikke løse klimaproblemet.

1.3.2 Tilnærming: Fysisk klimarisiko

I likhet med NOU 2010: 10 *Tilpassing til eit klima i endring*, er dette ekspertutvalget bedt om å vurdere konsekvensene av klimaendringer i Norge i lys av mulighetene for tilpasning. Dette gir to sentrale avgrensninger. For det første rettes analysen i hovedsak mot samfunnsvirkningene av de fysiske konsekvensene av klimaendringer som inntreffer i Norge, og ikke i utlandet. For det andre er analysen

³ En markedssvikt kan være en av flere forklaringer på hvorfor det oppstår en barriere.

⁴ Utvalgets oppgave har ikke vært å beregne kostnaden av klimaendringene i Norge som grunnlag for vurderinger av utslippskutt, slike vurderinger hører hjemme i klimautslippspolitikken.

⁵ Etter publisering av rapporten *The value of the world's ecosystem services and natural capital* (Costanza mfl., 1997) oppstod en debatt om verdsetting uten en eksplisitt beslutningskontekst, i kontrast til nyttekostnadsanalysens vekt på betalingsvilje for konkrete endringer (Pearce mfl., 2006; Toman, 1998).

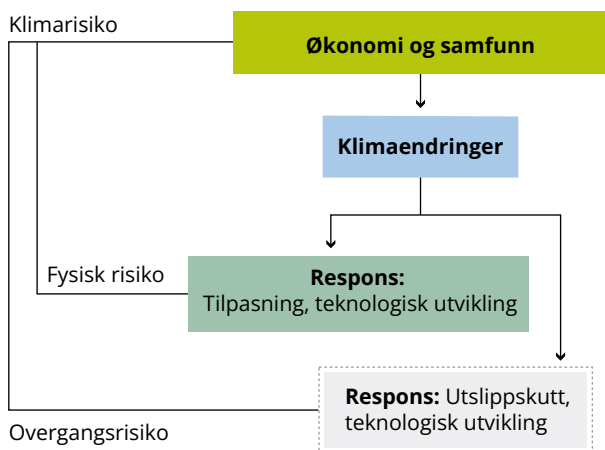
⁶ I rapporten omtaler vi dette som «harde grenser».

rettet mot utfordringer knyttet til omstilling til nye og usikre klima- og værforhold, det vil si *fysisk klimarisiko*, og ikke omstilling til et lavutslippssamfunn.

Innretningen av utslippspolitikken i verden, og *overgangsrisiko* som følger av denne, faller dermed utenfor ekspertutvalgets mandat, selv om dette inngår i den totale klimarisikoen Norge står overfor, se Figur 1.2. Norge er en energiprodusent, og om den globale klimainnsatsen fremover er ambisiøs eller ikke vil ha stor betydning for globale energipriser og dermed også den økonomiske utviklingen og næringssammensetningen i Norge. Disse forholdene er viktig for en vurdering av norsk økonomi fremover, men har ikke vært fokus i utvalgets arbeid.

En rettesnor for utvalgets arbeid har vært at det i hovedsak er virkninger som er relevante for klimatilpasning som politikkfelt som skal belyses. Det vil si de virkningene som forårsakes av fysisk klimarisiko i Norge og som det er mulig å gjøre noe med innenfor et teknisk og økologisk handlingsrom. Et unntak er klimatilpasning av natur diskutert i kapittel 5.2 og 9.2. Her vil relevant politikk ikke nødvendigvis være nye tilpasningsløsninger, men en justering og begrensnings av de menneskelige pressfaktorene som allerede belaster økosystemene i dag.⁷

Figur 1.2 Klimarisiko



Kilde: NOU 2018: 17, bearbejdet av ekspertutvalget om klimatilpasning.

1.3.3 Tilnærming: Usikkerhet

Hvordan klimasystemet, naturmiljøet og samfunnet vil utvikle seg frem mot slutten av århundret avhenger av mange ukjente forhold, og virkningene

dem imellom. Fremtiden er i sin natur ukjent. De menneskeskapte klimaendringene tilfører imidlertid en ny dimensjon av usikkerhet, ved at klimasystemets respons på dagens høye konsentrasjoner av klimagasser ikke har noen historisk parallell.

At klimaendringer utgjør en ny og erkjent kilde til usikkerhet betyr at beslutningsprosesser må ta inn over seg flere usikkerhetsvurderinger, særlig når tidshorisonten er lang. Ved å identifisere klimaendringene som en ekstra driver for usikkerhet i samfunnsutviklingen, gjøres én kilde eksplisitt og dermed mer håndterbar. Her er utvikling og bruk av klimaframskrivninger et viktig bidrag til å strukturere og håndtere usikkerhet.

Politiske beslutninger om klimatilpasning må tas før all informasjon om konsekvenser foreligger. Usikkerheten er størst når tidshorisonten er lang. Det gjør det viktig å vurdere alternative scenarier og vurdere om investeringen i tilpasning er ønskelig under ulike usikre fremtider. Dette gjelder særlig hvis valget om innretning har lang levetid og justeringer senere er kostbart. Beslutningskriterier under usikkerhet er videre diskutert i kapittel 10.

Formålet med klimaframskrivninger er å brette ut mulighetsrommet, både for å synliggjøre hvilke utfall som er mulige, og for å gi informasjon om konsekvenser og alternativer på tvers av scenarier. Når flere klimaframskrivninger peker i samme retning eller overlapper styrkes robustheten, mens et stort sprik mellom scenarioene indikerer større usikkerhet og et mindre presist beslutningsgrunnlag. Denne informasjonen går tapt når man kun vurderer og handler ut fra ett scenario.

I Norge gis det konkrete føringer om håndtering av usikkerhet i arbeidet med klimatilpasning, ved et fastsatt prinsipp om at «det skal tas utgangspunkt i høye alternativer fra de nasjonale klimaframskrivningene når hensynet til et klima i endring vurderes» (Meld. St. 26 (2022–2023)). Tilsvarende føring gis i statlige planretningslinjer for klima og energi (2024), kapittel 5.3 om krav til planprosess og beslutningsgrunnlag i kommunal og regional planlegging:

«[n]år konsekvensene av klimaendringene vurderes, skal høye alternativer fra nasjonale klimaframskrivninger legges til grunn.»

Som begrunnelse vises det til «føre-var».

⁷ Se mer detaljert beskrivelse av dette i utredning om klimatilpasning av natur i Norge (Oslo Economics, 2026b)

De politiske føringene om føre-var-prinsippet i klimatilpasningen går langt i å bestemme *hvordan* usikkerhet skal håndteres og virke inn på en vurdering av tilpasning. Det er derimot mindre klart *på hvilken måte* det er ønskelig at man er føre-var når den høye framskrivingen skal legges til grunn for klimatilpasningen. Om sikkerhetsmarginen er til for å beskytte natur, samfunnsliv eller andre kulturhistoriske verdier, tre hensyn som ikke nødvendigvis trekker i samme retning.

Innen natur- og miljøforvaltningen har det lenge eksistert en prinsipiell føre-var-tilnærming. Her vises det til at mangel på full vitenskapelig sikkerhet ikke skal bli brukt som grunn til å gjennomføre et naturinngrep eller utsette miljøvernpolitiske tiltak (St. meld. nr. 58 (1996–97)). Ved usikkerhet skal tvilen komme naturmiljøet til gode.

Når føre-var også har blitt et førende prinsipp i klimatilpasningen er det uklart *hvem* som skal beskyttes når usikkerheten er stor. Klimatilpasning er en vid politikparaply som favner løsninger for å forberede både samfunnslivet og naturen. Å beskytte samfunnslivet mot et verste-fall-scenario kan i noen tilfeller innebære store naturinngrep og ytterligere nedbygging av natur (for eksempel bygging av voller mot flom, regulering av vernede vassdrag og bygging i kystsonen). Å tilpasse og beskytte økosystemene mot et verste-fall-scenario kan gå utover økonomisk aktivitet (for eksempel ved vern av skog, endring i jordbruksdriften og tildeling av færre kvoter til havbruk og fiskenæringen). Når høye klimaframskrivninger skal legges til grunn settes denne iboende konflikten i høyspenn.

En kunnskapsbasert tilnærming til klimatilpasning vil ta utgangspunkt i den samlede kunnskapen som finnes, og ikke utelukke informasjon som kan bidra til å styrke vurderinger eller gi informative nyanser. Den vil også være dynamisk, da kunnskap om konsekvenser vil bli oppdatert over tid.

I begrunnelsen av føre-var-prinsippet i naturforvaltningen vises det til at usikkerhet ikke skal brukes som unnskyldning for å la vær å handle til fordel for naturen. Det samme kan overføres til klimatilpasning, hvor usikkerhet om klimaendringene og utviklingen av globale utslipp ikke skal brukes som et argument for å vente med tilpasning. Men tilpasning i nær fremtid er håndtering av fortidens utslipp, og mindre avhengig av den iboende usikkerheten i langsiktige framskrivninger. Hvis flere scenarioer peker i retning av at økningen i nedbørsmengder blir krevende å håndtere de neste 30–50 årene, indi-

kerer det at tilpasning er nødvendig uansett utviklingen i utslipp. I klimatilpasningen kan usikkerheten bli mer håndterbar hvis beslutningshorisonten deles opp i intervaller. Utvalget drøfter føre-var-prinsippet i klimatilpasningen videre i kapittel 10.

1.3.3.1 Tidsdimensjon i klimatilpasningspolitikken

Klimatilpasningspolitikken og politikken for utslippskutt opererer i to ulike tidsdimensjoner. Klimatilpasning er aktuelt nå fordi vi må håndtere klimaendringer som allerede er i gang, det vil si konsekvensene av tidligere utslipp. Det står i kontrast til den politiske diskusjonen om utslippskutt, som handler om vårt bidrag til de klimaendringene som vil treffe fremtidens samfunn. Selv om flere tilpasningsvalg har lang levetid, som oppgradering av infrastruktur, byutvikling og arealinngrep, er det svært lange tidsperspektivet som kjennetegner klimautslippspolitikken noe mindre relevant for beslutninger i dagens klimatilpasning. Uansett hvilke valg som tas i klimautslippspolitikken fremover kommer vi ikke utenom den nødvendige tilpasningen som må være på plass frem til midten av århundret.

1.4 Sentrale begreper

1.4.1 Klimaendringer

Det er hensiktsmessig å introdusere mer presis begrepsbruk om klimaendringene:

Klimadrivere er en betegnelse vi bruker om vær- og klimavariabler som endres når konsentrasjonen av klimagasser i atmosfæren øker, eksempelvis temperatur, nedbør og vind. Dette er de underliggende prosessene som utløser de *fysiske virkningene* av klimaendringene, eksempelvis elveflom og overvannsflom, styrtregn, tørke, hetebølger på land og i havet, storm, skred, havnivåstigning og stormflo. De fysiske virkningene kan enten være brå (som skred, styrtregn eller stormflo) eller gradvise (som havtemperatur, årsnedbør eller havnivå). Ofte omtales de fysiske virkningene som vær- og naturhendelser eller *naturfarer*.

Endring i klimadrivere vil påvirke hyppighet og intensiteten av de fysiske klimavirkningene i fremtiden. Endring i temperatur og nedbør er drivere som sammen kan resultere i mer tørke eller styrtregnhendelser. I FNs klimapanel omtales drivere og de fysiske konsekvensene samlet som *Klimarelaterte påvirkningsdrivere* (*climate impact-drivers*).

Figur 1.3 Illustrasjon av sammenhengen mellom sentrale begreper

Kilde: Ekspertutvalget om klimatilpasning.

Begrepet klima- og værrelaterte konsekvenser for samfunn og natur eller *klimakonsekvenser* på kortform, brukes om hvordan klimaendringer påvirker ulike menneskelige og økologiske systemer. I rapporten omtaler vi også dette som klimaskader, klimakostnader eller klimagevinster. Et annet tilsvarende begrep er *samfunnsøkonomisk virkning*, se Boks 1.1.

I et samfunnsperspektiv er både konsekvenser for natur og samfunnsliv relevant, fordi begge påvirker velferd og vi har politiske mål om å tilpasse både samfunnet og økosystemene til klimaendringene.

Eksempler på konsekvenser er:

- virkninger på fysisk kapital, som skade eller erosjon på vei og bane, skade på nettinfrastruktur og vannskade på bygg
- virkninger på natur og økosystemtjenester, som forurensning av drikkevann, skogareal rammet av skogbrann, sjøareal rammet av algeoppblomstring og økt avrenning
- endret produksjon eller produktivitet, som økt eller redusert avkastning fra jordbruket, fiske og skogsdrift, kraftproduksjon, endret behov for vedlikehold, sikring og oppgradering, økt turisme og redusert produktivitet i havbruk
- påvirkning på liv og helse, som spredning av nye sykdommer, hetslag og beinbrudd på holkeføre.

Konsekvenser er diskutert i rapportens del II.

Boks 1.1 Samfunnsøkonomisk virkning

En *samfunnsøkonomisk virkning* er et begrep i samfunnsøkonomiske analyser som viser til konsekvenser, negative eller positive, som påvirker velferd. Det kan være velferden til én eller flere grupper i samfunnet eller for samfunnet samlet. I en samfunnsøkonomisk analyse skal virkningene så langt som mulig verdsettes i kroner for å oppnå lik måleenhet og slik et grunnlag for rangering. Flere viktige virkninger for velferd er ikke en del av et marked og derfor uten pris. Disse *ikke-prissatte virkningene* skal belyses med beskrivelser eller gjennom verdsettingsmetodikk.

1.4.2 Tilpasning

Klimatilpasning er enhver beslutning tatt i respons på endringer i vær og klima. Beslutningen kan være fattet av en privatperson, en bedrift eller en offentlig myndighet. I Meld. St. 26 (2022–2023) er klimatilpasning definert som:

Å forstå konsekvensene av at klimaet endrer seg og iverksette tiltak for å på den ene siden hindre eller redusere skade, og på den andre siden utnytte mulighetene som endringene kan innebære.

Naturen og samfunnet er i kontinuerlig utvikling og har alltid blitt påvirket av variasjoner i klima og vær. Også tidligere har klimarelaterte endringer ført til store konsekvenser på samfunn og natur, og tilpasning er ikke et nytt konsept. Men tempoet og omfanget av klimaendringene som følge av menneskeskapte klimagassutslipp er likevel noe annet og ukjent i historisk tid. Det tilsier at forberedelse på klimatiske endringer bør gis en sentral plass i politikk og planlegging.

Klimatilpasning handler om å erkjenne at klimaet er i rask endring på nye måter, og ta valg som begrenser negative konsekvenser og realiserer positive muligheter. Enhver investering eller annen beslutning som tas som følge av observerte eller forventede klimaendringer, kan forstås som klimatilpasning.⁸

FNs definisjon av tilpasning omfatter både tilpasning av samfunnet og naturen, hvor tilpasning av natur kan innebære menneskelig inngripen.⁹ I rapporter fra FNs klimapanel skilles det mellom *autonom tilpasning* som skjer uten styring, *planlagt tilpasning* som er politisk styrt på initiativ av myndighetene, og *naturens tilpasning* som skjer når økosystemene responderer på et endret klima. Naturen har ingen evne til planlagt fremoverskuende tilpasning for å forebygge skade, og er da avhengig av menneskelig initiativ.

Når utgangspunktet er samfunnsøkonomisk lønnsomhet skiller vi mellom den autonome tilpasningen som gir *feiltilpasning* og den som fører til valg og investeringer som er ønskelige fra et samfunnsperspektiv. Hvis den autonome endringen i adferd ikke gir gode løsninger for felleskapet, ved at tilpasningen er enten utilstrekkelig eller uheldig utformet, er det behov for nye eller oppdaterte politiske virkemidler. Slike tiltak skal rettes inn mot årsakene til at feiltilpasningen oppstår. Det vil si at tiltak skal korrigere insentiver og redusere barrierer, slik at ønsket tilpasningsinnsats faktisk blir realisert.¹⁰

Autonom tilpasning er særlig relevant i vurderingen av offentlig finansierte tilskuddsordninger. Der som klimatilpasning er privatøkonomisk lønnsom, vil tilskudd ikke nødvendigvis føre til mer tilpasning, men i stedet finansiere tiltak som ville blitt gjennomført uavhengig av støtten. I litteraturen om grønne subsidier omtales dette som addisjonalitet (*additionality*), som handler om hvorvidt et tiltak bidrar til endringer som ellers ikke ville skjedd. Dette er samtidig krevende å vurdere fordi det kontrafaktiske utfallet ikke kan observeres direkte.

Rettferdighet og fordeling kan være et annet argument for politiske virkemidler som fremmer tilpasning. Forskningen viser at kapitalbegrensninger, markedssvikt og adferdsmessige forhold ofte hemmer tilpasning som er ønsket fra et samfunnsperspektiv, særlig for lavinntektshusholdninger og -land (Carleton mfl., 2025). Uten offentlig inngripen kan tilpasning øke ulikhet, fordi ressurssterke og rike grupper og land har bedre økonomisk evne til å beskytte seg mot klimaendringene enn fattigere grupper og land.

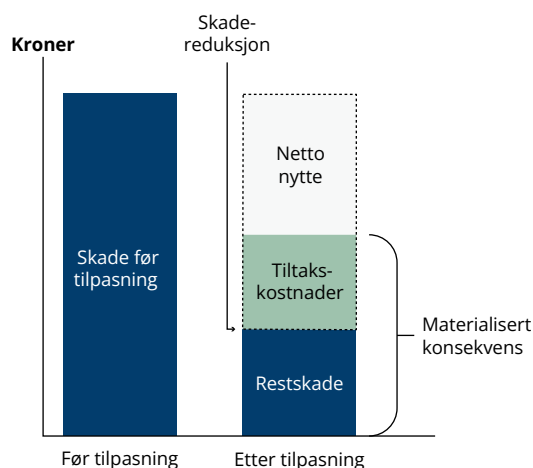
I den samfunnsøkonomiske litteraturen er et hovedpoeng at konsekvenser av klima ikke kan forstås uten å ta hensyn til tilpasningsadferd. De materialiserte effektene av vær og klima på samfunnet reflekterer allerede en kombinasjon av direkte skade og unngått skade på grunn av ulike former for tilpasning.

Gevinsten av klimatilpasning er unngåtte klimakostnader (eller utnyttede muligheter), vist som netto nytte i Figur 1.4. Generelt er tilpasning i stor grad forebyggende ved at det reduserer en mulig fremtidig skade. Nyttegevinsten av tilpasning er derfor skjult. Men kostnaden av tilpasningsinvesteringer, vist som tiltakskostnad i Figur 1.4, er observerbar over private og offentlige budsjetter. Tiltakskostnaden er en ressursbruk som skyldes klimaendringene, og må derfor inkluderes for å estimere klimakonsekvensene. Figur 1.4 er videre drøftet i del III.

⁸ Med klimatilpasning mener vi ikke overgangen til et mindre fossilbasert samfunn, ofte omtalt som *det grønne skiftet*. Det er et eksempel på tilpasning til klimapolitikken og målet om å kutte utslipp.

⁹ Begrepsdefinisjonen er som følger «*Adaptation: In human systems, the process of adjustment to actual or expected climate and its effects, in order to moderate harm or exploit beneficial opportunities. In natural systems, the process of adjustment to actual climate and its effects; human intervention may facilitate adjustment to expected climate and its effects.*» (IPCC, 2026a)

¹⁰ Med insentiver, herunder økonomiske insentiver, mener vi noe som motiverer beslutningsaktører til handling.

Figur 1.4 Konsekvenser før og etter tilpasning

Kilde: NVE, videreutviklet av ekspertutvalget om klimatilpasning.

Enhver tilpasningsbeslutning tas innenfor et samfunnsmessig og institusjonelt rammeverk som former handlingsrommet. Miljømessige, økonomiske, politiske og kulturelle forhold påvirker hvilke valg som er tilgjengelige og lønnsomme. Klimaendringene alene avgjør derfor ikke omfanget eller innretningen av klimatilpasningen.

Hvis ønskelig omstilling til klimaendringer skjer av seg selv er det ikke behov for politisk styring. Dette forutsetter at aktørene har tilstrekkelig informasjon, riktige incentiver og kapasitet til å tilpasse seg på en måte som også er gunstig for samfunnet som helhet.

Feiltilpasning brukes om tilpasningsvalg som avviker fra det samfunnsøkonomisk ønskelige. Feiltilpasning dekker både situasjoner der det gjøres for lite (*undertilpasning*) og der det gjøres for mye (*overtilpasning*). Eksempel på undertilpasning er når nødvendig tilpasning uteblir fordi aktørene undervurderer konsekvensene av klimaendringer eller ikke bærer de fulle kostnadene ved å la være å tilpasse seg. Overtilpasning kan forekomme hvis aktørene overvurderer konsekvensene og velger svært kostbare eller lite fleksible løsninger som senere viser seg å ha negative effekter for natur og samfunn.

Barrierer for klimatilpasning viser til forhold som hemmer tilpasning som er gunstig for samfunnet som helhet. Barrierene kan skyldes ulike former for markedssvikt, men også styringssvikt og institusjonelle forhold. Vi skiller mellom institusjonelle, infor-

masjonsmessige, finansielle og sosiale barrierer, se kapittel 3.

Tiltak viser her hovedsakelig til politiske virkemidler på statlig nivå som skal påvirke rammebetingelsene for beslutninger om konkrete tilpasningsløsninger. Utvalget legger utredningsinstruksens definisjon av tiltak til grunn, og vi skiller ikke mellom tiltak og virkemidler.

Boks 1.2 Hvordan måle effekt av tilpasning

Effekten av klimatilpasning kan estimeres empirisk ved å analysere sammenhenger mellom historiske værvariasjoner og økonomiske og sosiale utfall. Ved å sammenligne responsen på temperatur og nedbør på tvers av regioner med ulikt klima, kan man på et aggregert nivå fange opp hvordan tilpasning kan redusere skader. Det gir en indikasjon på hvilken betydning tilpasning kan ha for å begrense klimaskader eller utnytte klimagevinster. Slike analyser har ofte høy kausal identifikasjon innenfor historisk variasjon, men begrenset evne til å si noe om tilpasning til fremtidige, mer ekstreme klimavirkninger.

Kilde: Hogan, D. og W. Schlenker (2024).

1.4.3 Begrepet risiko

Begrepet risiko brukes ulikt i litteraturen, på tvers av fagfelt og i dagligtale (NOU 2024: 2; Handberg mfl., 2020; NOU 2018: 17; Aven, 2018; Aven, 2012). Det gjør at også begrep som *klimarisiko* eller *naturrisiko* forstås ulikt. Litteraturen om klimatilpasning henter bidrag fra flere fagfelt, blant annet ingeniør- og sikkerhetsfagene, der begrepet «risiko» brukes annerledes enn i økonomifagene, se Boks 1.3. I norsk dagligtale og i risiko- og sårbarhetsanalyser (ROS-analyser) er begrepet risiko ofte forbundet med at noe negativt kan skje. Det står i motsetning til samfunnsøkonomi og finans der risiko er verdinøytralt, for eksempel ved at en investering kan ha både oppside- og nedsiderisiko. Risikotilnærminger brukes også for naturfaglige vurderinger, hvor perspektivet er på konsekvenser for naturen.¹¹

For å unngå begrepsforvirring, og fordi denne rapporten i begrenset grad bruker kvantitative risikoberegninger (som innen finans og forsikring), eller

¹¹ Et eksempel på dette er Artsdatabankens arbeid med økologisk risikovurdering av fremmede arter. Resultatet av disse risikovurderingene samles i «Fremmedartslista», der de vurderte artene blir plassert i kategorier fra «Ingen kjent risiko» til «Svært høy risiko».

risikobeskrivelser (som i ROS-analyser), forsøker vi så langt som mulig å unngå begrepet risiko.

I økonomisk fagterminologi skilles det i utgangspunktet strengt mellom begrepene *risiko* og *usikkerhet*, se Boks 1.3. I denne rapporten følger vi ikke dette skillet, og velger isteden en begrepsbruk som er nærmere dagligtale og praksis, som i *Veileder i samfunnsøkonomiske analyser* (DFØ, 2024a) og i NOU 2012: 16 *Samfunnsøkonomiske analyser*. Det betyr at vi i hovedsak bruker *usikkerhet* som en samlebetegnelse for det som er ukjent og mangler sikker kunnskap, selv når sannsynligheter kan estimeres.

Rammeverket til FNs klimapanel for analyse av klimarisiko har utviklet seg over tid (Reisinger mfl.,

2020). Klimarisiko ble tatt i bruk som begrep i den femte hovedrapporten i 2014. I tidligere hovedrapporter var begrepet klimasårbarhet, som ble forstått som en funksjon av eksponering, sensitivitet og tilpasningsevne (IPCC, 2007). Disse komponentene er videreført i klimapanelets definisjon av klimarisiko. Videre inkluderer klimapanelet også komponentene «fare» og «respons» i de nyere hovedrapportene. Det er ikke rett frem å operasjonalisere rammeverket til FNs klimapanelers definisjon av klimarisiko i en samfunnsøkonomisk analyse, og vi har derfor valgt å ikke ta i bruk terminologien *sårbarhet*, *eksponering*, *respons* og *klimarelaterte farer* i denne rapporten, se Boks 1.4.¹²

Boks 1.3 Begrepet «risiko» på tvers av fag

I økonomisk litteratur er forventningsverdi, det sannsynlighetsvektede gjennomsnittet av mulige utfall, et sentralt konsept:

$$\text{Forventningsverdi} = \text{Konsekvens} \times \text{Sannsynlighet}$$

I den økonomiske litteraturen skilles det strengt mellom begrepene «risiko» og «usikkerhet» etter Knight (1921), der risiko viser til tilfeller der forventningsverdier kan beregnes fordi konsekvenser (utfall) og sannsynligheter knyttet til disse er kjent. I tilfeller der utfallsrommet og/eller sannsynlighetsfordelingen ikke er kjent står man overfor «ekte usikkerhet», også omtalt som «grunnleggende usikkerhet», «fundamental usikkerhet» eller «*Knightiansk usikkerhet*».

I finanst teori beskrives risiko som sannsynligheten for et avvik fra en forventningsverdi, ofte forstått som forventet avkastning på et verdipapir. Blant to verdipapirer med samme forventet verdi, men der standardavviket rundt forventningsverdien er ulik, vil det verdipapiret med størst standardavvik ha størst risiko. Stor risiko betyr i denne sammenhengen større sannsynlighet for avkastning både over og under forventningsverdien.

Begrepet «beslutning under usikkerhet» brukes i mikroøkonomisk teori også om situasjoner som

etter Knights definisjon tilsvarer risiko, der utfallet er stokastisk og sannsynlighetene er kjent.

Innen ingeniør- og sikkerhetsfag viser begrepet «risiko» til (ofte negative) konsekvenser av hendelser og usikkerheten knyttet til disse.¹ Her er ikke risiko en sannsynlighet multiplisert med konsekvens, en sannsynlighetsfordeling, variansen eller en kvantil i en sannsynlighetsfordeling (Aven, 2018). Denne forståelsen av risiko finner vi igjen i tilnærmingen til risiko- og sårbarhetsanalysene (ROS-analyse) som sivilbeskyttelsesloven pålegger kommunene å gjennomføre.

I disse fagdisiplinene er risiko noe som beskrives og ikke beregnes, og det settes ikke nødvendigvis en økonomisk verdi på ulike utfall. En risikobeskrivelse av gitte hendelser skal kvalitativt belyse tre hovedelementer:

- størrelsen på de mulige konsekvensene
- sannsynligheten for at de inntreffer
- styrken i kunnskapsgrunnlaget vurderingene bygger på

Det betyr at «risiko» i risikofagene er nærmere økonomifagets «ekte usikkerhet».

¹ ISO definerer «risiko» i sin standard for risikostyring som «effekten av usikkerhet på måloppnåelse» (ISO 31000:2018).

¹² Det er med hensikt at utvalgets begrepsbruk skiller seg fra FNs klimapanelers risikorammeverk og klimasårbarhetsanalysen til Miljødirektoratet. Mandatet legger vekt på at metoden skal ta utgangspunkt i et samfunnsøkonomisk teorigrunnlag og at både positive og negative samfunnsvirkninger skal belyses.

Boks 1.4 Ulik begrepsbruk om klimarisiko

I litteraturen om klimarisiko finnes det to ulike forståelser av risikobegrepet. Den ene er forankret i økonomisk fagtradisjon, mens den andre er utviklet innenfor klimaforskningen.

Klimarisiko som usikkerhet om avvik

I klimarisikoutvalgets rapport (NOU 2018: 17) er risiko knyttet til usikkerhet om fremtidige hendelser og utfall, forstått som avvik fra et planlagt eller forventet forløp. Avvikene kan være både negative og positive, og risiko omfatter dermed også muligheter. Utvalget skriver at et viktig mål for risikohåndteringen er «å tåle avvik i negativ retning, og å dra nytte av de mulighetene som åpner seg ved positive avvik», men peker samtidig på at oppmerksomheten i praksis ofte rettes mot negative avvik.

I NOU 2018: 17 deles klimarisiko inn i *fysisk klimarisiko*, som er knyttet til konsekvensene av fysiske endringer i miljøet, og *overgangsrisiko*, som er risiko knyttet til konsekvensene av klimapolitikk, teknologisk utvikling og omstilling til et lavutslippssamfunn. *Taskforce on Climate-Related Financial Disclosures* (TCFD) legger til *søksmålsrisiko*. Naturrisikoutvalget (NOU 2024: 2), som tok utgangspunkt i *Taskforce on nature related financial disclosures* (TNFD) la til *systemrisiko*.

I denne litteraturen er det også vanlig å skille den fysiske risikoen i akutt og kronisk, hvor akutt er brå hendelser mens kronisk materialiserer seg langsomt.

Klimarisiko som potensial for skade

I rammeverket til FNs klimapanelers sjette hovedrapport (AR6) er klimarisiko mer avgrenset, ved at det primært retter seg mot negative utfall. Risiko defineres som «*the potential for adverse consequences for human or ecological systems, recognising the diversity of values and objectives associated with such systems. In the context of climate change, risks can arise from potential impacts of climate change as well as human responses to climate change.*». Definisjonen anerkjenner at vurderingen av hva som utgjør en mulighet for negative konsekvenser avhenger av verdier, mål og prioriteringer.

I rammeverket til FNs klimapanel kan risiko oppstå både som følge av klimaendringer i seg selv og som følge av samfunnets respons på dem, herunder klimapolitikk, teknologisk utvikling og tilpasning. Risiko forstås som et resultat av samspillet mellom:

- klimarelaterte farer (*hazards*)
- sårbarhet (*vulnerability*)
- eksponering (*exposure*)
- respons (*response*)

De tre første er knyttet til de fysiske konsekvensene, mens respons omfatter risiko knyttet til menneskelige beslutninger og systemiske endringer. Sårbarhetsdimensjonen er igjen et aggregat av sensitivitet og tilpasningskapasitet hos de eksponerte systemene, aktørene eller verdiene. Et vesentlig poeng ved denne risiko-definisjonen er at forekomst av klimarelaterte farer ikke nødvendigvis fører til skade på natur og samfunn. For at en skade skal skje må den klimarelaterte faren ramme en verdi, et system eller en aktør som både er eksponert og sårbar.

Figur 1.5 Risikorammeverket til FNs klimapanel



Kilde: Figur 1.5 i FNs klimapanelers AR6 *Climate Change 2022: Impacts, Adaptation, and Vulnerability* (Begum mfl., 2022).

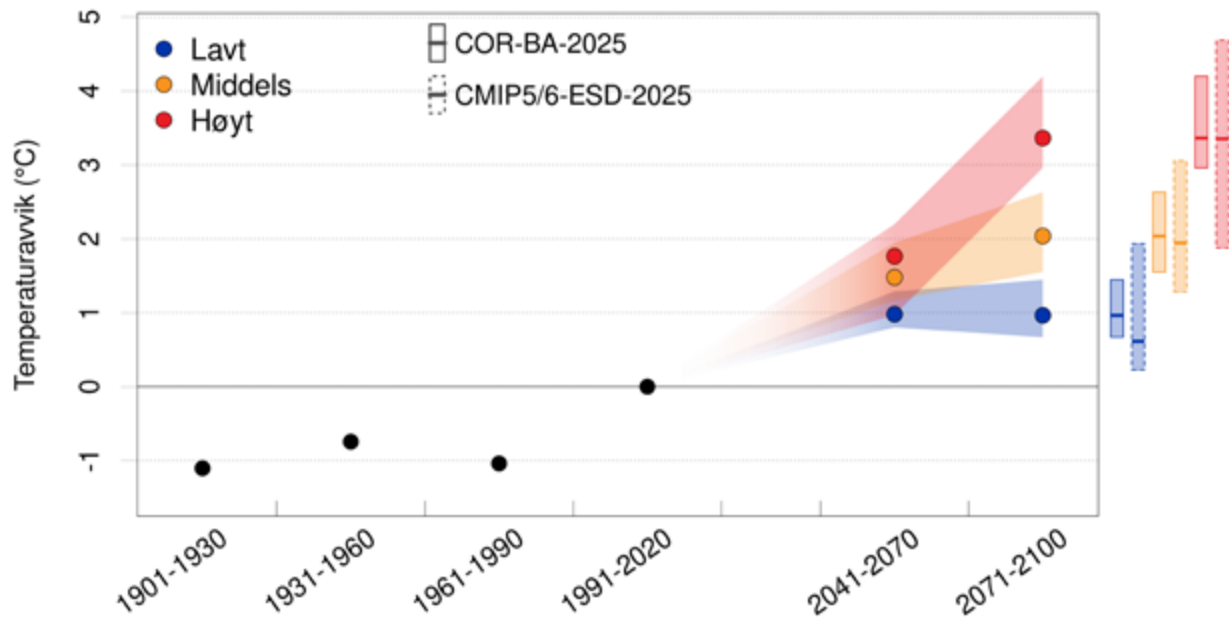
1.5 Analysens avgrensinger og forutsetninger

1.5.1 Valg av klimascenarier

Valg av klimascenarier bestemmer bredden i utfallsrommet. Mandatet gir ikke føringer for hvor mange eller hvilke klimascenarier som skal benyttes i utvalgets analyser. Utvalget har valgt å ta utgangs-

punkt i de samme scenarioene som Norsk Klimaservicesenter (KSS) legger til grunn for framskrivinger av klima i Norge (Dyrrdal mfl., 2025). Rapporten legger frem et datagrunnlag for ulike *klimarelaterte påvirkningsdrivere* for tre klimaframskrivinger hentet fra FNs klimapanel («Lavt» RCP2.6, «Middels» RCP4.5 og «Høyt» SSP3-7.0), se Figur 1.6.

Figur 1.6 Trettiårsmidler for temperatur i Norge gitt som avvik (°C) fra referanseperioden



Kilde: KSS (Dyrrdal mfl., 2025).

Note: Svarte punkter viser observasjonsbaserte verdier for historiske normalperioder. Blå, oransje og røde punkter viser gjennomsnitt av 20 framskrivinger, for henholdsvis lavt (RCP2.6), middels (RCP4.5) og høyt (SSP3-7.0) utslippsscenario for periodene 2041–2070 og 2071–2100. De fargede områdene viser spredningen (10 til 90-prosentil) mellom framskrivingene. For flere detaljer se rapporten *Klima i Norge* (Dyrrdal mfl., 2025).

Boks 1.5 Klimascenarioer fra FNs klimapanel

FNs klimapanel (IPCC) publiserer jevnlig hovedrapporter, *Assessment Reports* (AR), med oppdaterte scenarioer. Scenarioene utforsker mulige utviklinger, ofte der flere faktorer endres samtidig. Et scenario er en fremtidsfortelling og trenger ikke å være en sannsynlig utvikling. Slik skiller scenarioer seg fra *prognoser*, hvor det siste brukes til å informere om trolig utvikling i nær fremtid.

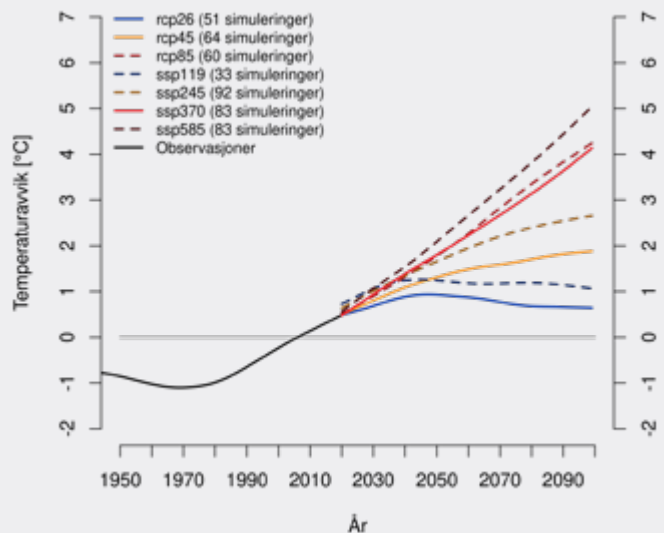
Scenarioanalyse er et verktøy for langsiktig planlegging under usikkerhet. I arbeidet til FNs klimapanel har bruken av scenarioer to hovedfunksjoner:

- Bidra til konsistens og sammenlignbarhet på tvers av forutsetninger og fortellinger.
- Bidra til kommunikasjon og forståelse av mulige konsekvenser av klimagassutslipp.

Utviklingen av scenarioer i FNs klimapanel knytter antagelser om globale utslipp til antagelser om samfunnsutvikling:

- Utslippsbaner, såkalte *Representative Concentration Pathways* (RCP) er scenarioer basert på tidsserier for utslipp og konsentrasjoner som fører til et bestemt klimapådriv (som RCP2.6, RCP4.5 og RCP8.5).
- Utviklingsbaner, såkalte *Shared Socioeconomic Pathways* (SSP) komplementerer utslippsbanene ved å inkludere utviklingen av sosioøkonomiske faktorer som befolkning, økonomisk vekst, utdanning, urbanisering og teknologisk utvikling.

Figur 1.7 Observert (sort linje) og scenarioer for temperaturavvik i Norge i forhold til perioden 1991–2020



Figurkilde: Kajsa Parding, Meteorologisk institutt (Dyrrdal mfl., 2025).

Kilde: Rapport fra FNs klimapanel *Climate Change 2007: Mitigation of Climate Change* (Metz mfl., 2007); (IPCC, 2026b).

1.5.2 Vippepunkter

I en rapport fra OECD (2022) argumenteres det for at mulige vippepunkter i klimasystemet innebærer at klimatilpasning ikke kan baseres på gradvise og marginale forberedelser alene. Når konsekvensene blir så omfattende, vil det være nødvendig med mer grunnleggende endringer i hvordan samfunn og natur organiseres og fungerer. Dette omtaler de som *transformativ tilpasning*. Fordi usikkerheten er stor legger de vekt på *no-regret*-løsninger som blant annet bevaring av kystøkosystemer som bidrar til å dempe konsekvensene av havnivåstigning, samtidig som det gir gevinster i form av bedre fiskeressurser, biologisk mangfold og rekreasjonsmuligheter.

Utvalgets vurderinger utelukker de verst tenkelige utfallene av klimaendringene, og viser derfor ikke bredden i konsekvenser som er mulig. Svært alvorlige konsekvenser som blant annet endring av havstrømmer, havforsuring, nedsmelting av innlandsisen på Grønland og Antarktis, nedsmelting av tundraen eller mulighet for andre typer vippepunkter i form av økologisk kollaps er i liten grad dekket i utvalgets rapport. Konsekvenser for klimatilpasning i Norge av denne typen ekstreme hendelser bør håndteres i en egen utredning.

1.5.3 Tidsrom

Mandatet setter tidsrommet for utvalgets analyse til midten og slutten av dette århundret.

1.5.4 Avgrensing av samfunnsområder

I rapporten organiserer vi natur og samfunnsliv inn i utsatte samfunnsområder. Begrepet *utsatte samfunnsområder* brukes om aktører, sektorer eller næringer som er vurdert å ha en sterk avhengighet til naturmiljø, bygget miljø eller internasjonal handel, på en slik måte at de direkte eller indirekte kan bli vesentlig berørt av klimaendringer. Dette er beskrevet mer i kapittel 4.1.1.

1.5.5 Modellvalg

Utvalget har gått gjennom og vurdert ulike modeller og metoder for å beregne de samfunnsøkonomiske konsekvensene av klimaendringer, se vedlegg 1. Metodene kan fordeles i hovedkategoriene partielle analyser og makroøkonomiske analyser, som har ulike styrker og svakheter. Utvalget har gjennomført partielle analyser av konsekvenser for ulike samfunnsområder, og har gjort egne beregninger som har inngått som grunnlag for en makroøkonomisk analyse gjennomført av Statistisk sentralbyrå.

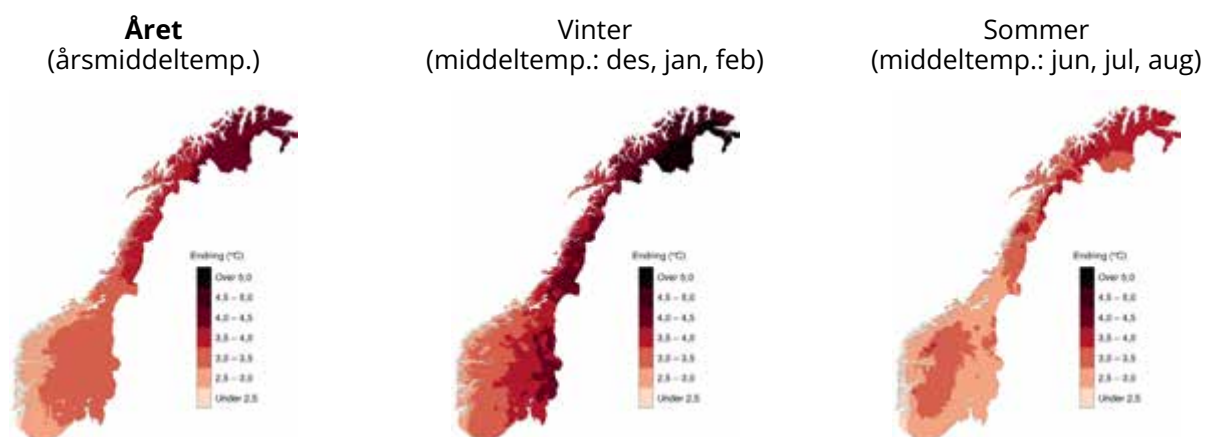
1.5.6 Regional variasjon

Norge er et langstrakt land med stor regional variasjon i klima og vær. Samfunnsliv og natur er tilpasset og dimensjonert for ulike værforhold og har

ulike forutsetninger for å møte klimaendringene illustrert i Figur 1.8. Klimaendringene går raskest i nord. Finnmarksvidda er det området i Norge som har hatt størst økning i gjennomsnittstemperatur de siste 60 årene, og som det framgår av figuren forventes det at denne trenden vil fortsette. Konsekvensen på samfunn og natur av samme type vær vil følgelig være svært forskjellig ulike steder i landet. Samfunnskonsekvenser av en gitt nedbørsekstrem vil være ulike avhengig av om det treffer et område som historisk har vært tilpasset store nedbørsmengder, eller et område der flom har vært en sjeldenhet. Virkningen vær og klima har på natur og samfunnsliv bestemmes av de lokale forutsetningene det møter.

Ekspertutvalget har i hovedsak vurdert nasjonale og aggregerte konsekvenser av klimaendringer fordelt på samfunnsområder.¹³ Den store variasjonen på tvers av landet går da tapt. For de nasjonale vurderingene er det tatt utgangspunkt i fastlandet, og utvalget har ikke vurdert konsekvenser og tilpasning på Svalbard, Bjørnøya eller Jan Mayen. Utvalget vil understreke at regionale analyser vil ha større praktisk verdi for det lokale tilpassingsarbeidet, og vil være viktig i det videre arbeidet med klimatilpasning i Norge.

Figur 1.8 Endring i temperatur (°C) mellom periodene 1991–2020 og 2071–2100. Høyt utslippsscenario (SSP3-7.0).



Kilde: *Klima i Norge* (Dyrrdal mfl., 2025).

Note: Beregnet endring representerer gjennomsnittet av de 20 framskrivingene i COR-BA-2025.

¹³ Det finnes forskning med regionalt perspektiv på klimatilpasning i Norge, se blant annet Kommunerangeringen 2024 (Rød mfl., 2025).

1.5.7 Norge i verden: Klimaendringer hjemme og ute

I tillegg til direkte konsekvenser av klimaendringer i Norge, vil klimaendringer andre steder i verden påvirke oss indirekte og dermed også ha betydning for tilpasningsarbeidet.

En viktig kanal går gjennom priser på verdensmarkedet. Klimaendringer i andre deler av verden vil kunne endre prisene på varer som vi enten eksporterer eller importerer. Sviktende avlinger og redusert tilgang på matvarer vi ikke selv produserer, vil slå inn i norsk økonomi i form av økte matvarepriser, se kapittel 5.5. Dette vil kunne gi betydelige velferdstap for husholdningene og endre etterspørselen etter ulike matvarer.

En annen kanal er gjennom globale finansmarkeder. Norsk økonomi kan fremover bli påvirket av uro i finansmarkedene og renteendringer hos våre handelspartnere som skyldes klima- og værhendelser globalt. Dette vil kunne påvirke renter, kapitaltilgang og investeringer også i Norge, og konsekvensen for norsk økonomi kan bli stor. Med den avgrensningen av klimatilpasning som vi legger til grunn for denne utredningen, er politiske virkemidler for å håndtere generell finansiell markedsuro utenfor klimatilpasningens virkeområde.

I tillegg vil klimaendringer i verden kunne føre til folkeforflytting, ved at enkelte områder blir ubeboelige eller at ekstremvær fører til sosial uro og konflikt. Håndtering av klimaflyktninger til Norge er et politikkområde som må sees i sammenheng med håndtering av flyktninger og økt innvandring generelt, uavhengig av årsaken til søknad om beskyttelse.¹⁴ Utvalget anser derfor dette som mindre relevant for klimatilpasningspolitikken, og har av den grunn ikke vurdert konsekvensene av endrede flyktningestrømmer til Norge.

Utvalgets avgrensning til konsekvenser og politiske virkemidler i Norge gjør at man mister muligheten til å vurdere om det kan være i Norges egeninteresse, i form av reduserte kostnader for Norge, å investere i tilpasning i utlandet.¹⁵

1.6 Utvalgets arbeid

1.6.1 Arbeidsform

1.6.1.1 Kunnskapsinnhenting

Mandatet presiserer at «utvalget etter behov innhenter avgrensede tematiske fagutredninger og vurderinger fra utvalgte fagmiljøer og myndigheter». Utvalget har derfor i hovedsak basert sitt arbeid på å samle og sammenstille eksisterende kunnskap. Utvalget har videre bestilt eksterne utredninger for å få ytterligere kunnskap om noen avgrensede problemstillinger. Følgende eksterne oppdragsbesvarelser er utarbeidet på oppdrag fra utvalget, og er tilgjengelig på utvalgets hjemmeside:

- *Samfunnsøkonomiske virkninger av klimaendringer i Norge – Litteraturgjennomgang* (Rosnes mfl., 2025)
- *Makroøkonomiske konsekvenser av klimaendringer for norsk økonomi* (Bye mfl., 2026)
- *Framtidige skadebeløp etter overvannsfloam for bygninger i Norge* (Kolstø mfl., 2026)
- *Hvem bærer naturskaderisiko? Effekter av naturhendelser på norske husholdninger og risikodeling i naturskadeforsikringen* (Espegren, 2026)
- *Utredning om klimatilpasning av natur i Norge* (Oslo Economics, 2026b)
- *Klimaendringer i Sápmi – erfaringer og perspektiver på konsekvenser og mulige tiltak for samisk kultur, næring og samfunn* (Sundnes mfl., 2026)

Som et ledd i å fremskaffe kunnskap om sektorspesifikke forhold, har utvalget henvendt seg direkte til relevante statlige myndigheter med forespørsel om å sammenstille det sektorene har av data om fysiske og økonomiske virkninger av klimaendringer og klimatilpasning.

For å få bedre innsikt i avgrensede tema og problemstillinger har utvalget invitert en rekke uavhengige eksperter og organisasjoner til å innlede på utvalgsmøter. Utvalget har også gjennomført møter og webinarer med utvalgte fagmiljøer og myndigheter. Utvalget takker for bidragene fra Bergen kommune, CICERO, Climate Futures, Danmarks Tekniske Universitet (DTU), Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskap, Energidepartementet, Finans Norge, Gjensidige, Havforskningsinstituttet, Kartverket, Klima- og miljødepartementet, Klimaetaten Oslo

¹⁴ Arbeidsgruppe II i FNs klimapanel's sjette hovedrapport (AR6) vurderer, med middels grad av sikkerhet, at på kort sikt vil migrasjonsmønstre og voldelige konflikter i større grad påvirkes av andre forhold enn klimaendringer (Begum mfl., 2022).

¹⁵ Norge bidrar med klimafinansiering til utviklingsland, se regjeringens strategi for klimatilpasning, forebygging av klimarelaterte katastrofer og sultbekjempelse (2023).

kommune, Kommunalbanken (KBN), Landbruksdirektoratet, Menon Economics, Miljødirektoratet, Nationella Expertrådet för klimatanpassning (Sverige), Naturfareforum, Nesbyen kommune, NMBU, NORCE, NORD Universitet, Norges Bank, Norsk Naturskadepool, Norsk Regnesentral, NTNU, NVE, Rådet for rettferdig omstilling, SINTEF, SSB, Statens vegvesen, Trondheim kommune og Vista Analyse.

1.6.1.2 Møtevirksomhet

Utvalget har hatt 19 møter, hvorav ni digitale. Utvalget har hatt fem fysiske møter i Oslo, ett i Bergen, ett i Trondheim og ett i Lakselv og Karasjok. Utvalget var på studietur til den nordiske konferansen om klimatilpasning (NOCCA) i Rovaniemi, Finland i mai 2025 og på ekskursjon til Nesbyen for å lære om konsekvensene av ekstremværet «Hans» i februar 2026.

1.6.2 Involvering og dialog

Mandatet presiserer at utvalget skal legge opp til tett dialog med relevante aktører, inkludert offentlige virksomheter, kommunal sektor, organisasjoner, næringslivet og uavhengige eksperter, og ta hensyn til prosesser rundt oppfølging av Meld. St. 26 (2022–2023) *Klima i endring*. Særlig uthevet er Sametinget og Norske Reindriftsamers Landsforbund. Utvalget har fulgt opp føringene om dialog på flere ulike måter.

For å hensynta prosesser knyttet til oppfølging av stortingsmeldingen om klimatilpasning har sekretariatet hatt regelmessige møter med Miljødirektoratet, som leder arbeidet med den første nasjonale klimasårbarhetsanalysen for Norge som legges frem i 2027. Arbeidet er bredt forankret på tvers av sektormyndigheter og med bred involvering av forskning, næringsliv, bransjeorganisasjoner, sivilsamfunn, kommuner, fylkeskommuner, statsforvaltere, samiske organisasjoner, forsikringsnæringen og andre relevante aktører. Selv om tematikken for klimasårbarhetsanalysen overlapper med utvalgets mandat, har førstnevnte en bredere tilnærming, med vekt på risiko, sårbarhet og utsatthet og i mindre grad på de samfunnsøkonomiske konsekvensene av klimaendringer. Slik utfyller utvalgets rapport og klimasårbarhetsanalysen hverandre.

Utvalget har ved flere anledninger hatt dialog med sekretariatet for det svenske ekspertrådet om klimatilpasning, som forbereder sin andre rapport. Utvalgets sekretariat har i tillegg hatt dialog med

sekretariatet for arbeidsgruppen som gjennomgår klimatilpasning i landbruket.

I desember 2025 holdt utvalget et digitalt innspillsmøte og ba samtidig om skriftlige innspill via utvalgets hjemmeside. Innspillsmøtet ble annonsert på regjeringens hjemmeside og invitasjon ble sendt til en rekke organisasjoner og aktører som ga innspill til regjeringens arbeid med klimatilpasmeldingen (Meld. St. 26 (2022–2023)) og andre aktører utvalget hadde vært i kontakt med. Regionale myndigheter (fylkeskommuner og statsforvaltere) ble også invitert. Utvalget mottok muntlige og skriftlige innspill fra DNT – Den Norske Turistforening, Fagforbundet, Finans Norge, Fornøybar Norge, Forsvaret, Forsvarets forskningsinstitutt, HK Norge, Huseierne, Kommunalbanken, KS – Kommunesektorens organisasjon, LO, Møre og Romsdal fylkeskommune, NIBIO, NGI, NITO, NMBU, Noradapt og Vestlandsforskning, NORCE, Norges Bondelag, Norges Fiskarlag, Norges Skogeierforbund, Norsk Arbeidsmandsforbund, Norsk Bonde- og Småbrukarlag, Norsk Kommunalteknisk Forening – NKF, Norsk Naturskadepool, Norsk Takst, NORSKOG, Oslo kommune – Klimaetaten, Rådgivende Ingeniørers Forening (RIF), Røde Kors, Samfunnsbedriftene, Sjømat Norge, Skift – Næringslivets klimaledere, Statsforvalteren i Nordland, Statsforvalteren i Trøndelag, Storebrand, Tekna, Telemark fylkeskommune, TINE, Unge funksjonshemmede, Vestlandsforskning, Virke og WWF Verdens naturfond. Det har vært mulig å gi skriftlige innspill via hjemmesiden gjennom hele utvalgets arbeidsperiode, og alle mottatte innspill er publisert på utvalgets hjemmeside.

I tråd med mandatet har utvalget hatt et særlig fokus på å innhente kunnskap om og innsikt i konsekvenser av klimaendringer og klimatilpasning i Sápmi, og betydningen dette har for samisk næringsutøvelse og kultur. Utvalget hadde høsten 2025 dialog med Sametinget og sametingsråd Ole-Henrik Bjørkmo Lifjell, og Norske Reindriftssamers landsforbund. I tillegg til møter for å kartlegge og diskutere relevante aspekter, har Sametinget hatt anledning til å kommentere på tekstutkast som omtaler samiske interesser. Utvalget har i samarbeid med Miljødirektoratet satt ut et oppdrag om en medvirkningsprosess med samiske kunnskapsbærere og en litteraturgjennomgang av konsekvenser av klimaendringene og tilpasning i Sápmi (Sundnes mfl., 2026). I mars 2026 reiste utvalget til Lakselv og Karasjok, og møtte i den forbindelse en rekke organisasjoner og aktører som delte sin kunnskap og vur-

deringer av klimaendringenes påvirkning på samisk næring, kultur og samfunnsliv. Utvalget besøkte Sametinget, som arrangerte et møte ledet av same-tingsråd Jon-Christer Mudenia, der også Bivdu, Čorgaš reinbeitedistrikt, Gávcci, Norske Reindriftsamers Landsforbunds Arealteneste og Samerådet deltok. Utvalget besøkte også det sjøsamiske sentret Mearrasiida i Indre Billefjord. Utvalget retter en takk alle som har delt av sin kunnskap og erfaringer.

1.7 Organisering av rapporten

Rapporten er delt inn i fire overordnede deler og et sammendrag. Figur 1.9 illustrerer omfanget av de ulike delene.

Figur 1.9 Oppbygning av rapporten og omfanget av rapportens fire deler



Kilde: Ekspertutvalget om klimatilpasning.

I tillegg har rapporten følgende vedlegg:

- Vedlegg 1 Modeller og metoder i samfunnsøkonomiske analyser av klimaendringer
- Vedlegg 2 Anslag på sektorvise konsekvenser av klimaendringer
- Vedlegg 3 Beregninger i utvalgets partielle analyser

Del I består av en innledning som tar for seg bakgrunnen for utvalgets arbeid, mandat, arbeidsform samt utvalgets utadrettede virksomhet med involvering, dialog og innspill fra berørte aktører. Videre i rapporten gir kapittel 2 en overordnet gjennomgang av de institusjonelle rammene for klimatilpasning i Norge i dag. Del I avsluttes med kapittel 3, som beskriver utvalgets forståelse av klimatilpasning i en samfunnsøkonomisk kontekst. Kapitlet gjennomgår sentrale barrierer for klimatilpasning, som tas opp igjen i rapportens del III.

Del II er den mest omfattende i utvalgets rapport, og her svarer utvalget ut mandatets hovedpunkt om de samfunnsøkonomiske konsekvensene av klimaendringer for utsatte samfunnsområder i Norge under ulike klimascenarioer. Kapittel 4 gjør rede for utvalgets tilnærming for å vurdere samfunnsøkonomiske konsekvenser av klimaendringer, sentrale forutsetninger samt metoder og modeller utvalget har brukt i sine utredninger. I kapittel 5 presenteres utvalgets analyser av klimaendringenes konsekvenser for 12 ulike samfunnsområder. Kapittel 6 oppsummerer utvalgets funn og setter dem i sammenheng med internasjonal litteratur på området. Kapitlet presenterer også overordnede effekter fra den makroøkonomiske analysen SSB har utført for utvalget.

I del III går utvalget gjennom barrierer for klimatilpasning og aktuelle tiltak, og her svarer utvalget ut mandatets hovedpunkt om samfunnsøkonomiske vurderinger av tilpasningstiltak i utsatte samfunnsområder. I kapittel 7 forklarer utvalget sin tilnærming til analyse av klimatilpasning og tilpasningstiltak, inkludert metodevalg og sentrale forutsetninger. Kapittel 8 fokuserer på rollen kunnskap og kompetanse spiller for klimatilpasning på tvers av samfunnet, og relevante tiltak. I kapittel 9 vurderer utvalget autonom tilpasning, barrierer og aktuelle tilpasningstiltak i de utsatte samfunnsområdene.

I rapportens del IV samler utvalget trådene og svarer ut de fire resterende hovedpunktene i mandatet. I kapittel 10 drøfter utvalget muligheter og begrensninger for vellykket klimatilpasning i Norge, inkludert insentiver, metodikk og måleindikatorer, samt beslutninger under usikkerhet. I kapittel 11 presenterer utvalget sine overordnede anbefalinger og peker ut innsatsområder for klimatilpasning. Kapittel 12 beskriver de økonomiske og administrative konsekvensene av utvalgets anbefalinger.

2 Institusjonelle rammer for klimatilpasning

2.1 Mål og styringssystem

2.1.1 Nasjonale mål

Stortingsmeldingen *Klima i endring – sammen for et klimarobust samfunn* (Meld. St. 26 (2022–2023)) legger rammene for den nasjonale klimatilpasningspolitikken, og med den nye meldingen ble det nasjonale målet for klimatilpasning fra 2013 oppdatert til:

Samfunnet og økosystemene skal forberedes på og tilpasses klimaendringene.

Med stortingsmeldingen ble det eksisterende målet utvidet til også å omfatte økosystemene. Målsetningen angir ikke et ønsket eller kvantitativt nivå på tilpasningen eller investeringene. Målet er isteden en anerkjennelse av at innsats er nødvendig og at den gjelder både natur og samfunnsliv.

Utvidelsen av det nasjonale målet for klimatilpasning bygger på en erkjennelse av at økosystemer i god tilstand er viktig for å redusere konsekvensene av klimaendringer for både samfunn og natur. Utvidelsen setter målet i sammenheng med de tre nasjonale målene for naturmangfold: Miljømål 1.1. *Økosystemene skal ha god tilstand og levere økosystemtjenester*, Miljømål 1.2. *Ingen arter og naturtyper skal utryddes, og utviklingen til truede og nær truede arter og naturtyper skal bedres* og Miljømål 1.3. *Et representativt utvalg av norsk natur skal tas vare på for kommende generasjoner*.

I Naturmeldingen (Meld. St. 35 (2023–2024)) slår regjeringen fast at:

«Norge vil arbeide for at naturen har god motstandsevne mot klimaendringer, øke bidraget til klimatilpasning gjennom naturbaserte løsninger og grønn infrastruktur og begrense

negative effekter av klimatiltak på naturmangfold gjennom avbøtende tiltak.»

Andre nasjonale mål er også relevante for klimatilpasning, herunder klima- og miljømål og mål for kulturmiljø, friluftsliv og polarområdene. Klimatilpasning er blant annet viktig for å oppnå nasjonale målsetninger for samfunnssikkerhet og beredskap, matsikkerhet, bærekraftig arealplanlegging, helse og økonomisk velferd, samt Norges oppnåelse av FNs bærekraftsmål.

2.1.2 Globale mål

Internasjonale mål og forpliktelser legger føringer for klimatilpasningsarbeidet i Norge.

I Parisavtalen, som Norge sluttet seg til i 2015, er klimatilpasning et hovedmål på linje med utslippsreduksjoner. Avtalens artikkel 7 setter et globalt mål om at landene skal øke sin tilpasningsevne, styrke sin klimarobusthet og redusere sårbarheten overfor klimaendringer, på en måte som bidrar til bærekraftig utvikling. Norge har også forpliktet seg til å bidra til internasjonal finansiering av klimatilpasning i sårbare land. Det såkalte UAE-rammeverket for klimatilpasning støtter oppfølging av de globale målene og angir mål for 2030. Hvert fjerde år rapporterer Norge til FNs klimakonvensjon om status for arbeid med klimatilpasning, sist i 2024 (Klima- og miljødepartementet, 2024).

Konsekvenser av klimaendringer og klimatilpasning er omtalt i en rekke internasjonale avtaler Norge er part av, herunder Sendai-rammeverket for katastrofeforebygging, Konvensjonen om biologisk mangfold og Verdensarvkonvensjonen.

2.1.3 Styringssystem for klimatilpasning

Et viktig bakteppe for stortingsmeldingen om klimatilpasning var Riksrevisjonens (2022) undersøkelse

av myndighetenes arbeid med klimatilpasning av infrastruktur og bebyggelse. Undersøkelsen viste blant annet at myndighetene mangler kunnskap om hvor utsatt eksisterende transportinfrastruktur og bebyggelse er for naturfare i et fremtidig klima, se Boks 2.1. Riksrevisjonen pekte på at dette kan føre til unødvendig høye kostnader for samfunnet. Riksrevisjonen vurderte også at myndighetene mangler oversikt over hvor langt arbeidet med klimatilpasning har kommet i Norge, og at samordningen mellom nasjonale myndigheter er for svak.

Boks 2.1 Riksrevisjonens kritikk av klimatilpasningsarbeidet

I 2022 undersøkte Riksrevisjonen hvordan norske myndigheter, både statlige og kommunale, hadde fulgt opp målet om å tilpasse bebyggelse, veier, jernbane og kystinfrastruktur til et klima i endring. Rapporten konkluderte med:

Kritikknivå: Alvorlig (nivå 3 av 4)

Riksrevisjonen vurderte det som alvorlig at myndighetene ikke har sikret seg tilstrekkelig oversikt og iverksatt nødvendige tiltak for å sikre eksisterende bebyggelse og infrastruktur. Når kritiske områder ikke er godt nok kartlagt, kan dette føre til at utbygging skjer i områder med naturfare.

Kritikknivå: Kritikkkverdig (nivå 1 av 4)

Riksrevisjonen vurderte samordningen mellom departementene som for svak til å kunne gjennomføre nødvendige forberedelser og tilpasninger. Mangelen på en oppdatert tverrsektoriell plan ble fremhevet og at beslutningsgrunnlaget var for svakt til å kunne iverksette kostnadseffektive og risikoreduserende tiltak, særlig innen transport og samferdsel og for kystens infrastruktur.

Med fremleggelsen av stortingsmeldingen om klimatilpasning (Meld. St. 26 (2022–2023)) ble det innført et nytt styringssystem for det nasjonale klimatilpasningsarbeidet som nå er i etableringsfasen. Styringssystemet tar høyde for at det er usikkerhet om hvordan klimaet vil endre seg og hvilke konsekvenser klimaendringene vil ha for natur og samfunnsliv. Styringssystemet er derfor lagt opp som en kontinuerlig og gjentakende prosess, slik at klimatilpasningsarbeidet kan bygge på oppdatert kunnskap om sårbarhet og kontinuerlig læring om hva som er virkningsfullt.

Systemet består av en rutine for utvikling av nasjonale klimasårbarhetsanalyser, oppdatering av klimatilpasningspolitikken, rapportering og evaluering av innsatsen, se Boks 2.2. Formålet med styringssystemet er at en mer systematisk og samordnet innsats nasjonalt skal bidra til bedre rammer for kommuner og andre aktørers klimatilpasningsarbeid.

I henhold til klimaloven § 7-b skal regjeringen på egnet vis årlig rapportere til Stortinget om klimatilpasningsarbeidet. Den årlige rapporteringen gis i regjeringens *Klimastatus og -plan* (Grønn bok) som legges frem samtidig med statsbudsjettet. Hvert fjerde år gir regjeringen en mer omfattende rapport til FNs klimakonvensjon.

Stortinget har vedtatt at det skal lages et helhetlig system for å måle og evaluere effekt av klimatilpasning på nasjonalt, regionalt og lokalt nivå.¹⁶ Regjeringen skriver at de vil se på etableringen av evalueringsrutiner i sammenheng med de andre elementene i styringssystemet for klimatilpasning, og med lignende systemer på andre samfunnsområder.

¹⁶ I henhold til Innst. 218 S (2021–2022) til Meld. St. 40 (2020–2021) *Mål med mening – Norges handlingsplan for å nå bærekraftsmålene innen 2030*, besluttet Stortinget at det skal etableres et helhetlig system for å måle og evaluere effekt av klimatilpasning på nasjonalt, regionalt og lokalt nivå.

Boks 2.2 Regjeringens rammeverk for arbeid med klimatilpasning

Nasjonal klimasårbarhetsanalyse

Ansvar for å utvikle nasjonale klimasårbarhetsanalyser ligger hos Miljødirektoratet. Analysene skal utarbeides i samarbeid med relevante sektormyndigheter og aktører, og oppdateres minimum hvert fjerde år. Den første klimasårbarhetsanalysen pågår og skal ferdigstilles i 2027.

Politikkutvikling

Klimatilpasningspolitikken koordineres av Klima- og miljødepartementet, og skjer i samarbeid med sektordepartementene som har ansvar for klimatilpasning innenfor sine områder. Meld. St. 26 (2022–2023) gjør rede for regjeringens plan for perioden 2024–2028. Regjeringen har varslet at det skal legges frem en ny stortingsmelding om klimatilpasning i 2028.

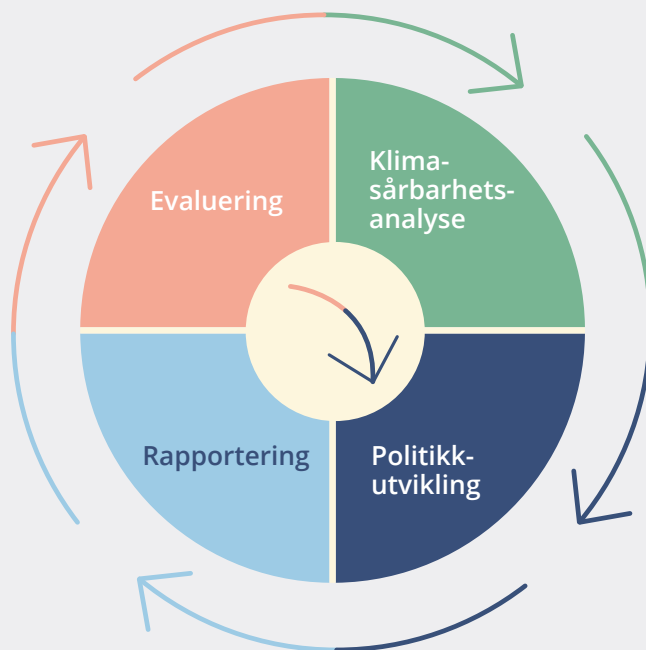
Rapportering og evaluering

Regjeringen rapporterer hvert år om status for arbeidet med klimatilpasning til Stortinget i klimastatus og -plan (Grønn bok). Hvert fjerde år rapporterer Norge om status for arbeidet med klimatilpasning til FNs Klimakonvensjon.

Evaluering

I forbindelse med rapporteringen til FNs Klimakonvensjon hvert fjerde år skal det nasjonale klimatilpasningsarbeidet evalueres. Den nasjonale klimasårbarhetsanalysen og regjeringens klimastatus og -plan utgjør en viktig del av grunnlaget for evalueringsarbeidet.

Figur 2.1 Rammeverk for det nasjonale klimatilpasningsarbeidet



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

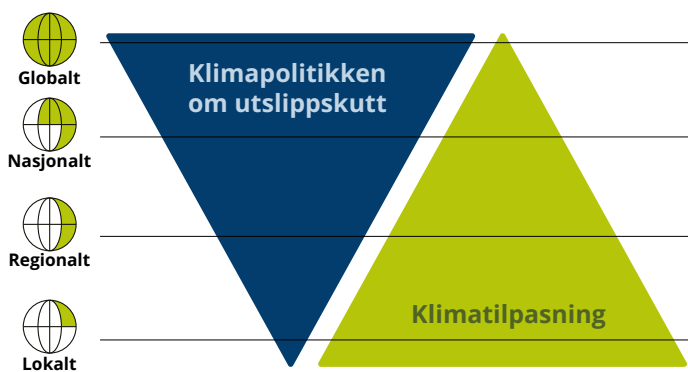
2.1.4 Ansvarsprinsippet

Alle sektorer og samfunnsområder er berørt av klimaendringene, eller vil bli det i fremtiden. I Norge følger organiseringen av arbeidet med klimatilpasning ansvarsprinsippet. Prinsippet innebærer at den organisasjonen, myndigheten eller aktøren som har ansvar for en oppgave eller funksjon i en normalsituasjon, også har ansvar for å sikre denne mot konsekvensene av klimaendringer. Prinsippet gjelder ikke bare offentlige myndigheter, men også privat næringsliv og husholdninger.¹⁷ Det innebærer at alle aktører i samfunnet må ta ansvar for å tilpasse seg og sine eiendeler til klimaendringene.

2.2 Ulike aktørers ansvar for klimatilpasning

Utslipp av drivhusgasser er et globalt problem, mens tilpasning i større grad er lokalt. Klimatilpasning vil i de fleste tilfeller gi lokale gevinster ganske umiddelbart, i motsetning til klimapolitikken rettet mot utslippskutt. Det gjør det politiske koordineringsproblemet mer håndterlig fordi det skjer innenfor en nasjons jurisdiksjon. Med lokale konsekvenser vil mye av denne tilpasningen skje autonomt, uten politiske virkemidler, ettersom aktører responderer på markedssignaler og endringer i naturmiljøet.

Figur 2.2 Ulikt tyngdepunkt i konsekvenser av politiske beslutninger



Kilde: Ekspertutvalget om klimatilpasning.

2.2.1 Nasjonalt

Regjeringen har ansvaret for den helhetlige klimatilpasningspolitikken, se omtale i kapittel 2.1. I tråd med ansvarsprinsippet har hvert departement ansvar for å vurdere konsekvenser og behov for

tilpasning på sitt område. Klima- og miljødepartementet samordner det nasjonale arbeidet med klimatilpasning med støtte fra Miljødirektoratet som er nasjonal fagetat.

Kommunal- og distriktsdepartementet har det overordnede ansvaret for samfunnsplanlegging, og for kommunal forvaltning. Arealbruk legger mange av premissene for hvor godt økosystemene og samfunnslivet tåler værforhold og naturhendelser, i dag og i fremtiden. Klimatilpasning er et integrert hensyn i flere nasjonale planverktøy, inkludert de nasjonale forventningene til regional og kommunal planlegging og statlige planretningslinjer (SPR).

SPR for klima og energi har et eget kapittel om klimatilpasning. Retningslinjen skal bidra til oppnåelse av det nasjonale målet for klimatilpasning og stiller krav om at når konsekvensene av klimaendringene vurderes, skal høye alternativer fra nasjonale klimaframskrivninger legges til grunn. Dette er en operasjonalisering av føre-var-prinsippet i klimatilpasningspolitikken. Retningslinjen peker videre på behovet for samordning og samarbeid på tvers av sektorer og forvaltningsnivåer, og på at kommunale og regionale planstrategier skal vurdere om hensynet til klimaendringer innebærer et behov for å oppheve eller revidere gjeldende planer. Den statlige planretningslinjen for areal og mobilitet viser til opprettholdelse av arealers evne til klimatilpasning, og at større utbygginger i områder med dårlige bunnforhold og/eller flom- og skredfare bør unngås.

Miljødirektoratet bidrar gjennom sin koordinerende rolle til at klimatilpasning blir ivaretatt på lokalt, regionalt og statlig nivå og at tilgjengelig kunnskap og erfaringer blir tatt i bruk. Direktoratet skal sørge for kompetansebygging og rådgivning til forvaltningen. Direktoratet samler og formidler kunnskap og veiledning til bruk i klimatilpasning via sine nettsider og i form av webinarer, seminarer og podcaster, hovedsakelig rettet mot beslutningstakere og planleggere i kommunene. For naturfare, som er blant de best etablerte områdene innenfor klimatilpasning, er aktørbildet ganske omfattende, se Boks 2.3.

Sektorprinsippet innebærer at hvert enkelt departement skal ha oversikt over forskningsbehovene sine knyttet til klimaendringer og klimatilpasning på kort og lang sikt. Sektorene skal selv finan-

¹⁷ Ansvarsprinsippet har sin opprinnelse i beredskapspolitikken hvor det innebærer at den aktøren som har ansvar i en normalsituasjon, også har ansvar for nødvendige beredskapsforberedelser og for å håndtere ekstraordinære hendelser på området (Neby mfl., 2023).

siere forskningen, både gjennom Forskningsrådet og andre kanaler.

Tre aktører på nasjonalt nivå har ansvar for å innhente, systematisere og tilrettelegge kunnskap om klima og forventede klimaendringer: Norsk klimaservicesenter (KSS), Norges vassdrags- og energidirektorat (NVE) og Statens kartverk (Kartverket).

KSS er et samarbeid mellom Meteorologisk institutt, NVE, Bjerknessenteret og NORCE. Senteret tilrettelegger klimadata og hydrologiske data til bruk i klimatilpasning og videre forskning om effekten av klimaendringer på natur og samfunn i Norge. Senteret publiserer blant annet klimaframskrivninger til år 2100, data og statistikk om vær og klima, og fylkesvise klimaprofiler. Senteret gir også anbefalinger om klimapåslag på dagens dimensjonerende verdier for nedbør, flom og stormflo til bruk i planlegging av infrastrukturprosjekter med lang levetid.

NVE samler inn hydrologiske data og tilrettelegger kunnskap om flom, overvann og ulike typer skred. Kartverket samler inn og tilrettelegger kunnskap

om stormflo og havnivå til bruk i forvaltningen, blant annet gjennom kartløsningen «Se havnivå».

Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskap (DSB) skal ha oversikt over risiko og sårbarhet i samfunnet. DSB har nasjonalt fagansvar for beredskapsplanlegging og for utvikling og veiledning knyttet til risiko- og sårbarhetsanalyser (ROS-analyser), som kommunene er forpliktet til å utarbeide i tråd med sivilbeskyttelsesloven.

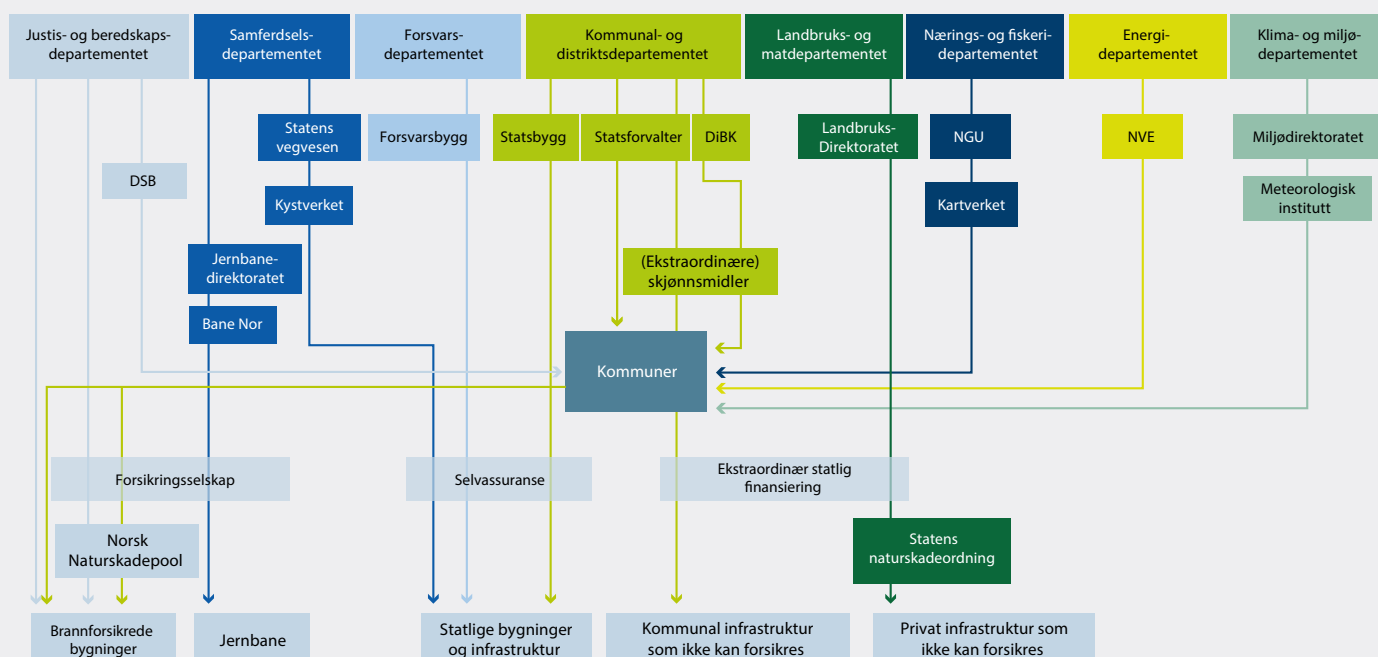
For øvrig har alle nasjonale organer et ansvar for å innhente, systematisere og tilrettelegge kunnskap om konsekvenser av klimaendringer og tilpasning på sine områder.

Neby mfl. (2023) påpeker at klimatilpasningsfeltet i Norge har fått en tydeligere nasjonal politikk det siste tiåret. Likevel vurderer de at feltet ikke er preget av en sterk ovenfra-ned-tilnærming, ettersom de tydeligste signalene fra nasjonalt nivå (regjering og Storting) nettopp er vektleggingen av ansvarsprinsippet, koordinering, og en tydelig delegering av ansvar til kommunenivået.

Boks 2.3 Aktørbildet ved håndtering av naturfare

En del av klimatilpasningsarbeidet sammenfaller med det allerede etablerte arbeidet med beredskap og forebygging av naturfarer. Håndtering av naturfare involverer mange aktører, som figuren under viser. Blant statlige myndigheter er åtte departe-

menter og 14 direktorater og etater involvert. På regionalt nivå har både statsforvaltere og fylkeskommuner et ansvar. På lokalt nivå er kommunen en viktig aktør. Fra privat sektor har både eiendomseier og forsikringsbransjen et ansvar.



Kilde: Sandberg mfl. (2020), bearbejdet av ekspertutvalget om klimatilpasning.

2.2.2 Regionalt og lokalt

Statsforvalterne og sysselmesteren på Svalbard har flere oppgaver knyttet til klimatilpasning. Statsforvalterne koordinerer offentlige styringssignaler til kommunene, og bidrar til at nasjonal politikk blir fulgt opp lokalt. Statsforvalteren gir råd og veiledning til kommunal planlegging og samordning av arbeid med samfunnssikkerhet og beredskap. Statsforvalteren fører tilsyn med kommunene og fylkeskommunene, og samordner innsigelser fra statlige sektormyndigheter. Sysselmesteren på Svalbard har ansvar for å vurdere og hensynta konsekvenser av klimaendringer i forvaltningen der. I stortingsmeldingen om klimatilpasning (Meld. St. 26 (2022–2023)) skriver regjeringen at den vil tydeliggjøre statsforvalterens og sysselmesterens ansvar for og samordningsrolle i arbeidet med klimatilpasning.

Fylkeskommunen er regional planmyndighet, og har dermed et overordnet ansvar for at regional planlegging bidrar til oppnåelsen av politiske mål, inkludert gjennom utarbeidelsen av regional planstrategi. Fylkeskommunen er en sentral veileder for kommunene i arbeidet med samfunns- og arealplanlegging, og kan spille en viktig rolle som tilrettelegger for regionale nettverk om klimatilpasning. Fylkeskommunen har også ansvar for regional utvikling, og er dermed knyttet til næringslivets tilpasning til et klima i endring.

Ansvarsprinsippet innebærer at kommunene står i førstelinjen i møte med konsekvensene av klimaendringer. Som lokal planmyndighet etter plan- og bygningsloven har kommunen ansvar for at arealene i kommunen blir utviklet og forvaltet på en måte som tåler og er tilpasset fremtidens klima. De statlige planretningslinjene skal sikre at kommunene bruker et bredt spekter av sine virkemidler og roller i klimatilpasningsarbeidet.

Kommunens ansvar som beredskapsmyndighet er sammenvevd med ansvaret for klimatilpasning som planmyndighet. Dersom kommunen ikke oppfyller sin plikt om å ivareta samfunnssikkerhet ved naturfare, for eksempel ved å gi dispensasjon til å bygge i en faresone for ras eller flom, kan kommunen bli ilagt erstatningsansvar dersom det senere skjer tap av eller skade på liv eller eiendom.

Klimaendringer berører mange andre ansvarsområder for kommuner og fylkeskommuner. Samfunnssikkerhet og beredskap, forurensning og naturforvaltning er noen eksempler. I tillegg eier kommuner og fylkeskommuner bygninger, veier og annen infrastruktur, og de er leverandører av vik-

tige samfunnstjenester som vann og avløp, skole og helse. Hensynet til klimaendringer gjør seg gjeldene for alle disse områdene.

Samfunnsplanlegging er blant de viktigste verkøyene for klimatilpasning. Neby mfl. (2023) skriver:

«Det er viktig å understreke at nær samtlige informanter og dokumenter peker i retning av kommunenivået, dels fordi mye av aktiviteten på nasjonalt plan i praksis retter seg mot kommunenivået. Sektormyndighetene har eierskap til sine respektive områder og legger føringer som får virkning for kommunenivået. Nasjonale (sektor-) myndigheter kan veilede og bidra med finansiering. En informant uttrykker at «det aller, aller meste må utføres på lokalt nivå, både med hensyn til planlegging for fremtiden og konkret beredskap».

Boks 2.4 NORADAPT

Norsk senter for bærekraftig klimatilpasning (NORADAPT) er et statlig finansiert forsknings-senter, og er et samarbeid mellom Vestlandsforskning, Høgskulen på Vestlandet, NTNU, Nordlandsforskning, CICERO, NORCE og Universitetet i Bergen. NORADAPT driver blant annet tjenesten Norsk Klimamonitor (<https://klimamonitor.no/>) som årlig kartlegger klimatilpasningsarbeidet i norske kommuner og fylkeskommuner. Klimamonitor er en åpent tilgjengelig kunnskapsdatabase.

2.2.3 Husholdninger, næringsliv og frivillige organisasjoner

Privatpersoner og husholdninger har et ansvar for å forberede seg, ivareta egen sikkerhet og beskytte egne eiendeler mot konsekvenser av klimaendringer. I tillegg anbefaler myndighetene at flest mulig har en egenberedskap som gjør dem forberedt på å klare seg selv i en uke, eksempelvis som følge av ekstremvær.

Interesseorganisasjoner og frivillige organisasjoners rolle i klimatilpasningsarbeidet omfatter å ivareta medlemmenes interesser ved klimatilpasning, skape et rom for engasjement i befolkningen og mobilisere flere i politikkområdet. Frivillige organisasjoner bidrar dessuten med å utvikle og formidle

kunnskap, og i beredskapsarbeid, for eksempel ved ekstremværhendelser, skred og flom.

Næringslivet har ansvar for å forebygge skade og tilpasse egen virksomhet til et klima i endring. Næringslivet spiller også en rolle i å utvikle løsninger for deling av data og kunnskap, nye løsninger for klimatilpasning, og å utvikle forretningsmuligheter knyttet til konsekvenser av klimaendringer og klimatilpasning.

Forsikringsbransjen spiller en viktig rolle i å formidle kunnskap, blant annet ved å samle inn og publisere statistikk og data over klimarelaterte skader, og ved å gi råd til kunder om hvordan de kan forbygge skader og tilpasse seg klimaendringer.

2.3 Naturfare og forsikring

Mer ekstremvær og flere naturhendelser er synlig i internasjonale forsikringsdata. De siste tiårene har forsikringsutbetalinger knyttet til naturkatastrofer globalt økt med om lag 5–7 prosent årlig målt i faste priser (Swiss Re Institute, 2025). Erfaringer fra blant annet USA viser også at klimaendringer allerede påvirker forsikringsmarkedene. I områder med høy eksponering for naturfare, særlig langs sørøstkysten, har forsikringspremiene i enkelte tilfeller økt med 60–80 prosent som følge av høyere forventede skadeutbetalinger knyttet til orkaner, flom og andre klimarelaterte hendelser (Keys & Mulder, 2024).

Denne utviklingen har bidratt til økt oppmerksomhet om det som internasjonalt omtales som *the uninsurable future*, hvor økende klimabelastning kan gjøre deler av den bygde kapitalen vanskelig eller svært kostbar å forsikre. Dette kan skyldes at forsikringspremiene blir for høye for huseierne, eller at forsikringsselskaper vurderer det som ulønnsomt å tilby dekning i særlig utsatte områder.

En slik utvikling er bekymringsfull fordi det kan gi store kostnader for privatpersoner, og makroøkonomisk ustabilitet på grunn av brå nedgang i eiendomsmarkedet med påfølgende ringvirkninger i finansmarkedene.

Det er imidlertid særnorske institusjonelle rammer som gjør at Norge skiller seg ut i en internasjonal sammenheng (Sandberg mfl., 2020). Sammenlignet med andre land i Europa er en stor andel av naturskadene i Norge forsikret (EEA, 2025).

I forsikring bygger lønnsomheten vanligvis på at ikke alle forsikringstakere rammes samtidig, slik at forsikringsselskapene kan spre risiko mellom mange kunder. Ved naturhendelser og ekstremvær er skadeomfanget i større grad konsentrert, fordi mange kan bli rammet av den samme hendelsen samtidig. Dette gjør risikoen vanskeligere å diversifisere, noe som øker kostnadene ved å tilby forsikring. Klimaendringene kan tilføre en ny type systematisk risiko som gjør den enkelte naturskade mindre tilfeldig og mindre spredt. Høy forsikringsdekning mot naturskader forutsetter derfor offentlig regulering av forsikringsmarkedet.

2.3.1 Naturskadeforsikring og Norsk naturskadepool

I Norge er naturskadeforsikring en obligatorisk del av brannforsikringen i hus- og innboforsikringer. Den innebærer at alle ting som er forsikret mot brann også er forsikret mot naturskader, dersom skaden ikke er dekket av andre forsikringsordninger.

Naturskadeforsikringen ble innført i 1979, lenge før klimaendringer var på samfunnsagendaen. Ordningen bygger på et solidaritetsprinsipp som innebærer at forsikringspremien for naturskade, satt til en gitt promille av brannforsikringssummen, skal være lik for alle forsikrede husstander i Norge, uavhengig av hvor utsatt boligen er for naturskade.¹⁸ I praksis er da ordningen en tvungen nasjonal fordeling av kostnader ved naturskade mellom husstander som er lite utsatt (lav eller ingen sannsynlighet) og husstander som er mer utsatt.

Flere har pekt på at en flat premie gir reduserte insentiver til å investere i skadeforebygging og at prinsippet slik sett ikke fremmer effektivitet, se blant annet Klimarisikoutvalget (NOU 2018: 17) og De Økonomiske Råd (2023). Andre viser til at formålet med solidaritetsprinsippet er omfordeling av sjeldne og mer tilfeldige hendelser som i liten grad kan forebygges med enkle løsninger i privat regi.

Forsikringsselskaper i Norge som dekker naturskade er lovpålagt å være medlem av Norsk naturskadepool, som er en felles skadeutligningspool. Naturskadepoolen fastsetter den årlige premieraten for naturskadedekningen. Selskapene betaler inn premiesatsen til et felles fond som forvaltes av naturskadepoolen. I år der premien overstiger skadene, bygges kapitalen i fondet. I år med store

¹⁸ Naturskader er her definert som skader ved storm, vind, skred, flom, stormflo, jordskjelv og vulkanutbrudd, og dermed ikke skader ved styrtregn, frost, tørke eller snøtyngde.

skader brukes fondet til å dekke selskapenes underkudd. Forsikringsselskapene utbetaler erstatning til sine kunder for naturskader. Naturskadepoolen utligner kostnadene mellom forsikringsselskapene fordelt etter selskapenes markedsandeler.

2.3.2 Statens naturskadeordning

Statens naturskadeordning dekker naturskader der det ikke finnes et vanlig forsikringstilbud. Landbruksdirektoratet forvalter ordningen, som blant annet dekker skade på jordbruksareal, skogbruksareal, veier som ligger utenfor 5 dekar fra bolighus og hytte, idrettsanlegg, broer og betongkaier. Skader på statlig og kommunal eiendom er ikke dekket. Ordningen dekker reparasjon av det som er skadet tilbake til samme standard som før skaden. Dersom kostnader til reparasjon er større enn bruksverdien av det som er skadet, kan erstatningen bli avkortet eller nektet.

2.3.3 Selvassuranse

Staten er selvassurandør (DFØ, 2025). Det betyr at staten som hovedregel ikke tegner forsikring, men håndterer tap og skader når de oppstår. Begrunnelsen er at staten har høy evne til å bære forsikringsrelatert risiko, og at i forhold til statens samlede formue og ansvar, vil enhver skade være relativt liten. Kostnadene ved selvassuranse vil derfor over tid være lavere enn om staten skulle søke å tegne

forsikring i det private markedet. Prinsippet følges også i våre nordiske naboland.

Med mindre kommunene eller fylkeskommunene er pålagt forsikring som følge av lov eller avtale, er det opp til den enkelte kommune og fylkeskommune å vurdere egen evne til å bære risiko og behov for forsikring (Finansdepartementet, 2019). Oslo er eksempel på en stor kommune som i utgangspunktet er selvassurandør.

2.3.4 Skjønnsmidler

Ordningen med skjønnsmidler har til formål å kompensere kommuner og fylkeskommuner for lokale forhold som ikke fanges opp i inntektssystemet og gjennom andre faste tilskuddsordninger. Kommuner som blir hardt rammet av naturskader kan søke om skjønnsstilskudd via statsforvalteren, mens fylkeskommuner kan søke direkte til Kommunal- og distriktsdepartementet.

Innenfor basisrammen skal statsforvalteren hvert år holde av skjønnsmidler til uforutsette og ekstraordinære utfordringer gjennom året. Tilbakeholdte skjønnsmidler fra departementet skal fortrinnsvis kompensere for naturskader (Kommunal- og distriktsdepartementet, 2025a). Kommunene og fylkeskommunene må fortsatt dekke deler av kostnadene selv, men dersom kostnadene er høye, kan de søke om å få dekket deler av utgiftene.

3 Problembeskrivelse

3.1 Hva avgjør tilpasningsinnsatsen?

I møte med klimaendringene er det viktig å forstå hvordan ulike aktører i samfunnet kan bli berørt, hvorvidt de har forutsetninger for å gjøre tilpasninger selv og om det er behov for offentlige virkemidler for å fremme omstilling av samfunnet i møte med det nye klimaet.

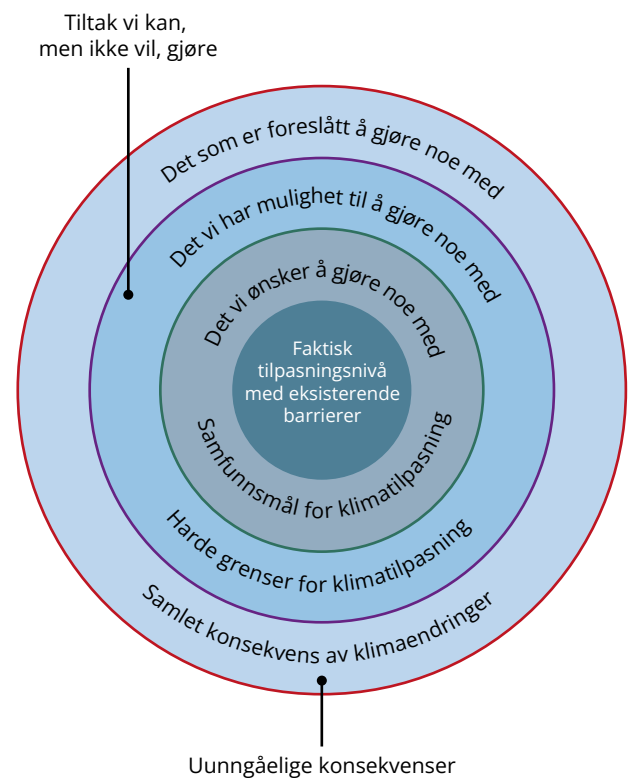
Klimaendringene vil kunne påvirke det norske samfunnet på ulike måter. På den ene siden forventer man at en rekke konsekvenser vil påføre samfunnet økte kostnader som følge av blant annet hyppigere ekstremvær, stigende havnivå og våtere vær. På den andre siden vil noen konsekvenser kunne ha positive virkninger, som følge av færre og mindre snøsmelteflommer, lengre sommersesonger eller muligheter for økt vannkraftproduksjon.

Alle aktører i samfunnet vil i større eller mindre grad bli påvirket. I noen tilfeller vil aktørene selv ha innsikt i hvordan klimaendringene vil påvirke dem, og ut fra egeninteresse gjennomføre hensiktsmessig tilpasning. I andre sammenhenger vil tekniske begrensninger (harde grenser)¹⁹ og ulike former for barrierer (myke grenser) kunne føre til at aktørene enten ikke har mulighet, informasjon eller insentiver til å tilpasse seg, selv om slik tilpasning er privatøkonomisk rasjonelt eller samfunnsmessig ønskelig.

Figur 3.1 illustrerer hvordan realisert tilpasning snevres inn på grunn av ulike typer begrensninger og barrierer. Den ytterste sirkelen (rød) angir samlet konsekvens av klimaendringene. Arealet innenfor den ytterste sirkelen angir derfor det totale omfan-

get av virkninger på samfunnet, før aktørene har foretatt seg noe for å tilpasse seg. Størrelsen på denne sirkelen påvirkes av utslipp av klimagasser og kan reduseres ved politikk som begrenser globale utslipp.

Figur 3.1 Fra total klimakonsekvens til den faktiske klimatilpasningsinnsatsen



Kilde: Oversatt fra FNs klimapanel AR5 figur 17-1 (Chambwera mfl., 2014), bearbeidet av ekspertutvalget om klimatilpasning.

¹⁹ Det som ikke er teknisk mulig å tilpasse klimaendringene. Det omfatter teknologiske begrensninger (menneskeskapte løsninger) og økologiske begrensninger (naturens egen tilpasningsevne).

Den nest ytterste sirkelen (lilla) definerer det tekniske handlingsrommet samfunnet har i møte med klimaendringene, gitt at det er både teknologiske og økologiske begrensninger for tilpasning, omtalt som harde grenser (*hard limits*). Arealet innenfor omfatter alle konsekvenser av klimaendringene hvor samfunnet har muligheter til å gjøre tilpasning.

Arealet mellom den ytterste og nest ytterste sirkelen angir klimakonsekvenser som samfunnet ikke har mulighet for å tilpasse seg til. Dette er uunngåelige konsekvenser.

Handlingsrommet for klimatilpasning er ikke statisk. På den ene siden kan innovasjon, forskning og utvikling bidra til at nye teknologiske løsninger blir tilgjengelig (utvide den lilla sirkelen). På den annen side er naturens egen tilpasningsevne begrenset, og annen negativ påvirkning fra menneskelig aktivitet på naturmiljøet kan gi flere harde grenser i møte med klimaendringene (krympe den lilla sirkelen).²⁰ Med økte utslipp av klimagasser over tid forventes de negative konsekvensene å bli større. Det gjør at tilpasning blir dyrere og grensene for mulig tilpasning hardere.

Arealet innenfor den nest innerste sirkelen (grønn) representerer omfanget av virkninger for samfunnet og naturen som det fra et samfunnsmessig ståsted er ønskelig å tilpasse seg til. Arealet innenfor denne sirkelen tar høyde for at det koster noe å gjennomføre tilpasning, og er derfor mindre enn sirkelen som angir det tekniske handlingsrommet. Differansen mellom den lilla og den grønne sirkelen er konsekvenser som det ikke er samfunnsøkonomisk lønnsomt eller på andre måter ønskelig å tilpasse seg til.²¹

Størrelsen på den grønne sirkelen er heller ikke statisk. Over tid vil nye ideer, løsninger og innovasjon kunne bidra til å redusere tiltakskostnaden ved tilpasning. Alt ellers likt, vil reduserte kostnader føre til at flere tilpasningsløsninger vurderes som lønnsomme, og sirkelen utvides. Økonomisk vekst kan gi større betalingssevne for tilpasning og på den måten utvide sirkelen. Over tid vil også oppfattelsen av nytten ved tilpasning kunne endre seg. For eksempel kan høyere inntekter og økt velstand øke samfunnets betalingsvillighet for tilpasning.

Et viktig tema i analyser av politikkutforming for klimatilpasning er ulike former for barrierer som kan hindre at samfunnet evner å realisere ønsket omfang av tilpasning. Slike barrierer kan skyldes at markedene fungerer dårlig og gir feil insentiver, eller de kan ha utspring i organisatoriske og institusjonelle forhold eller adferdsmessige og psykologiske faktorer. Fordi slike hindringer ofte er mulig å gjøre noe med, omtales de som myke grenser for klimatilpasning (*soft limits*). Den innerste sirkelen (blå) i Figur 3.1 representerer det faktiske tilpasningsnivået i samfunnet som realiseres uten at slike barrierer fjernes. I et slikt tilfelle vil omfanget av klimatilpasning bli lavere enn ønskelig. Dersom myndighetene innfører politikk og reguleringer som fjerner barrierer, reduserer styringssvikt og gir markedsaktørene riktige insentiver, kan det blå arealet øke og nærme seg den grønne sirkelen (ønsket tilpasningsnivå).

3.2 Manglende virkemidler for å håndtere markedssvikt

De fleste aktører i samfunnet vil bli berørt av klimaendringene. Ansvarsprinsippet innebærer at alle som berøres, herunder offentlige myndigheter, næringsliv og privatpersoner, har et ansvar for å gjennomføre klimatilpasning.

Dersom den enkelte aktør står overfor alle relevante kostnader og gevinster ved klimaendringer og egen tilpasning, vil beslutninger tatt ut fra egeninteresse i mange tilfeller også være ønsket fra et samfunnsperspektiv. I praksis finnes det imidlertid en rekke forhold som kan hindre slike beslutninger. Aktører kan stå overfor koordineringsproblemer, mangelfull informasjon, uklare ansvarsforhold, finansielle begrensninger eller andre barrierer som gjør at tilpasningen blir utilstrekkelig eller uheldig sett fra et samfunnsperspektiv. Markedssvikt er én viktig forklaring på hvorfor slike barrierer oppstår, men ikke den eneste.

Når barrierer fører til at samfunnsøkonomisk lønnsomme tilpasningstiltak ikke blir gjennomført, kan det oppstå behov for offentlige virkemidler og reguleringer som forbedrer beslutningsmiljøet. Formålet med slike tiltak er å korrigere insentiver,

²⁰ Negative pressfaktorer, som arealbruk, høsting, forurensning og fremmede arter, er diskutert i del III, kapittel 9.2.

²¹ Andre kriterier enn samfunnsøkonomisk lønnsomhet kan ha betydning for hvordan samfunnet velger å tilpasse seg klimaendringene. For eksempel kan vektlegging av fordelingsmessige hensyn tilsi at tilpasning som ut fra en ren samfunnsøkonomisk lønnsomhetsbetraktning vurderes som ulønnsomme, likevel gjennomføres.

tydeliggjøre ansvar og legge til rette for beslutninger som i større grad ivaretar samfunnets samlede interesser.

Vanlige tilfeller der ukoordinerte og ukorrigerte enkeltbeslutninger fører til samfunnsmessig uheldige løsninger, gjelder forsyning og forvaltning av såkalte *fellesgoder* og i tilfeller hvor en aktørs aktivitet har utilsiktede tilleggsvirkninger (*eksterne virkninger*), se Boks 3.1.²²

Fellesgoder og eksterne virkninger er to sentrale former for markedssvikt som kan begrunne offentlig inngripen.

Problemstillinger knyttet til forvaltning av fellesgoder og korreksjon for eksterne virkninger er relevant for klimatilpasning på ulike måter. For eksempel har uberørt natur viktige funksjoner som kan bidra til å dempe negative virkninger av fremtidige klimaendringer, som flomdempende eller avkjølende effekt. Mange av disse funksjonene i naturen kan betraktes som fellesgoder og har ingen markedspris som aktørene i økonomien tar hensyn til når de vurderer å gjøre tilpasning som kan påvirke naturen negativt (eller positivt). Samfunnsverdien av å bevare, opprettholde eller forsterke naturens bidrag til å dempe konsekvensene av klimaendringene er derfor ekstern for aktørene som tar beslutninger. Uten reguleringer som sikrer at det tas hensyn til samfunnsverdien naturen har for klimatilpasning, vil utfallet bli at for mye natur bygges ned eller for lite natur restaureres, sammenlignet med hva som er ønsket fra et samfunnsperspektiv.

Manglende regulering av tilgangen på fellesgoder og mangel på korreksjon for eksterne virkninger kan derfor lede til for lite klimatilpasning, eller at tilpasning har uheldige og kostbare bivirkninger for samfunnet. I ytterste konsekvens vil slike bivirkninger kunne føre til alvorlig feiltilpasning.

I andre tilfeller vil gjennomføring av tekniske tilpasningsløsninger helt eller delvis kunne karakteriseres som fellesgoder. Et eksempel kan være etablering av en voll som verner et område med bebygg-

gelse, næringsliv og infrastruktur mot konsekvenser av flom eller havnivåstigning. Når vollen først er bygget vil alle som blir beskyttet høste gevinsten, i form av unngått skade fra flom eller havnivåstigning. Siden alle som er berørt har et insentiv til å være gratispassasjer vil et frivillig initiativ til samfinansiering for bygging av vollen ikke nødvendigvis lede til at den blir realisert. I en slik situasjon vil det være nødvendig med en koordinerende instans som har autoritet og myndighet til å forplikte finansielle bidrag fra de involverte.

Et tredje område hvor forvaltning av fellesgoder og eksterne virkninger kan gjøre seg gjeldende i arbeidet med klimatilpasning gjelder kunnskapsutvikling om klimakonsekvenser og effekter av tilpasning. Produksjon av kunnskap har klare fellesgodetrekke. En aktuell problemstilling er at private aktører som utvikler ny kunnskap ikke har insentiver til å ta inn over seg alle positive virkninger for samfunnet av denne kunnskapsproduksjonen. Den positive tilleggseffekten på andre inngår dermed ikke i kalkylen når en privat aktør vurderer å investere i kunnskapsproduksjon. Positive eksterne virkninger er derfor et viktig argument for statlig finansiert forskning.

Hensiktsmessig forvaltning av fellesgoder og korreksjon for eksterne virkninger i arbeidet med klimatilpasning krever at staten griper inn og korrigerer adferden til aktørene i markedet via innføring av målrettede tiltak. Utformingen av tiltak bør bygge på grundige analyser og kan blant annet omfatte innføring av økonomiske insentiver (som avgifter, subsidier og brukerbetaling), kvantumsbegrensninger (som kvoter) eller lover og regler (som forbud, påbud, standarder og retningslinjer).

²² Eksterne virkninger som begrunnelse for statlig styring er også drøftet i Vedlegg 1 i NOU 2026: 1 *En bærekraftig kommunesektor*.

Boks 3.1 Eksterne virkninger og fellesgoder

Markedssvikt er ofte en forklaring på hvorfor barrierer i klimatilpasningen oppstår. Klassiske typer markedssvikt er eksterne virkninger, fellesgoder, markedsmakt eller imperfekt informasjon.

Eksterne virkninger og fellesgoder er eksempler på tilfeller der uregulerte markeder er dårlig egnet til å fordele knappe ressurser på en måte som gir ønsket resultat for samfunnet. En viktig del av samfunnsøkonomifaget handler om å forstå hvorfor disse problemene oppstår og hva som er gode strategier for å korrigere markedene gjennom politikk og reguleringer.

1. Eksterne virkninger oppstår når en aktørs handlinger påvirker velferden til andre aktører, negativt eller positivt. I et uregulert marked vil negative eksterne virkninger påføre andre en utilsiktet kostnad. Aktøren som forårsaker virkningen, har ikke insentiver til å hensynta den negative effekten på andre når hen tar beslutninger. Dermed vil aktiviteten være høyere enn ønskelig, sett fra samfunnets ståsted. Tilsvarende vil et uregulert marked med positive eksterne virkninger påføre andre aktører en utilsiktet gevinst, uten at denne effekten hensyntas i aktørens beslutning. I tilfeller med positive eksterne virkninger vil aktiviteten være lavere enn ønskelig, sett fra samfunnets ståsted.

2. Forsyning og forvaltning av fellesgoder er et annet tilfelle hvor uregulerte markeder fungerer dårlig. Fellesgoder kjennetegnes av at (i) en aktørs utnytting eller bruk av godet ikke påvirker andres mulighet til å utnytte godet (ikke-rivaliseringskriteriet) og (ii) ingen aktører kan ekskluderes fra å dra nytte av godet (ikke-ekskluderingskriteriet). Det første kriteriet innebærer at en aktørs nytte av godet er helt uavhengig av andres utnytting og bruk av godet. Det andre kriteriet innebærer at ingen har eiendomsrett til godet eller at eiendomsretten er uklart definert. Fellesgoder fører til mangel på insentiver til å bidra økonomisk i forsyningen og forvaltningen (gratispassasjerproblemet). For fellesgoder sees ofte overhøsting, også kjent som allmenningens tragedie.

Når godet er en rivaliserende knapp resurs, men ikke-ekskluderbart, kalles det ofte en fellesressurs (*common-pool resource*)

Fordi nytteverdien av fellesgoder ikke reflekteres i prisene, vil disse verdiene fremstå som eksterne for aktørene i økonomien. I praksis er det derfor en sammenheng mellom eksterne virkninger og underforsyning av fellesgoder.

Kilde: *Nytte-kostnadsanalyser: Prinsipper for lønnsomhetsvurderinger i offentlig sektor* (NOU 1997: 27); *Samfunnsøkonomiske analyser* (NOU 2012: 16).

Boks 3.2 Transaksjonskostnader

I økonomisk teori kan transaksjonskostnader bidra til markedssvikt ved å hindre at gjensidig lønnsomme handler blir gjennomført. Slike kostnader oppstår ofte som følge av underliggende problemer som asymmetrisk informasjon, koordineringsutfordringer eller uklare eiendomsrettigheter.

Informasjonssinnhenting er eksempel på en transaksjonskostnad som påløper i tillegg til de direkte kostnadene ved å gjennomføre selve

tilpasningen. Transaksjonskostnader kan også omfatte kostnader forbundet med å måtte gjøre ting på nye måter (*adjustment cost*), få tilgang til nye markeder, samt kostnader forbundet med å inngå og håndheve avtaler. For eksempel peker Sandberg & Sandberg (2024) på at forhandlinger med grunneiere i forbindelse med ekspropriasjon av arealer for gjennomføring av sikring kan medføre mye tids- og ressursbruk i kommunene.

3.3 Barrierer som hindrer for tilpasning

Utvalgets tilnærming til klimatilpasning tar utgangspunkt i barrierer. Faglitteraturen om tilpasning drøfter ofte barrierer, men da med en bredere forståelse av begrepet enn vi legger til grunn her.²³ Vårt utgangspunkt er å knytte begrepsforståelsen til metodikken i en samfunnsøkonomisk analyse. Formålet er å identifisere muligheter for bedre bruk av samfunnets ressurser.

Med barrierer viser vi til svikt i beslutningsmiljøet som setter rammer for hvilke valg private og offentlige aktører tar i respons på klimaendringene. Et beslutningsmiljø påvirkes av den institusjonelle settingen, informasjonen tilgjengelig, tilgang på kapital og andre sosiale faktorer.

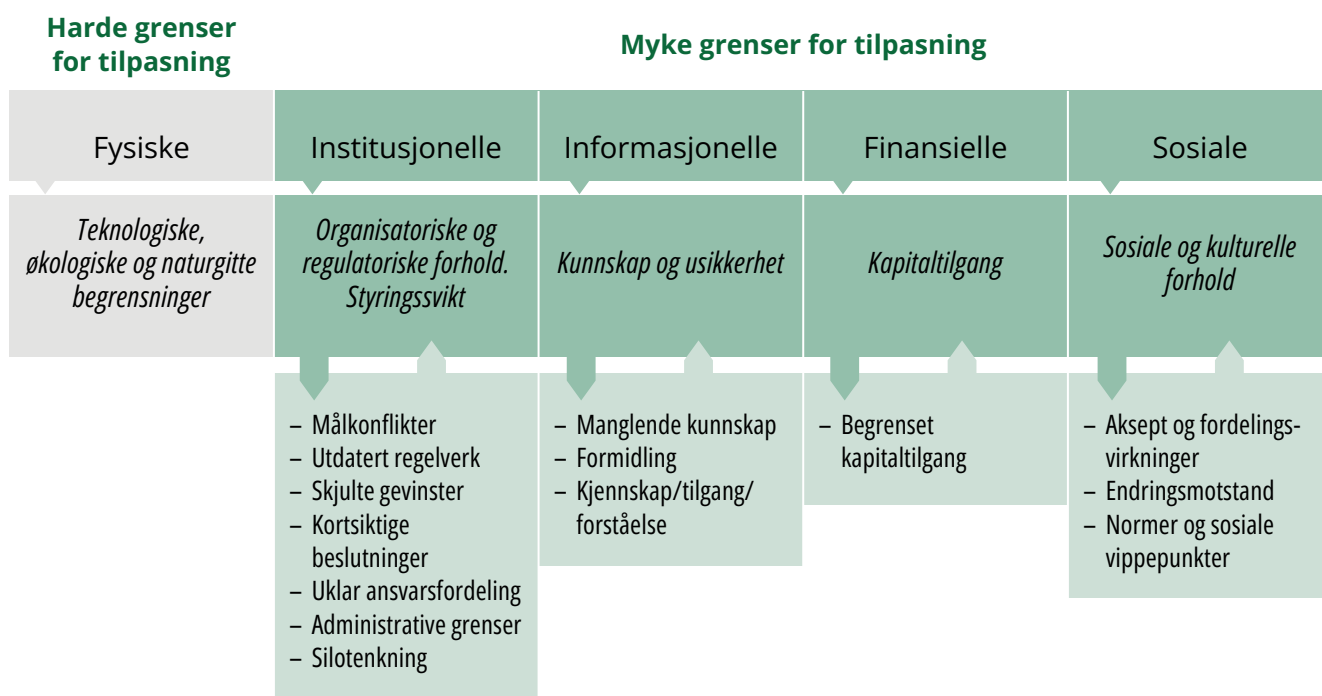
En svikt oppstår når beslutninger resulterer i valg som er ugunstige i et samfunnsperspektiv, der et annet valg kunne gitt høyere velferd og bedre utnyttelse av samfunnets begrensede ressurser. Med ugunstige utfall menes her situasjoner hvor ressursene kunne vært anvendt på en måte som samlet gir høyere velferd i samfunnet.

I denne rapporten brukes barrierer som en samlebetegnelse på forhold som kan hindre klimatilpasning som er ønsket fra et samfunnsperspektiv. Barrierene kan skyldes ulike former for markedssvikt, men også styringssvikt og institusjonelle forhold. Eksempler på dette er uklare ansvarsforhold, svak samordning, målkonflikter, mangelfulle beslutningsgrunnlag eller reguleringer som ikke er tilpasset et endret klima. Styringssvikt, eller *government failure*, oppstår når organisering eller selve styringen bidrar til ineffektiv ressursbruk eller hindrer tilpasning som er ønsket fra et samfunnsperspektiv.

Ved å synliggjøre slike hindringer kan politikkutformingen som vi diskuterer i del III, rettes inn mot å redusere friksjoner, korrigere insentiver og legge bedre til rette for beslutninger som samlet sett gir en mer effektiv allokering av ressurser i møte med klimaendringene.

Vi kategoriserer de ulike formene for barrierer i fire hovedkategorier: Institusjonelle barrierer, kunnskapsbarrierer, finansielle barrierer og sosiale barrierer, se Figur 3.2.²⁴ Innenfor hver hovedkategori drøfter vi videre i dette kapittelet spesifikke eksempler på barrierer som hindrer gode beslutninger.

Figur 3.2 Barrierer for klimatilpasning



Kilde: Ekspertutvalget om klimatilpasning.

²³ Se for eksempel Orderud & Naustdalslid (2017) eller Vindegg mfl. (2022).

²⁴ Det finnes ulike typologier for kategorisering av slike barrierer. I vår gjennomgang legger vi til grunn inndelingen i Steinger mfl. (2015).

Boks 3.3 Økonomiske perspektiver på tilpasningsbarrierer

Vår gjennomgang bygger i stor grad på litteratur og innsikt fra ulike fagretninger innen økonomifaget:

- Konvensjonell mikroøkonomi gir innsikt i ulike former for markedssvikt som kan være årsaken til at en barriere eller en styringssvikt oppstår.
- Institusjonell økonomi gir innsikt i hvordan utformingen av institusjoner i samfunnet, som lover, normer og organisasjoner, kan påvirke adferd og måloppnåelse innen klimatilpasning.
- Adferdsøkonomi kombinerer innsikter fra psykologi og økonomi for å forstå hvordan mennesker faktisk tar beslutninger. Studier av adferdsøkonomi utfordrer antagelsen om at mennesker tar rasjonelle valg, og ser på hvordan psykologiske, kognitive og emosjonelle faktorer påvirker økonomiske beslutninger.
- Offentlig valg- og beslutningsteori (*public choice theory*) benytter innsikter fra økonomisk teori for å analysere hvordan egeninteresse kan påvirke hvordan velgere, politikere og byråkrater tar beslutninger.

Boks 3.4 Tilpasning og økonomisk ulikhet

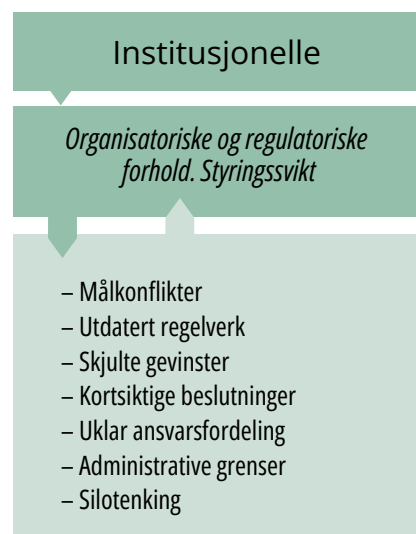
Forskningen viser at kapitalbegrensninger, markedssvikt og adferdsmessige forhold ofte hemmer samfunnsøkonomisk ønskelig tilpasning, særlig for lavinntektsusholdninger og -land. Uten offentlig inngripen kan tilpasning øke ulikhet, fordi ressurssterke og rike grupper/land har bedre økonomisk evne til å beskytte seg mot klimaendringene enn fattigere grupper/land.

Kilde: Carleton mfl. (2024).

3.3.1 Institusjonelle barrierer

Institusjonelle barrierer for klimatilpasning er en samlebetegnelse for situasjoner der innretningen av regulatoriske eller organisatoriske forhold i samfunnet hindrer samfunnsøkonomisk lønnsom tilpasning. Klimatilpasningsinnsatsen styres av rammene rundt en beslutning. Det kan være institusjonelle forhold eller markedsbetingelser, som til sammen utgjør et beslutningsmiljø. Når beslutningsmiljøet

er utilstrekkelig utformet slik at det fører til tilpasningsbeslutninger som ikke gagnar felleskapet står vi ovenfor en institusjonell barriere.²⁵



Klimatilpasning skjer gjennom en rekke enkeltbeslutninger i offentlig og privat sektor. Omfanget og innretningen av tilpasningen avhenger ikke bare av klimarisikoen i seg selv, men av beslutningsmiljøet beslutningstakerne står i. Med beslutningsmiljøet menes de rammebetingelsene som påvirker hvilke tilpasningsvalg som fremstår mulige, hensiktsmessige og lønnsomme for beslutningstakeren.

Institusjonelle barrierer for klimatilpasning er forhold ved styrings- og forvaltningssystemet som gjør at tilpasning som samlet sett er samfunnsøkonomisk lønnsom, ikke blir besluttet eller gjennomført, gjennomført for sent, i for liten skala eller med feil innretning. Med *institusjonelle* siktes det her til formelle rammer og praksiser som fordeler myndighet og ansvar, fastsetter krav og standarder, regulerer areal- og ressursbruk, og strukturerer plan-, budsjett- og beslutningsprosesser på tvers av sektorer og forvaltningsnivåer.

Klimatilpasning berører ofte flere sektorer samtidig og involverer aktører med ulike mål, tidshorisonter og ansvarsområder. I slike situasjoner vil kvaliteten på beslutningsmiljøet være avgjørende for om samfunnsøkonomisk fornuftige tilpasninger faktisk realiseres. Dette gjelder blant annet evnen til å identifisere og håndtere målkonflikter, avklare ansvar, samordne løsninger og tilpasse regelverk og virkemidler til et endret risikobilde.

²⁵ I samfunnsøkonomisk teori kan institusjonelle barrierer blant annet oppstå som følge av transaksjonskostnader.

3.3.1.1 Målkonflikter

Én mulig barriere for tilpasning kan være motstridende målsetninger. Dette kan oppstå når eksisterende mål (og reguleringer) i én sektor eller på ett samfunnsområde, er i konflikt med mål (og reguleringer) i en annen sektor eller på et annet samfunnsområde. Et eksempel er en mulig konflikt mellom landbrukspolitiske mål (som nydyrking av jordbruksarealer) og naturpolitiske mål (som å unngå nedbygging av myr). Eller lokale mål om økonomisk utvikling (som etablering av hyttefelt eller ny industri) som står i konflikt med den nasjonale interessen av intakte økosystem og uberørt natur. Samtidig som slike målkonflikter oftest er uttrykk for legitime interessemotsetninger i samfunnet, kan uløste målkonflikter bli barrierer som hindrer samfunnsmessig gode løsninger.

Når ulike samfunns- og sektorinteresser har ønsker og mål som trekker i ulik retning, er det behov for institusjoner som sikrer at målkonfliktene ses, analyseres og vurderes ut fra et helhetlig samfunnsmessig perspektiv.

Mål om klimatilpasning kan komme i konflikt med andre samfunns mål. En særlig aktuell målkonflikt er relatert til arealbruk. Areal er en knapp ressurs med flere alternative anvendelser, og avgjørelser om arealbruk skal samordne et mangfold av sektorer og hensyn. På den ene siden er bruk og utbygging en viktig innsatsfaktor for produksjon og verdiskaping i sektorer som landbruk, industri, energi og bygg og anlegg. På den andre siden representerer bevaring av inngrepsfrie arealer en verdi for samfunnet, for eksempel ved at de er viktige leveområder for dyr og planter (naturmangfold) eller ved at de tar opp og lagrer CO₂ og dermed bidrar til å begrense klimaendringene.²⁶

I dag forvaltes om lag 80 prosent av arealene i Norge av kommunene. Gjennom plan- og bygningsloven er arealforvaltningen i Norge organisert slik at kommunen er utpekt som fellesskapets representant, og garantist for helhetlig og god planlegging. Det forutsetter at hver kommune har riktig og tilstrekkelig kompetanse til å ivareta denne rollen. Videre må kommunen opptre som en nøytral offentlig aktør med nok kunnskap og oversikt til å fatte gode beslutninger som gagnar samfunnet.

Både Naturrisikoutvalget (NOU 2024: 2) og Klimautvalget 2050 (NOU 2023: 25) har pekt på at modellen med desentralisert kommunalt ansvar for forvaltning av arealer kan lede til bit-for-bit nedbygging av naturen, uten at en sentral myndighet har oversikt over de samlede konsekvensene for samfunnet. Uten god kunnskap om det samlede omfanget vil vi, ut fra et samfunnsøkonomisk ståsted, kunne få for mye irreversibel nedbygging. I møte med klimaendringene vil for mye nedbygging av natur kunne føre til at samfunnets handlingsrom for tilpasning snevres inn. En slik innsnevring av handlingsrommet kan føre til store samfunnskostnader. Etablering av en sentral institusjon som kan håndtere målkonflikter i arealforvaltningen er derfor svært viktig i arbeidet med klimatilpasning.

3.3.1.2 Utdatert regelverk

Gjeldende regulatoriske rammeverk har stor innvirkning på hvordan private og offentlige aktører innretter seg i møte med klimaendringene. Mye av regelverket som aktørene må forholde seg til i dag, ble utformet på et tidspunkt hvor oppmerksomheten og kunnskapen om konsekvensene av klimaendringer var langt mindre eller helt fraværende. Eksisterende regelverk kan derfor i noen tilfeller være dårlig tilpasset dagens og fremtidens utfordringer i et klima i endring.²⁷

I verste fall kan eksisterende regelverk være så rigid og lite fleksibelt at det hindrer gjennomføring av effektiv klimatilpasning. En bekymring som trekkes frem av Greenhill mfl. (2026), er at utdaterte støtteordninger kan gi perverse insentiver ved at aktører velger å opptre på en måte som øker klimafaren eller svekker tilpasningen. Som eksempel viser de til at omfattende gjenoppbyggingsstøtte etter naturfarehendelser kan redusere husholdningers og bedrifters insentiver til å flytte bort fra utsatte områder. Et annet eksempel er subsidier til bestemte sorter, dyrkingsmetoder eller kompensasjonsordninger ved avlingssvikt, som kan hemme omstilling til mer klimarobuste produksjonsformer. Perverse insentiver oppstår når etablert regelverk motvirker tilpasning ved å holde på lokasjon, produksjon eller investeringer som i fravær av regelverket trolig ville blitt endret i respons på et endret klima.

²⁶ Arealinngrep og arealbruk som negative pressfaktorer på naturmiljøet er drøftet videre i del II og del III.

²⁷ Et aktuelt eksempel er eksisterende regelverk for gebyrfinansiering av vann og avløp som legger begrensninger på kommunenes mulighet til å benytte gebyrer som kilde til finansiering av åpne løsninger for overvannshåndtering. Se videre omtale i kapittel 9.11.

3.3.1.3 Skjulte gevinster

Skjulte gevinster kan føre til en uheldig skjevhet når finansiering og budsjetter for klimatilpasning vurderes og fastsettes. Tilpasning som forebygger skade, koster (som oftest) penger. Investeringer i klimatilpasning gir umiddelbare økonomiske utlegg, samtidig som nytten av investeringen kan være krevende å dokumentere fordi den involverer en uobserverbar gevinst. Nyttan av klimatilpasning er ofte at noe uheldig *ikke* skjer, unngåelsen av en mulig fremtidig kostnad. Mens de umiddelbare investeringene i forebygging inkluderes i budsjettet, vil gevinsten av unngått skade ikke komme like tydelig frem. Denne utfordringen gjelder all type forebygging. Dersom disse gevinstene ikke synliggjøres i den årlige budsjettprosessen, kan beslutningstakerne få et skjevt bilde av fordeler og ulemper ved tilpasning, og kortsiktige budsjettmessige kostnader tillegges uforholdsmessig stor vekt.

3.3.1.4 Kortsiktige beslutninger

Konsekvensene av klimaendringene vil tilta over tid, og mange klimatilpasningstiltak må derfor gjennomføres i forkant av fremtidige belastninger. Dette gjelder blant annet dimensjonering av nye byggeprosjekter og oppgraderinger av eksisterende bygg og infrastruktur med lang levetid, som vann- og avløpssystemer. Behovet for å investere i dag, samtidig som gevinstene først realiseres frem i tid, kan føre til at samfunnsøkonomisk lønnsomme investeringer utsettes. Utsettelse kan medføre høyere fremtidige skade- og reparasjonskostnader og dermed ineffektiv ressursbruk.²⁸

Utsettelse kan også føre til at tilpasningsmuligheter gradvis blir mer kostbare eller vanskeligere å gjennomføre. Innen klimatilpasningslitteraturen omtales dette gjerne som myke og harde grenser for tilpasning. Myke grenser oppstår når tilpasning i prinsippet er mulig, men begrenses av barrierer. Dersom tilpasning utsettes over tid, kan slike begrensninger bli så store at tilpasning ikke lenger er mulig. Da møter samfunnet harde grenser for klimatilpasning.

Dette kan blant annet gjelde økosystemer og naturmiljø hvor gradvise klimaendringer, som kombinert med andre belastninger kan redusere naturens evne til å tilpasse seg. Utsettelse av bevaring eller styrking av økologiske systemers tilpasnings-

kapasitet kan derfor føre til irreversible tap av arter, naturtyper eller økosystemfunksjoner.

Boks 3.5 Myopiske preferanser og nåtidsskjevhet

Myopiske preferanser er en beskrivelse av at aktører vektlegger kortsiktige hensyn relativt høyere enn langsiktige. Slike preferanser kan være konsistente med individuell rasjonalitet, men kan samtidig føre til samfunnsøkonomisk ineffektive beslutninger hvis langsiktige konsekvenser eller virkninger for andre ikke tas fullt hensyn til.

Nåtidsskjevhet, som følger av hyperbolsk diskontering, innebærer derimot at nåtid vektlegges uforholdsmessig mye sammenlignet med fremtiden, noe som kan gi tidsinkonsistente beslutninger og endrede valg over tid. Nåtidsskjevhet kan være en kilde til ineffektivitet ved at velferd over tid blir lavere enn det som kunne vært oppnådd. Da angrrer man i ettertid på valg som ble tatt.

I den offentlige forvaltningen er et aktuelt spørsmål hvor godt planer, regelverk, budsjettprosesser og den politiske valgsyklusen legger til rette for langsiktige beslutninger. Sandberg & Sandberg (2024) peker på at det politiske nivået i kommunene i beste fall legger et fireårsperspektiv til grunn, og at tidsavstand til hendelser kan redusere det politiske presset om sikring mot naturfarer. Flere anerkjente studier peker på at ønsket om gjenvalg kan føre til at politikere prioriterer kortsiktige hensyn fremfor løsninger på problemer som først vil gjøre seg gjeldende på lenger sikt (Nordhaus, 1975; Tufte, 1978). Denne mekanismen forsterkes av at også velgerne kan ha tilbøyelighet til å stemme på politikere som fremmer politikk som i større grad svarer på mer umiddelbare ønsker og behov. Tendensen blant både politikere og velgere til å slutte opp om politikk som fremmer kortsiktige interesser går på bekostning av langsiktige interesser. Videre viser forskning på beslutninger om klimatilpasning i næringslivet at mange bedrifter også synes å ha en tendens til å hensynta de umiddelbare investeringskostnadene, samtidig som de overser kostnadene som vil påløpe på lenger sikt, dersom de ikke tilpasser seg til et endret klima (se for eksempel Henke mfl. (2024)).

²⁸ I noen tilfeller kan utsettelse likevel være samfunnsøkonomisk fornuftig.

3.3.1.5 Uklar ansvarsfordeling

For at samfunnet skal kunne håndtere fremtidige klimaendringer på en god måte er det viktig at ansvaret for klimatilpasning er entydig plassert slik at ansvarsprinsippet kan følges opp.²⁹ Behovet for tydelig ansvarsplassering gjelder både fordelingen av ansvar mellom privat og offentlig sektor og fordeling av ansvar mellom ulike forvaltningsnivåer, aktører og områder innad i offentlig sektor.

Den europeiske klimarisikoanalysen (EUCRA) peker på at kompliserte og tvetydige strukturer for risikoeierskap (uklar ansvarsfordeling) er en barriere for effektiv tilpasning til klimaendringer i EU (EEA, 2024).

Ansvarsprinsippet tillegger ansvaret for klimatilpasning hos den som har ansvaret for en oppgave eller funksjon som er berørt av klimaendringene, i tråd med annet beredskapsarbeid.³⁰ Ansvarsfordelingen mellom offentlige myndigheter følger av det såkalte sektoransvaret, som innebærer at hver enkelt sektormyndighet skal ha oversikt over direkte og indirekte konsekvenser av klima innenfor sitt sektorområde og vurdere behov for tilpasning. Prinsippet gjør at aktøren med best kjennskap til et område også skal ta beslutninger om klimatilpasningen.

Ansvaret for regjeringens helhetlige arbeid med klimatilpasning, og koordinering mellom departementene, ligger hos Klima- og miljødepartementet. Ansvarsfordeling i arbeidet med klimatilpasning i Norge er diskutert i flere utredninger og rapporter. En undersøkelse gjennomført av Riksrevisjonen (2022) kommer med dels alvorlig kritikk av myndighetenes arbeid med å tilpasse infrastruktur og bebyggelse til et klima i endring. I undersøkelsen peker Riksrevisjonen blant annet på mangelfull kartlegging av kritiske områder og at samordningen mellom departementene er for svak til å kunne gjennomføre tilstrekkelige forberedelser og tilpasninger av samfunnet i møte med klimaendringene. Ifølge Riksrevisjonens undersøkelse gir kommunene uttrykk for at det er uklart hvem som sitter med ansvaret dersom det avdekkes risiko og sårbarhet som ikke følges opp og en hendelse inntreffer.

I stortingsmeldingen om flom og skred (Meld. St. 27 (2023–2024)) påpeker regjeringen at kommunene har et ansvar for å gjennomføre nødvendig sikring mot naturskade, men at det har vært uklart hvor langt dette ansvaret strekker seg. Ifølge stortingsmeldingen er det for eksempel urimelig å legge til grunn at kommuner har en juridisk plikt til å gjennomføre sikring for egen regning i alle tilfeller der risiko- og sårbarhetsanalyser avdekker flom og skredfare. Rekkevidden av kommunens ansvar for sikring, både juridisk og økonomisk, synes derfor å være gjenstand for diskusjon.

Det er etablert flere tverrsektorielle møtepunkt på statlig nivå, som kan bidra til bedre samarbeid og kontaktnettverk innenfor et tema. Et eksempel er Naturfareforum, som er organisert som et nettverk med en styringsgruppe som består av representanter fra DSB, NVE, SVV, Bane NOR, LDir, KS, MDir, MET, Kartverket, Fylkesberedskapssjefene og NGU.³¹ Naturfareforum er en nasjonal plattform for det globale rammeverket for katastrofebygging (Sendai rammeverket), som Norge har forpliktet seg til å følge opp. Et annet eksempel er den tverrdepartementale koordineringsgruppen for klimatilpasning. Slike møtepunkt er viktige å opprettholde på et politikkområde som klimatilpasning.

Sandberg og Sandberg (2024) påpeker at det i tilfeller hvor flere ulike aktører er eksponert for en naturskaderisiko og forebygging kan karakteriseres som et fellesgode, så vil uavklarte ansvarsforhold kunne føre til at ingen foretar seg noe. Uavklart ansvarsrekkevidde og manglende retningslinjer kan føre til handlingslammelse i kommunene (Sandberg & Sandberg, 2024).

²⁹ Ansvarsprinsippet: Ansvaret for klimatilpasning ligger hos den som har ansvaret for en oppgave eller en funksjon som er berørt av klimaendringene, dette innebærer at alle i samfunnet har et ansvar for klimatilpasning, både offentlige myndigheter, bedrifter og privatpersoner (Meld. St. 26 (2022–2023)).

³⁰ Hovedprinsipper i beredskapsarbeidet er ansvarsprinsippet, likhetsprinsippet, nærhetsprinsippet og samvirkeprinsippet (Samfunnssikkerhetsinstruksen, 2017).

³¹ Forkortelsene står for: Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskap (DSB), Norges Vassdrags- og Energidirektorat (NVE), Statens vegvesen (SVV), Landbruksdirektoratet (LDir), Kommunesektorens organisasjon (KS), Miljødirektoratet (MDir), Meteorologiske Institutt (MET) og Norges geologiske undersøkelse (NGU).

Boks 3.6 Dykk i litteraturen

I en spørreundersøkelse på oppdrag fra KS om arbeidet med klimatilpasning i kommunene svarer 49 prosent av de spurte at manglende statlig samordning er en viktig utfordring for gjennomføring av klimatilpasning (Tandberg & Selseng, 2024).

Basert på data fra en spørreundersøkelse rettet mot 1 000 virksomheter analyserer Henke mfl. (2024) bevissthet, integrasjon og barrierer for klimatilpasning i norsk næringsliv. Funn fra studien peker på uklart regelverk og uklar ansvarsfordeling mellom offentlig og privat sektor som vesentlige barrierer for gjennomføring av klimatilpasning i næringslivet. Henke mfl. (2024) antyder at næringslivet legger til grunn at myndighetene har hovedansvaret for klimatilpasning gjennom innføring av nødvendige reguleringer og rammebetingelser, og at næringslivets rolle er begrenset til å tilby tekniske løsninger som kan bidra til å gjøre det attraktivt å investere i klimatilpasning. De påpeker videre at oppfatningen om at offentlig sektor har det primære ansvaret for klimatilpasning kan medføre at næringslivet blir lite proaktive og derfor lar være å gjøre nødvendige investeringer i klimatilpasning av egen virksomhet. Henke mfl. (2024) påpeker at en lite proaktiv holdning til klimatilpasning i privat næringsliv er problematisk, særlig sett i lys av funnene fra Riksrevisjonen som peker mot at offentlige myndigheter heller ikke har fulgt opp sitt ansvar på klimatilpasningsfeltet på en tilfredsstillende måte.

Selseng og Gjertsen (2024) finner at små og mellomstore kommuner er mer avhengige av regional støtte for å komme i gang og opprettholde klimatilpasningsarbeidet enn de større kommunene. Funnene er basert på en regresjonsbasert analyse av et datasett basert på tre spørreundersøkelser om klimatilpasning, en kommuneundersøkelse fra 2021 rettet mot 146 norske kommuner og to undersøkelser fra 2020 og 2022 rettet mot fylkesnivå. Det avgjørende er ikke hvilken type støtte som gis, men hvor sterkt og aktivt regionnivået engasjerer seg. Dette funnet bekreftes i en spørreundersøkelse av Børke mfl. (2025) der de kommunene som har kommet kortest i arbeidet med klimatilpasning opplever utydelige

signaler fra fylkeskommunen og statsforvalteren som en viktig hindring.

Etter Riksrevisjonens undersøkelse kartla Naturfareforum om det finnes en statlig aktør med tydelig fagansvar og veiledningsrolle i håndteringen av ulike naturfarer (NVE, 2023). Gjennomgangen viser at det for flere typer naturfare enten mangler en slik aktør eller at ansvaret er uklart, særlig når det gjelder stormflo, havnivåstigning og bølgeoppskylling, men også for overvann, ekstrem vind, hetebølger og tørke.

Naturfareforums gjennomgang viser at det har tatt lang tid å plassere ansvar. Klimatilpasningsutvalget fant at overvann og havnivåstigning var to områder som manglet forankring og plassering av nasjonal fagmyndighet, og anbefalte at «det nasjonale ansvaret blir plassert snarast, og at ein særlig vurderer om Norges vassdrags- og energidirektorat (NVE) kan ta eit slik ansvar» (NOU 2010: 10, s. 17).

Når kommunale planmyndigheter ikke står overfor økonomiske insentiver som i tilstrekkelig grad reflekterer de fremtidige kostnadene ved lokalisering av bebyggelse i områder utsatt for naturskade, øker sannsynligheten for at samfunnskostnadene knyttet til klimarelaterte naturskader blir høyere enn nødvendig. Erfaringer med slike problemstillinger i Norge, blant annet før innføringen av ny naturskadeforsikringslov, har også reist prinsipielle spørsmål om ansvarsfordeling ved naturskade, og vært gjenstand for rettslig behandling, se Boks 3.7.

Gjennomgangen over gir holdepunkter for at uklarhet i ansvarsforhold, både mellom aktører i offentlig sektor, og mellom offentlig og privat sektor, kan representere en viktig barriere for klimatilpasning i Norge.

Boks 3.7 Fordeling av flomskader i Nord-Fron kommune

Nord-Fron kommune ble i 2011 og 2013 rammet av 200-årsflom. En husstand i Kvam opplevde store skader på huset i begge disse flomhendelsene. Etter den første flomhendelsen fikk ekteparet utbetalt erstatning fra sitt forsikringsselskap og kommunen ga ekteparet tillatelse til å bygge nytt hus på samme tomt. Etter den andre hendelsen oppstod det en juridisk tvist mellom forsikringsselskapet og kommunen, hvor forsikringsselskapet mente at kommunen hadde opptrådt uaktsom og derfor måtte ta ansvar for at huset ble ødelagt på nytt. Forsikringsselskapet fikk ikke medhold i sitt syn, hverken i tingretten eller lagmannsretten, og anken ble forkastet av

høyesterett i 2019. Retten la vekt på at NVE hadde utført sikringsarbeid etter den første flommen, og at kommunen hadde god grunn til å tro at sikringen oppfylte kravene i TEK 10 § 7-2.

Som en direkte konsekvens av saken i Nord-Fron kom en regelendring i naturskadeforsikringsloven 1. januar 2018 om relokalisering ved fare for ny naturskade. Justisdepartementet peker på at reglene også kan gjøre det enklere for kommuner å avslå søknader om tillatelse til reparasjon eller gjenoppbygging på skadeutsatte steder, og at de slik kan bidra til forebygging av gjentatte skader.

Kilde: DN (2019); Juristen (2019); Justis- og beredskapsdepartementet (2024).

Boks 3.8 Anbefalinger om ansvarsfordeling fra Gjerdrumutvalget

Ansvarsfordelingen må tydeliggjøres

Det er grunnleggende for risikoreduksjon at aktørene kjenner sitt eget ansvar. Uklar forståelse av eget ansvar kan føre til manglende initiativ og oppfølging. Gjerdrumutvalget foreslår derfor at aktørenes ansvar tydeliggjøres i egen veileder.

For å tydeliggjøre ansvaret foreslår de også at det innføres en ny naturskadesikringslov. Grunneiers ansvar for å sikre egen eiendom foreslås lovfestet, noe som i dag følger av ulovfestet rett. Det foreslås innført en plikt for grunneier til å varsle kommunen dersom forhold på eiendom tilsier at det er fare for naturskade.

Gjerdrumutvalget mener det primært er staten, gjennom økt bistand, som bør sørge for mer sikring av eksisterende bebyggelse. Dette vil sikre nasjonal prioritering der det samlede behovet settes opp mot tilgjengelige ressurser.

Utvalget foreslår å lovfeste statens ansvar for å sikre der det er overhengende fare for naturskade, tilsvarende dagens ordning med krise- og hastetiltak. Videre foreslår de å lovfeste at staten skal bidra til at det tas tilstrekkelig hensyn til naturfare ved å bistå kommunen gjennom rådgivning, overvåking og kartlegging.

Kommunenens plikter foreslås tydeliggjort. Gjerdrumutvalget foreslår å lovfeste en utredningsplikt som pålegger kommunene å følge opp fare som er

avdekket, eksempelvis gjennom helhetlige risiko- og sårbarhetsanalyser (ROS-analyser) eller gjennom observasjoner og bekymringsmeldinger. Utvalget foreslår videre å lovfeste en plikt for kommunene til å informere grunneier dersom utredningen viser at det er et overvåkings- eller sikringsbehov. Kommunen plikter også å informere statlig myndighet, det vil si NVE, om utredningen.

Gjerdrumutvalget foreslår ikke å innføre en plikt for kommunene til å gjennomføre sikring. Bakgrunnen for dette er en vurdering av at staten i de fleste tilfeller har bedre forutsetninger for å gjennomføre sikring, samt en avveining mellom hvilke oppgaver kommunene bør prioritere innenfor håndtering av naturfare. Å tydeliggjøre at kommunene ikke har plikt til å sikre, vil etter deres oppfatning også legge til rette for at kommunene tar flere og bedre initiativ overfor staten for å gjennomføre sikring.

Utvalget foreslår likevel en hjemmel for kommunene til å pålegge grunneiere å sikre i særlige tilfeller. De mener dette forslaget ikke vil være uforholdsmessig belastende for den enkelte. I de tilfeller der kommunen gir pålegg, vil det være mulig å kreve refusjon fra andre som har nytte av sikringen, i tillegg til at det innføres et tak for hva grunneiere skal betale.

Kilde: *På trygg grunn. Bedre håndtering av kvikkleirerisiko* (NOU 2022: 3).

3.3.1.6 Administrative grenser

Klimaendringer og tilpasning har virkninger som går på tvers av administrative, geografisk bestemte grenser, for eksempel mellom forvaltningsnivå (kommunalt, regionalt og nasjonalt). I slike tilfeller kan de administrative grensene representere en barriere for klimatilpasning. Dette gjelder kanskje spesielt for virkninger som skyldes økte vannmengder. Fordi vann renner nedover, kan store mengder nedbør som faller i en kommune oppstrøms, forårsake flomproblemer i en kommune nedstrøms i et vassdrag. Når kommunen oppstrøms ikke rammes av den økte nedbøren, mens kommunen nedstrøms opplever elver som går over sine bredder og gir flomskader, kan de administrative grensene hindre gjennomføring av effektiv tilpasning. Problemene i nedstrøms-kommunen vil også kunne forsterkes dersom kommunen oppstrøms forvalter sine arealer på en måte som reduserer naturens evne til å dempe flom.

Som et grunnleggende prinsipp for økonomisk effektiv tilpasning bør beslutninger tas på det nivået der alle gevinster og kostnader blir tatt i betraktning. Det tilsvarer det administrative nivået som favner alle relevante aktører som er involvert eller blir berørt av konsekvensene.

En overordnet utfordring er fravær av tilstrekkelige mekanismer for å vurdere sumvirkninger av arealendringer på tvers av kommunegrenser og over tid. Summen av kommunale arealplanvedtak har stor betydning for samlet arealbruk og naturpåvirkning, men det mangler systemer for å måle de kumulative effektene.

Prinsippet om lokalt selvstyre bygger på at lokalt folkevalgte er nærmest til å vurdere lokale behov og prioriteringer. Når det gjelder klimatilpasning i naturforvaltningen er dette imidlertid en utfordring. Konsekvensene av naturtap er ofte langsiktige og nasjonale/regionale, mens gevinstene i større grad er lokale og kortsiktige. Denne asymmetrien mellom lokalt beslutningsnivå og nasjonalt konsekvensnivå kan bidra til systematiske skjevheter i prioriteringene.

3.3.1.7 Silotenkning

I Norge har hver enkelt sektormyndighet et selvstendig ansvar for å gjennomføre tilpasning til

klimaendringer jf. ansvarsprinsippet.³² Tidligere i kapitlet diskuterte vi hvordan motstridende mål, uklar ansvarsfordeling og administrative grenser kan virke som barrierer, og dette er alle hindringer som er relatert til silotenkning.

Det følger av ansvarsprinsippet at aktøren med best kjennskap til et område også skal ta beslutninger om klimatilpasningen. Men det er en fare for at ansvarsprinsippet bidrar til en sektorisert tilnærming til klimatilpasning, der hver aktør primært vurderer tilpasning utfra kostnader og gevinster på eget område. Dette kan hindre løsninger som forutsetter samarbeid på tvers av sektorer og forvaltningsnivåer, for eksempel mellom arealplanlegging og -forvaltning, samferdsel, byggesaksbehandling og miljøforvaltning.

Ingen sektorer er isolerte enheter i samfunnet selv om forvaltningen av praktiske hensyn er organisert slik. En beslutning på ett område vil ofte påvirke andre områder. Det er grunnleggende viktig i all politikkutforming, ikke bare i klimatilpasningen, at beslutninger tas ut fra et helhetlig samfunnsperspektiv selv om ett samfunnsområde står ansvarlig for utførelsen. Det gjelder på tvers av sektorer, og på tvers av beslutningsnivå.

På noen innsatsområder, og kanskje særlig ofte innen klimatilpasning, er det avvik mellom samfunnsperspektivet og perspektivet til en kommune/sektordepartement/bedrift/privatperson, som gjør det viktig å tenke helhetlig for å få gode løsninger. Ofte gjelder dette for tilpasning på ett område, som medfører budsjettmessige eller velferdsrelevante konsekvenser for andre. Dersom det ikke er tilstrekkelig samarbeid og informasjonsflyt mellom sektorene (silotenkning), kan slike konsekvenser bli utelatt. Dette vil kunne medføre at lønnsom tilpasning på samfunnsnivå ikke blir prioritert.

Manglende hensyn til at tilpasning har tverrsektorielle budsjettkonsekvenser kan føre til mindre effektive løsninger og høyere kostnader ved klimatilpasning. For å motvirke at konsekvenser på andre sektors budsjett ikke hensyntas, og blir en barriere for tilpasning, er det viktig med god samordning på tvers av sektormyndigheter og insentiver som reflekterer påvirkningen på andre.

³² Som omtalt i kapittel 2.1.4. følger organiseringen av arbeidet med klimatilpasning ansvarsprinsippet, som betyr at den som har ansvar for å løse en oppgave, også har ansvar for klimatilpasning av den oppgaven.

3.3.2 Informasjonsbarrierer



Klimatilpasning innebærer å ta beslutninger under usikkerhet. Både den globale klimapolitikken, den naturvitenskapelige kunnskapen om fremtidige klimaendringer og anslag over konsekvenser for natur og samfunn er beheftet med usikkerhet. Denne usikkerheten må aktørene forholde seg til når de vurderer behovet for tilpasning. Manglende kunnskap om hvordan klimaendringene vil påvirke samfunnet, kan dermed være et hinder for å planlegge og gjennomføre effektiv klimatilpasning.

Når kunnskapen er begrenset kan dette skyldes problemer hos brukeren, som manglende evne eller kompetanse til å forstå og utnytte det kunnskapsgrunnlaget som finnes. Eller det kan være problemer hos tilbyder som skal distribuere kunnskapen, for eksempel at formidlingen er lite forståelig, fragmentert eller utilgjengelig.

3.3.2.1 Risikooppfatning

Den iboende usikkerheten kan også utgjøre en barriere gjennom hvordan aktører oppfatter og tolker risiko. Et sentralt spørsmål er hvordan ulike samfunnsaktører forstår og anvender tilgjengelig kunnskap om klimaendringer i sine vurderinger. Aktørenes risikooppfatning påvirker hvilke løsninger som vurderes som nødvendige, og hvilke beslutninger som faktisk tas.

Funn fra adferdsøkonomien viser blant annet at individer legger større vekt på tap enn på tilsvarende gevinster (tapsaversjon), har vansker med å vurdere sannsynligheter, og ofte baserer beslutninger på hendelser som er lett tilgjengelige i hukommelsen, fremfor objektive sannsynligheter. Tapsaversjon kan også bidra til en preferanse for å videreføre eksisterende praksis (status quo-skjevhet), fordi endringer oppleves som potensielle tap. Beslutninger kan videre påvirkes av hvordan risiko

presenteres (*framing-effekter*), og av en tendens til å overvurdere egen evne til å kontrollere risiko.

Usikkerhet og risikooppfatning vil også kunne ha betydning for autonom tilpasning. I et valgekspperiment rettet mot et utvalg norske respondenter/husholdninger (N = 4 654) studerer Iversen og Aanesen (upublisert, under arbeid) hvordan etterspørselen etter klimarelaterte forsikringsprodukter påvirkes av faktabasert informasjon om, og/eller faktisk erfaring med, ekstremværhendelser. Undersøkelsen ble distribuert i to omganger, henholdsvis like før og rett etter ekstremværhendelsen «Hans» i 2023. Undersøkelsen viser at faktabasert informasjon om klimaendringer og ekstremvær øker etterspørselen etter klimarelaterte forsikringsprodukter. Videre viser studien at husholdninger som selv ble berørt av «Hans», hadde signifikant høyere etterspørsel etter klimarelaterte forsikringsprodukter enn husholdninger før hendelsen. For husholdninger som ikke ble berørt, var etterspørselen derimot signifikant lavere enn i utvalget før «Hans». Studien indikerer dermed at risikooppfatning i husholdningene påvirkes av erfaring, men at økt kjennskap til ekstreme værhen-delser uten førstehåndserfaring i seg selv ikke nødvendigvis vil påvirke husholdningenes tilbøyelighet til å tilpasse seg endringer i klimaet.

Boks 3.9 Dykk i litteraturen

Henke mfl. (2024) viser at bedrifter ofte vektlegger kostnadene ved tilpasning, men i mindre grad tar hensyn til kostnadene ved å ikke tilpasse seg. Dette kan skyldes nærsynte beslutninger (*short-termism*) eller at usikker fremtidig nytte nedprioriteres relativt til sikre kostnader i dag. Resultatene indikerer at usikkerhet om gevinster kombinert med umiddelbare kostnader kan utgjøre en barriere for klimatilpasning i næringslivet. Jo sterkere denne effekten er, desto mindre kan man forvente autonom tilpasning i privat sektor. Merk at studien ikke gir informasjon om den nedprioriterte innsatsen i næringslivet hadde positiv eller negativ forventet netto nytte.

Tandberg og Selseng (2024) finner at manglende kunnskap om nytte av tilpasning og manglende oppmerksomhet og prioritet, representerer vesentlige utfordringer for klimatilpasning i et utvalg norske kommuner. Kommunene peker på behov for kompetanseutvikling, styrket integrasjon av klimatilpasning i overordnede plan- og beslutningsprosesser og bedre beslutningsgrunnlag for nytte-kostnadsanalyser som aktuelle tiltak som kan legge til rette for økt gjennomføring av tilpasning.

3.3.2.2 Behov for koordinert informasjon

Gode beslutninger om klimatilpasning krever kunnskap om konsekvenser av klimaendringer, samt kunnskap om alternative tilpasningsmuligheter og virkningene av disse. Selv om slik informasjon og kunnskap finnes, kan den være ukjent eller vanskelig tilgjengelig for aktører som har bruk for den til å fatte beslutninger. Innhenting av nødvendig informasjon vil kreve at aktørene bruker ressurser på å søke etter eller kjøpe informasjon. Å fremskaffe informasjon vil dermed ha en kostnad for aktørene, ofte omtalt som transaksjonskostnader. Det er derfor fordelene ved at koordineringen av kunnskapen gjøres av en sentral myndighet.

3.3.2.3 Kommunal kapasitet og kompetanse

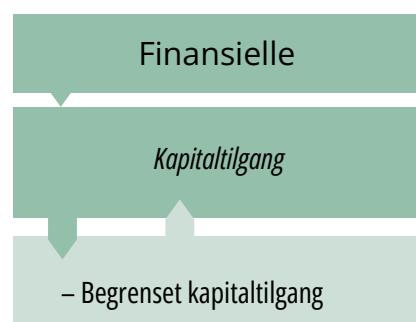
Kommunenes evne til å jobbe med klimatilpasning som ivaretar naturhensyn, er betinget av kapasitet og kompetanse. Mange kommuner, særlig små, har begrensede ressurser til å gjennomføre grundige naturfaglige vurderinger i plan- og byggesaker, eller

å sette seg inn i hvordan klimaendringer i samspill med andre pressfaktorer vil påvirke natur i egen kommune. Dette kan påvirke kvaliteten på konsekvensutredninger og annet kunnskapsgrunnlag som inngår i beslutningsprosessene. Funn fra tidligere undersøkelser indikerer at konsekvensutredninger ikke alltid har tilstrekkelig kvalitet til å gi et godt grunnlag for beslutninger om naturmangfold (Pedersen mfl., 2019). Statistikk fra KOSTRA viser også at kommunenes ivaretagelse av naturmangfold har vært svak (NOU 2024: 2). I perioden 2015–2020 har andelen kommuner som ivaretar de nasjonale forventningene for naturmangfold i sin planlegging, gått ned fra 53 prosent til 31 prosent.

3.3.2.4 Kunnskapsmangel kan gi feilrapportert betalingsvilje

Manglende kunnskap og feilinformasjon kan påvirke hvordan husholdninger oppgir sin betalingsvilje i verdsettingsstudier. Dersom respondentene har begrenset forståelse av konsekvensene av klimaendringer for samfunn og natur, kan betalingsviljen bli feilrapportert. Dette gjelder særlig for naturgoder, hvor komplekse økologiske sammenhenger kan være krevende å forstå uten faglig kompetanse, og hvor manglende innsikt kan føre til undervurdering av den reelle verdien.

3.3.3 Finansielle barrierer



Finansielle barrierer oppstår når friksjoner i finansielle markeder eller kapitalbegrensninger hindrer gjennomføring av klimatilpasning som er samfunnsøkonomisk lønnsom. Dette kan skyldes likviditetsbegrensninger, manglende tilgang til kreditt, ufullstendige forsikringsmarkeder eller andre markedsimperfeksjoner som gjør at kapital ikke finner veien til prosjekter med positiv samfunnsøkonomisk nåverdi. I slike tilfeller avviker faktisk gjennomført tilpasning fra det nivået som er samfunnsøkonomisk ønsket.

Med et samfunnsøkonomisk utgangspunkt er ikke stramme budsjetter i seg selv en barriere.³³ Knapphet på ressurser er et grunnvilkår i økonomien og innebærer nødvendige prioriteringer mellom formål, se Boks 3.11. En finansiell barriere foreligger først når systemiske friksjoner i kreditt- eller forsikringsmarkeder fører til at tilpasning som er lønnsom for samfunnet ikke blir realisert. At en tilpasningsløsning ikke gjennomføres, er derfor ikke i seg selv et uttrykk for en barriere; det avgjørende er om fraværet av tilpasning skyldes ineffektiv kapitalallokering.

Flere undersøkelser av klimatilpasning (Børke mfl. (2025); Tandberg & Selseng (2024); Henke mfl. (2024); Rusdal (2019)) viser at aktører selv ofte viser til «økonomiske barrierer», herunder kostnader, økonomi eller bemanning. Slike funn kan imidlertid ikke uten videre tolkes som *finansielle barrierer* i den betydningen som legges til grunn her.

En finansiell barriere er ikke:

At et tiltak er dyrt

At en aktør har begrenset budsjett

At ressurser er knappe

Når aktører peker på ressursmangel, kan dette like gjerne reflektere at tilpasning ikke prioriteres til fordel for andre formål innenfor en gitt budsjettramme. All investering i tilpasning har en alternativ anvendelse, og økt ressursbruk til tilpasning innebærer mindre ressurser til andre formål. Spørsmålet er derfor ikke om ressurser er knappe, men om finansielle strukturer hindrer gjennomføring av tilpasning som samlet sett ville økt samfunnets velferd.

I en regresjonsanalyse finner Selseng & Gjertsen (2024) ikke noen tydelig direkte sammenheng mellom kommunale ressurser og klimatilpasningsinnsats når det kontrolleres for andre relevante forhold. Det vil si at når studien sammenligner kommuner som er like med hensyn til for eksempel politisk oppmerksomhet, risikoforståelse, samarbeid og regional støtte, fremstår ikke forskjeller i økonomiske eller administrative ressurser som en selvstendig forklaring på variasjon i klimatilpasningsarbeidet.

Boks 3.10 Kostnad som rapportert barriere

Ifølge Tandberg og Selseng (2024) svarer 68 prosent av kommunene i deres undersøkelse at bemanning og økonomi oppleves som de største barrierene mot klimatilpasning. Også i privat sektor oppleves økonomi (kostnader) som den klart største barrieren for klimatilpasning. Hele tre fjerdedeler av bedriftene i undersøkelsen til Henke mfl. (2024) oppgir kostnader som en viktig barriere mot klimatilpasning.

3.3.3.1 Begrenset kapitaltilgang

For å gjennomføre investeringer i tilpasning kan både privatpersoner, bedrifter og kommuner være avhengige av å innhente kapital, for eksempel ved å ta opp lån i finansmarkedet. Muligheten aktørene har for å ta opp lån kan påvirkes av flere forhold, herunder hvor høy gjeldsgrad eller risikoeksponering de har fra før, om de kan stille sikkerhet for nye lån og om de har en god eller dårlig kreditthistorie.

I tillegg kan muligheten for å ta opp lån påvirkes av at det er vanskelig å måle og dokumentere gevinstene av tilpasning, eller at gevinstene av tilpasning er usikre. Det er ikke sikkert den som tilbyr finansiering har et samfunnsperspektiv. Det er heller ikke sikkert den som søker finansiering har et samfunnsperspektiv. Begge deler kan utgjøre en finansiell barriere for tilpasning til klimaendringer.

³³ Vårt utgangspunkt er at barrierer peker på årsaker til ineffektiv ressursbruk, ikke økonomisk ulikhet. At en aktør med lavere inntekt har dårligere forutsetninger for å tilpasse seg klimaendringer, er et fordelingsproblem og ikke i seg selv en barriere. Dette kan gi grunnlag for fordelingspolitiske virkemidler.

Boks 3.11 Alternativkostnader og finansielle barrierer

Formålet med en samfunnsøkonomisk analyse er å belyse hvordan for eksempel klimatilpasning påvirker samlet velferd. Tilpasning vil som regel ha både positive og negative virkninger for samfunnet. For å kunne sammenligne fordeler og ulemper forsøker man, så langt det er mulig og hensiktsmessig, å verdsette alle velferdsvirkninger i kroner. Hovedprinsippet er at en konsekvens (virkning) er verdt det befolkningen til sammen er villig til å betale for å oppnå eller unngå den. Den pengemessige nytten av tilpasning skal slik gjenspeile samlet betalingsvilje for å oppnå den positive virkningen på samfunnet.

Gjennomføring av klimatilpasning krever innsatsfaktorer som kapital, arbeidskraft, areal og naturressurser. Disse er knappe og kan anvendes til alternative formål. Investeringene i tilpasning har derfor en *alternativkostnad*: verdien av

det samfunnet må gi avkall på når ressursene brukes på klimatilpasning fremfor andre formål.

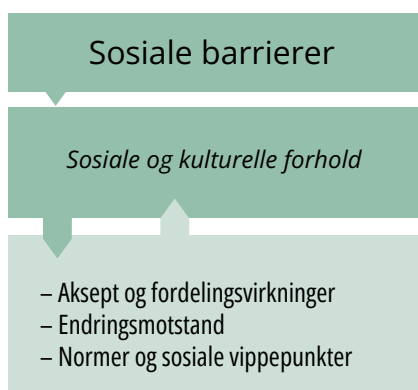
Tiltakskostnader skal reflektere innsatsfaktorenes verdi i beste alternative anvendelse. Disse alternativkostnadene er ikke i seg selv en finansiell barriere, men et uttrykk for reell ressursbruk. Tilpasning er samfunnsøkonomisk lønnsomt når samlet betalingsvillighet overstiger alternativkostnadene. Da vil tilpasning øke samlet velferd og bør i utgangspunktet gjennomføres. Finansielle barrierer oppstår dersom begrenset tilgang på kapital eller finansiering hindrer gjennomføring av samfunnsøkonomisk lønnsom tilpasning.

Samfunnsøkonomisk ulønnsom tilpasning innebærer at alternativkostnadene overstiger nytten. Ressursene vil da gi større velferd i annen anvendelse, enten til en annen type klimatilpasning eller til å løse andre samfunnsutfordringer.

3.3.4 Sosiale barrierer

Sosiale barrierer kan oppstå som følge av manglende aksept for tilpasningsløsninger, motstand mot endring eller kulturelle og sosiale normer i samfunnet.

Tilpasning handler om at samfunnet omstilles for å møte et nytt klima. Både husholdninger, næringsliv og offentlig sektor vil måtte ta valg i respons til klimaendringene, og disse valgene påvirkes av sosiale barrierer.



I noen tilfeller vil aktørene i økonomien akseptere at det nye klimaet krever endring, eller selv oppleve at de er tjent med å gjøre ting på andre måter enn de har vært vant til under stabile og forutsigbare klimabetingelser. I slike tilfeller vil samfunnsmes-

sig ønskelig omstilling kunne ha bred oppslutning i samfunnet.

I andre tilfeller vil den enkelte aktør oppleve kostnadene ved det nye klimaet eller behovet for omstilling som urimelige, og vil derfor kunne motsette seg samfunnsmessig ønskelige tilpasninger (aktørene aksepterer ikke den nye situasjonen). Aktørenes opplevde kostnader forbundet med endringer i klimaet eller omstilling gir en følelse av urettferdighet som kan skape friksjon og folkelig motstand. Dette virker som sosiale barrierer som hindrer ønsket omstilling av samfunnet. Slike mekanismer er blant annet godt kjent fra andre saksområder som innføring av bompenger eller økte fergepriser (Reed, 2020).

Et klima i endring kan også påvirke samfunnets samlede vurdering av hvilken fare som bør bæres av den enkelte, og hvilken klimarisiko som bør håndteres gjennom kollektive ordninger og fellesfinansierte tiltak. Forventninger til offentlig ansvar og solidarisk risikodeling kan endre seg over tid.

3.3.4.1 Aksept og fordelingsvirkninger

Sosial tillit og rettferdighet kan være forutsetninger for gjennomføring av tilpasning. Større samfunnsendringer som følge av klimaendringer eller klimatilpasning, som endret næringsstruktur, omstilling i

arbeidsmarkedet eller relokalisering, kan rokke ved den sosiale tilliten og folks opplevelse av rettferdighet. Dette kan påvirke aksepten i samfunnet for å gjennomføre klimatilpasning.

Et eksempel kan være dersom klimaendringer fører til økt hyppighet av ras som isolerer avsidesliggende bosetninger med lav befolkningstetthet. Fordi få innbyggere er berørt av økt fare for ras vil investering i sikring som kan forebygge skade trolig vurderes som samfunnsøkonomisk ulønnsomt. Basert på en ren samfunnsmessig lønnsomhetsvurdering kan det være mer effektivt å enten akseptere at innbyggerne må leve med økt fare for ras eller flytte bosetningen til andre, tryggere områder.³⁴ For innbyggerne som er direkte berørt vil disse alternativene kunne oppleves som inngripende og urettferdige, og derfor ha lav aksept. Ved å mobilisere, for eksempel ved å få mediene interessert, kan de berørte innbyggerne oppnå oppmerksomhet og støtte for sin sak i folkeopinionen. Dette engasjementet kan bidra til å legge press på beslutningstakerne, og det vil kunne oppstå en politisk kostnad som gjør det vanskelig å ikke gjennomføre rassikring. På denne måten kan mangel på aksept hos de som er berørt gi opphav til en sosial barriere som fører til at samfunnsmessig ønsket tilpasning velges bort, eller at samfunnsmessig ufordelaktige tilpasning likevel gjennomføres.

Eksempelet over peker på et viktig forbehold ved begrepet samfunnsøkonomisk lønnsomhet. Lønnsomhetsvurderinger i samfunnsøkonomiske analyser bygger på det såkalte «Kaldor-Hicks-kriteriet», som sier at et tiltak samlet sett gir en velferdsforbedring dersom summen av positive virkninger overstiger summen av negative virkninger. Kriteriet innebærer at de som kommer bedre ut ved gjennomføring av et tiltak i *prinsippet* kan kompensere de som kommer dårligere ut, men forutsetter ikke at slik kompensasjon faktisk gis. At et tiltak er samfunnsøkonomisk lønnsomt sier ingen ting om hvorvidt det er rettferdig eller ikke. For å få til en rettferdig og sosialt akseptert omstilling kan det derfor være nødvendig å kompensere de som kommer dårlig ut når samfunnsøkonomisk lønnsom omstilling gjennomføres.

I tilfeller hvor tiltak har fordelingsmessige implikasjoner stiller regelverket for samfunnsøkonomiske analyser krav om at det skal gjennomføres tilleggsanalyser som belyser hvilke grupper i befolkningen

som vinner og hvilke som taper (Finansdepartementet, 2021). Slike analyser kan bidra med innsikt som gjør det mulig å forstå og redusere sosiale barrierer som følger av opplevd urettferdighet og lav aksept. Barrierene kan overkommes ved for eksempel å formidle informasjon om behovet for og effekter av tilpasning, eller ved å tilby grupper som taper på tilpasningen kompensasjon.

3.3.4.2 Endringsmotstand (*resistance to change*)

Motstand mot endring kan ha utspring i folks adferdsmessige tilbøyelighet til å foretrekke det kjente foran det ukjente, også i tilfeller der endring hadde vært til det beste for dem selv. I litteraturen omtales denne tilbøyeligheten som en «status quo-skjevhet» (Kahneman mfl., 1991). I tilfeller der status quo-skjevhet hindrer klimatilpasning kan det være nødvendig å kombinere informasjon med andre strategier for å overvinne barrieren. En strategi kan være å presentere informasjon om behovet for klimatilpasning på en måte som gjør endringen mer attraktiv (såkalt *framing*). En annen strategi kan være å tilby ulike former for dulting eller belønning som oppmuntrer til endring (insentiver). En tredje strategi kan være å legge til rette for små, gradvise endringer fremfor store, umiddelbare og drastiske endringer.

3.3.4.3 Normer som begrensning og sosiale vippepunkter

Beslutninger om klimatilpasning påvirkes av kulturelle og sosiale normer i samfunnet. Dette kan være verdier, tradisjoner og vaner som binder oss til et levesett som ikke er forenlig med effektiv klimatilpasning. Det kan også være at oppfatninger om hva som er akseptabelt eller ønskelig hindrer overgangen til et mer klimatilpasset samfunn.

Kulturelle og sosiale normer er eksempler på uformelle institusjoner i samfunnet. Ostrom (1990) har vist at sosiale normer, under visse betingelser, kan fremme samarbeid om effektiv forvaltning av fellesressurser uten behov for innføring av formelle institusjoner eller reguleringer. I andre tilfeller kan de sosiale normene medføre at håndheving av formelle institusjoner ikke er tilstrekkelig for å utløse ønsket kollektiv handling. I tilfeller hvor sosiale normer hindrer ønsket adferd, og forholdene ligger til rette for det, kan politikkutforming bidra til å endre

³⁴ En nærmere analyse av de fordelingsmessige implikasjonene av økt rasfrekvens vil kunne tale for at sikring likevel vil være fornuftig å gjennomføre. For enkelhets skyld ser vi bort fra dette aspektet her.

normer og dytte samfunnet over i en ny sosial likevekt (Nyborg mfl., 2016).

Nyborg mfl. (2016) diskuterer under hvilke omstendigheter endring av sosiale normer kan representere viktige løsninger på kollektive koordineringsproblemer av større skala. De peker på at menneskers adferd påvirkes av hvilke forventinger vi har til andre menneskers adferd og holdninger. Fordi mennesker foretrekker å gjøre ting på samme

måte som de fleste andre, kan slike forventinger bli selv-oppfyllende. Dersom politikken utformes slik at den gir nok folk grunner til å endre forventinger, kan det derfor være mulig å utløse brå og varige endringer i adferd (sosiale vippepunkter). I tilfeller hvor sosiale normer er til hinder for klimatilpasning kan politikk som bidrar til å endre folks forventinger og holdninger derfor tenkes å spille en viktig rolle.



SAMFUNNSKONSEKVENSER AV KLIMAENDRINGER I NORGE

Del 1

Del 2

Del 3

Del 4

4 Metoder og forutsetninger

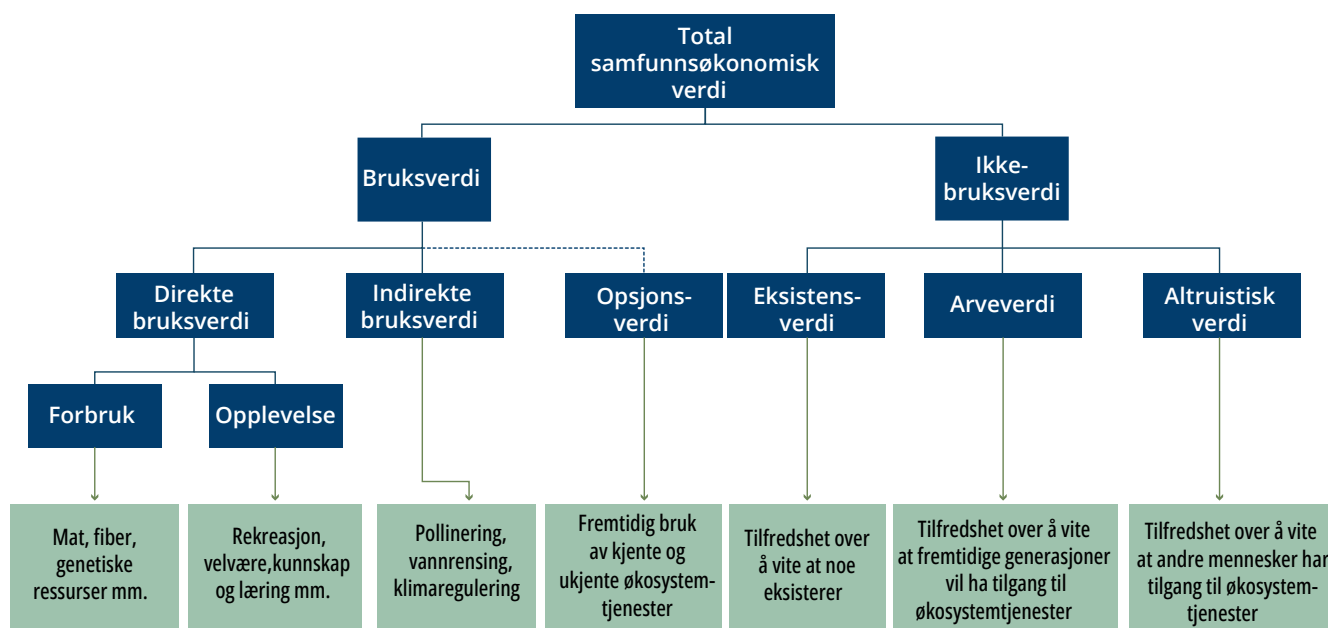
4.1 Utvalgets tilnærming

Ekspertutvalget legger et samfunnsøkonomisk rammeverk til grunn for å vurdere konsekvenser av klimaendringene. I økonomifaget analyseres konsekvenser gjennom forhold som påvirker menneskers levkår, livskvalitet og materielle grunnlag, som samlet sier noe om påvirkning på velferd (*nytte*). Klimaendringer vurderes dermed ikke bare som fysiske eller naturvitenskapelige fenomener, men som forhold som påvirker økonomisk aktivitet, helse, goder fra naturen og andre samfunnsgoder.

I den internasjonale litteraturen om samfunnskonsekvenser av klimaendringer er det gjennomgående konsekvenser for produksjonen i primærnæringene, helseutfall og dødelighet, arbeidsproduktivitet, energiproduksjon og -forbruk, konflikt, konsum eller samlet økonomisk aktivitet (for eksempel BNP) som blir trukket frem og studert. Slike utfallsmål fanger opp sentrale deler av de økonomiske virkningene av klimaendringer, men gir ikke nødvendigvis et fullstendig bilde av alle velferdseffekter.

Samfunnets velferd blir også påvirket av andre størrelser som er vanskeligere å måle og verdsette, som trivsel, trygghet og livskvalitet. Disse virkningene blir forsøksvis belyst som ikke-prissatte virkninger, eller med estimert verdsetting. Tap av naturmangfold, naturgoder (økosystemtjenester) og irreversible miljøendringer er også viktige klimakonsekvenser som er vanskelig å oversette til økonomiske verdier.

Begrepet *total samfunnsøkonomisk verdi* kan brukes for å identifisere de ulike virkningene av klimaendringer for samfunnet. NOU 2013:10 forklarer begrepet som verdien for samfunnet av en endring i kvaliteten eller mengden av et miljøgode eller en økosystemtjeneste. Total samfunnsøkonomisk verdi rommer både bruksverdier og ikke-bruksverdier, se Figur 4.1. Bruksverdier er ofte omsatt i eller knyttet til eksisterende markeder og er derfor som regel enklere å kvantifisere og prissette. Ikke-bruksverdier kan prissettes ved hjelp av verdsettingsmetoder basert på uttrykte preferanser blant dem som blir berørt.

Figur 4.1 Total samfunnsøkonomisk verdi

Kilde: NOU 2013: 10 og TEEB (2010), bearbeidet av ekspertutvalget om klimatilpasning.

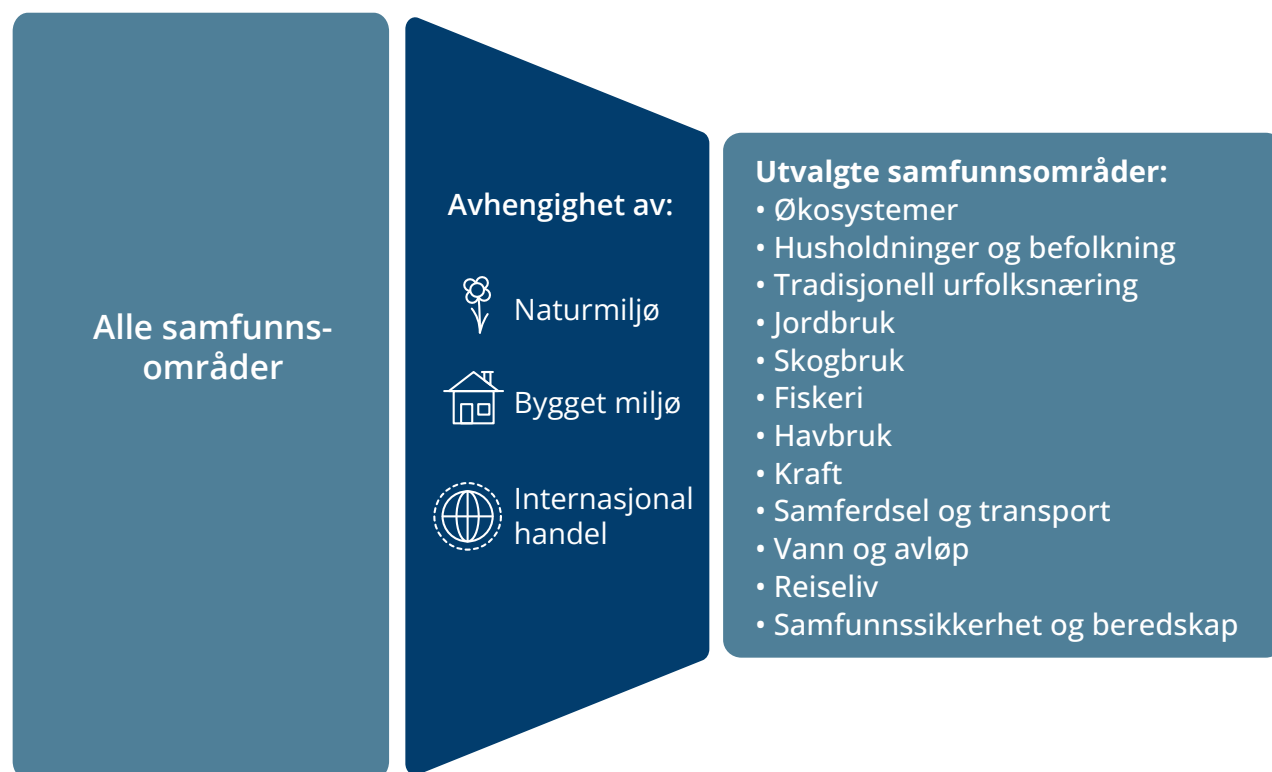
Det er betydelig faglig usikkerhet knyttet til både omfanget og tidsaspektet av fremtidige klimakonsekvenser i Norge. Usikkerheten gjelder både klimautviklingen i seg selv og hvordan økosystemer og menneskeskapte systemer vil respondere. Økosystemenes og samfunnets evne til å tilpasse seg avhenger av tilstand, naturgitte forhold, institusjonelle rammer og økonomiske ressurser. Videre avhenger tilpasningsevne av hvordan andre forhold endrer seg over tid, eksempelvis arealbruk, forurensning, demografiske endringer og teknologisk utvikling, og hvordan disse samvirker med hverandre og med klimaendringer (OECD, 2025b). Klimakonsekvenser vil ikke skje isolert, men være et resultat av den samlede utviklingen for naturtilstanden og samfunnslivet i Norge.

4.1.1 Avgrensing og identifikasjon av samfunnsområder

Klimaendringene vil påvirke alle deler av naturmiljøet og samfunnet. I en analyse av konsekvensene av klimaendringer er det nødvendig å avgrense analysen til de områdene som er særskilt relevante. I litteraturen om konsekvenser og tilpasning finnes det flere måter å avgrense og dele inn samfunnet på. Noen tilnærminger tar utgangspunkt i geografi, andre i de fysiske klimavirkningene, mens enkelte avgrenser analysen etter konsekvenser som er relevante for ulike beslutningsnivåer.

Utvalgets utgangspunkt for å strukturere analysen er å gruppere utsatte samfunnsområder, som i mandatet er omtalt som *utsatte samfunnssektorer og næringer*. For å identifisere utsatte områder har utvalget benyttet en framgangsmåte i tre steg (se Figur 4.2). Utgangspunktet for utvelgelsen er en bruttoliste over relevante områder basert på hovedkategorier av næringer og sektorer i nasjonalregnskapet. Utvalget har vurdert i hvilken grad hvert område vil bli påvirket av klimaendringer gjennom sin avhengighet av økosystemtjenester, infrastruktur og bygg, og internasjonal handel. Områder som enten er direkte eller indirekte avhengig av disse ble klassifisert som utsatt, oppsummert i Figur 4.2. Klassifiseringen av utsatte samfunnsområder samsvarer med forskning og erfaringer, se for eksempel oppfatning av klimarisiko i norske bedrifter i Boks 4.1.

Økosystemene er skilt ut som et eget samfunnsområde. I kapittel 5.2 drøfter utvalget konsekvenser av klimaendringer for økosystemene i samspill med andre menneskeskapte påvirkningsfaktorer, som arealbruk og arealinngrep, overhøsting, forurensning og introduksjon av fremmede arter.

Figur 4.2 Utvalgets utvelgelse av utsatte samfunnsområder

Kilde: Ekspertutvalget om klimatilpasning.

Boks 4.1 Oppfatning av klimakonsekvenser i norske bedrifter og kommuner

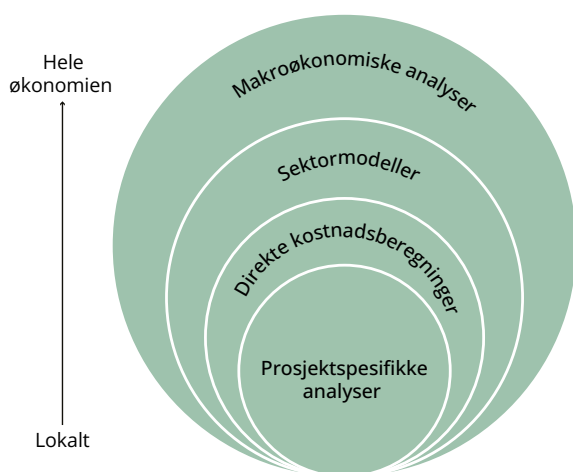
I et utvalg bestående av 1 000 norske bedrifter ba Henke mfl. (2024) bedriftene vurdere viktigheten av ni klimarisikoer for deres virksomhet. Over 40 prosent av de spurte bedriftene oppgir styrtregn som viktig. Studien fant at oppmerksomheten om klimarisiko var størst i primærnæring- og energisektorene og hos bedrifter som selv eier infrastruktur og bygg. Oppmerksomheten var lavest i servicesektoren og blant virksomheter som leier bygg og infrastruktur. Store bedrifter, bedrifter i primærnæringene og energisektoren, bedrifter lokalisert i Nord-Norge og Vest-Norge samt bedrifter som eier bygninger og infrastruktur selv, viste størst tilbøyelighet til å vurdere de ulike klimafarene som viktig.

I en spørreundersøkelse trekker norske kommuner frem nedbørsrelaterte klimapåvirkninger som de mest presserende naturfarene (Tandberg & Selseng, 2024). Om lag tre fjerdedeler av de spurte kommunene oppgir at økt nedbør og styrtregn i stor eller svært stor grad vil påvirke kommunen. Noe under halvparten av de spurte kommunene er bevisst på at klimaendringer i andre deler av verden kan påvirke kommunen. Videre viser undersøkelsen at kommunene opplever havnivåstigning og hetebølger, samt i noen grad tørke og stormflo, som mindre alvorlige enn i tilsvarende studier gjennomført tidligere.

4.2 Metoder og modeller

Det eksisterer flere typer metoder og modeller for å vurdere samfunnsøkonomiske konsekvenser av klimaendringer. Valget av metode eller modell avhenger av analysens formål og omfang (Figur 4.3). Et hovedskille går mellom makroøkonomiske analyser og partielle analyser. Se vedlegg 1 for en nærmere beskrivelse og vurdering av metoder og modeller for å vurdere samfunnsøkonomiske konsekvenser av klimaendringer.

Figur 4.3 Valg av modell og metode er avhengig av formål og omfang



Kilde: Ekspertutvalget om klimatilpasning.

4.2.1 Makroøkonomiske analyser

Makroøkonomiske analyser studerer økonomien som helhet for å forstå strukturelle sammenhenger mellom blant annet økonomisk vekst, arbeidsledighet, investeringer og inflasjon. Makroøkonomiske modellstudier benytter forenklede matematiske modeller av økonomien som helhet for å fremstille og forstå slike sammenhenger, se vedlegg 1. Makroøkonomiske modeller kan analysere hvordan virkninger av eksterne sjokk (som klimaendringer og prissjokk) og politikkendringer (som endringer i skatter og avgifter) slår ut i den samlede økonomien.

Generelle likevektsmodeller (CGE-modeller) er en utbredt type makroøkonomisk modell. De beskriver hele økonomien i et land eller en region, og simulerer hvordan husholdninger, bedrifter og myndigheter tilpasser seg endringer, og hvordan

sjokk (som klimaendringer) sprer seg gjennom økonomien. Adferden til aktørene i modellen er basert på mikroøkonomisk teori. Relevante resultater fra slike modeller er typisk endring i velferd (målt som endring i husholdningenes nytte), endring i verdiskaping og produksjon både på sektornivå og for hele økonomien, samt endring i arbeidsledighet og offentlige budsjetter.

Makroøkonomiske modeller er godt egnet til å vurdere økonomiske ringvirkninger, analysere hvordan sjokk i en sektor forplanter seg til andre, sammenlignende kostnader og gevinster på tvers av sektorer og tiltak, samt til analyse av samlede makroøkonomiske effekter og velferd.³⁵

4.2.2 Partielle analyser

Partielle analyser vurderer de økonomiske konsekvensene av klimaendringer eller klimatilpasning innenfor avgrensede sektorer, geografiske områder eller tiltak. Det inkluderer prosjektspesifikke analyser, direkte kostnadsberegninger og sektormodeller.

Prosjektspesifikke analyser vurderer samfunnsøkonomisk lønnsomhet av konkrete klimatilpassningsløsninger, typisk på lokalt nivå. Direkte kostnadsberegninger kobler observerte eller modellerte fysiske endringer som følge av klimaendringer med økonomisk verdsetting for å anslå samfunnsøkonomiske kostnader og nytteverdier av klimaendringer for et virkningsområde eller en sektor. Sektormodeller, også kalt partielle modeller, er detaljerte modeller som representerer en avgrenset del av økonomien eller et spesifikt marked eller sektor, som for eksempel jordbruk, energi eller transport.

Utvalget benytter direkte kostnadsberegninger for å vurdere konsekvenser av klimaendringer for utsatte samfunnsområder i kapittel 5. Fordeler med direkte kostnadsberegninger er at de gir konkrete anslag på kostnadene for spesifikke sektorer og virkningsområder. Analysene er enkle og transparente, og egnet til å sette en økonomisk verdi på konsekvenser av observerte eller modellerte fysiske klima-effekter, verdsetting på sektornivå og som input til makroøkonomiske analyser. Ikke-prissatte effekter kan inkluderes eksplisitt der det finnes kvantitative anslag for verdi. Analysen omtaler totalt 79 virkninger, hvorav 27 er prissatt.

³⁵ Økonometriske analyser gir ofte høyere anslag på klimakostnader enn CGE-modeller, blant annet fordi de i større grad fanger opp observerte friksjoner, overgangskostnader og ikke-markedsmessige virkninger. Samtidig er de avhengige av historiske data og kan derfor være mindre egnet til å analysere fremtidige forhold.

4.2.3 Fordeler og ulemper ved ulike tilnærminger

Både makroøkonomiske og partielle analyser har ulike fordeler og ulemper. Makroøkonomiske modeller er mindre egnet til å fange opp variasjoner innad i sektorer, regioner eller mellom sesonger. Siden konsekvensene av klimaendringer og behovet for klimatilpasning ofte er lokale, har makroøkonomiske modeller begrenset egnethet for å analysere konkrete tilpasningsløsninger på lokalt nivå (Wei & Aaheim, 2022). Videre er modellene avhengige av at anslag for de direkte effektene av klimaendringene finnes og legges inn som eksterne inngangsdata. Ulempene med partielle analyser er at de ikke tar hensyn til ringvirkninger eller samspill mellom sektorer, eller overordnede ressursbegrensninger. Aktørenes adferd modelleres heller ikke alltid eksplisitt, og ulikhet i metode og antagelser kan gjøre det vanskelig å sammenligne resultater.

4.2.4 Koblingen mellom partielle analyser og makroanalyser

Utvalget mener at bruken av flere tilnærminger gir bedre innsikt i problemstillingen, gitt metodenes fordeler og ulemper. Utvalget har valgt å benytte en *myk kobling* mellom de partielle analysene og den makroøkonomiske analysen. Å koble analysene innebærer at resultater fra én modell eller analyse brukes som input i en annen, og prosessen kan gjenntas for å sikre konsistente resultater. Fordelen er at modeller og analyser fra ulike fagområder kan kombineres uten forenkling. Ulempen er at prosessen kan være tidkrevende, siden informasjonsflyten ikke er automatisert.³⁶ Konkret er utvalgets egne analyser av klimaendringenes forventede virkninger for ulike samfunnsområder brukt til å legge inn et «klimasjokk» i en makroøkonomisk modell, se vedlegg 2 for disse anslagene.

4.2.5 Makroanalyse med den generelle likevektsmodellen SNOW-NO

På oppdrag fra utvalget har SSB gjennomført en analyse av makroøkonomiske konsekvenser av klimaendringer for norsk økonomi mot 2050 og 2100 (Bye

mfl., 2026). Analysen er gjennomført med SSBs generelle likevektsmodell for Norge, SNOW-NO.

SNOW-NO er en numerisk, generell likevektsmodell (CGE-modell) for analyser av utslippsutvikling og klimapolitikk i Norge. Modellen brukes til analyser av energi-, klima- og miljøpolitikk, både for forvaltningen og i forskningsprosjekter, samt av Finansdepartementet til langsiktige framskrivninger av norsk økonomi og utslipp.

I SNOW-NO modelleres Norge som en liten og åpen økonomi. Verdensmarkedsprisene tas for gitt, mens aktørene tilpasser seg relative prisendringer gjennom endringer i import, eksport, innenlandsk produksjon og konsum. I modellen kan importerte varer erstatte norskproduserte varer, og omvendt, og produsenter kan vri salget mellom eksportmarkedet og hjemmemarkedet.³⁷

Det er tre typer aktører i modellen: bedrifter, husholdninger og offentlig sektor. Bedriftene produserer varer og tjenester ved bruk av arbeidskraft, kapital og andre innsatsfaktorer, og tilpasser produksjonen etter priser og etterspørsel. Den representative husholdningen tilbyr arbeidskraft og mottar all nasjonal inntekt fra arbeid, kapital og overføringer. Offentlig sektor inngår gjennom offentlig produksjon av tjenester (som helse, skole, vann og avfall), offentlig konsum og offentlige investeringer.

Samfunnsøkonomisk velferd måles ved endringer i nytten til den representative husholdningen. Nytte er dermed et modellbasert mål på velferd, og omfatter konsum av varer og tjenester, verdien av fritid og sparing til fremtidig konsum.

Resultatene fra analysen måles som avvik fra en referansebane, altså uten klimapåvirkningene som legges inn i modellen. Referansebanen tar utgangspunkt i *Nasjonalbudsjettet 2025* (Meld. St. 1 (2024–2025)). Det foreligger ikke offisielle framskrivninger av norsk økonomi lenger enn til 2060. SSB har derfor valgt en forenklet framskriving av norsk økonomi til 2100 som en forlengelse av 2050-scenariotet. Alle eksogene variabler i 2050 holdes uendret frem til 2100, bortsett fra petroleumsressursene. SSB legger inn en antagelse om at petroleumsressursene faller i tråd med Sjøkkeldirektoratets vurderinger.

³⁶ Alternativet til myk kobling (*soft linking*) er hard kobling (*hardlinking*), som innebærer at modellene er teknisk integrert i ett samlet system, der informasjon flyter automatisk mellom modellene. Denne tilnærmingen gir høyere grad av konsistens og effektivitet, men krever betydelig utviklingsarbeid og kan gjøre det nødvendig å tilpasse modellene for at de skal kunne kommunisere med hverandre. En slik tilnærming har ikke vært mulig innenfor utvalgsarbeidets tidsramme.

³⁷ I SSBs modellbeskrivelse omtales dette som substitusjon mellom importerte og hjemmeproduserte varianter, bestemt i modellen av såkalte Armington-elastisiteter. Det innebærer at varianter av samme vare modelleres som nærliggende, men ikke identiske, og elastisiteten angir substitusjonen mellom variantene når relative priser endres. Modellen gjør det også mulig for produsenter å substituere mellom eksport og salg på hjemmemarkedet.

Klimaendringenes virkninger er lagt inn som skift i produktivitet, produksjon, etterspørsel eller investeringsbehov. Analysen omfatter virkninger for jordbruk, skogbruk, fiske og havbruk, kraftsektoren, bygninger og transportinfrastruktur. Anslag på sektorvise virkninger av klimaendringer er fremskaffet av utvalget, og baserer seg på litteratur, observasjoner i data og egne beregninger, se vedlegg 2.

Analysen omfatter ikke alle klimaendringer. Resultatene må derfor tolkes som effektene på økonomien av virkningen som er inkludert i modellen, ikke som et anslag for de samlede samfunnsøkonomiske konsekvensene av klimaendringer. Begrensninger og sensitivitetsanalyser er nærmere omtalt i kapittel 6.3.4.

4.2.6 Risikomodell fra Norsk Regnesentral

Økonometriske modeller bruker statistiske metoder og historiske data for å analysere sammenhenger mellom klimaendringer og økonomiske utfall. Slike analyser kan gjennomføres på makronivå, for eksempel hvordan temperaturendringer påvirker BNP, eller for mer avgrensede virkningsområder som flomskader på bygg.

Sistnevnte er tilnærmingen Norsk Regnesentral (NR) bruker i oppdraget de har utført for ekspertutvalget (Kolstø mfl., 2026). NR bruker en statistisk risikomodell for vannskader på bygninger etter overvannsflom i Norge. Modellen består av to sammenkoblede statistiske modeller, en for skadefrekvens og en for skadebeløp. Modellen kobler forsikringsdata fra Gjensidige sammen med nedbørdata fra Meteorologisk Institutt (seNorge) og annen lokal eksponeringsinformasjon (topografi, bygningenes kvaliteter). Modellen brukes til å tallfeste den relative endringen i skadebeløp fra nåtid til fremtid, under tre ulike klimascenarier, på kommunalt, fylkeskommunalt og nasjonalt nivå.

4.2.7 Kausale virkninger av naturhendelser på husholdninger

Espegren (2026) viser til en studie av de økonomiske konsekvensene av alvorlige naturhendelser for norske husholdninger. Studien undersøker hvordan husholdningenes konsum, inntekt og formue påvirkes når kommunen de bor i rammes av en større naturhendelse. Analysen bygger på en økonometrisk analyse der utviklingen for husholdninger

i rammede kommuner sammenlignes med utviklingen for tilsvarende husholdninger i kommuner som ikke har opplevd tilsvarende hendelser. Formålet er å identifisere den *kausale effekten* av naturhendelsen på husholdningenes økonomi.

4.2.8 Utvalgets partielle analyser

Utvalget har gjennomført partielle analyser for å vurdere konsekvenser av klimaendringer for utvalgte samfunnsområder i kapittel 5. Analysene bygger hovedsakelig på direkte kostnadsberegninger i tilgjengelig litteratur, der anslag på fysiske klimaendringer kombineres med økonomisk verdsetting for å beregne konsekvenser for ulike sektorer og virkningsområder.

Resultatene fra de partielle analysene brukes til å belyse direkte virkninger innenfor de enkelte samfunnsområdene. Der det ikke finnes anslag på økonomisk verdsetting, inkluderes også en vurdering av ikke-prissatte virkninger.

4.3 Referansescenario

For å vurdere samfunnsøkonomiske konsekvenser av klimaendringer er det nødvendig å etablere et referansescenario (nullalternativ). Referansescenariot brukes for å skille virkninger av klimaendringer fra andre utviklingstrekk i samfunnet.

Tabell 4.1 illustrerer et forenklet rammeverk med to klimatilstander (dagens og fremtidens klima) og to samfunnstilstander (dagens og fremtidens økonomi og økosystemer).³⁸ Dette gir fire mulige kombinasjoner.

Tabell 4.1 Rammeverk for å isolere konsekvenser av klimaendringer fra referanse

Tilstand	Klima	
	Dagens klima K_0	Fremtidens klima K_1
	Dagens økonomi og økosystemer $\emptyset_0$	Fremtidens økonomi og økosystemer $\emptyset_1$
	$(\emptyset_0, K_0)$ Utgangssituasjonen	$(\emptyset_0, K_1)$
	$(\emptyset_1, K_0)$	$(\emptyset_1, K_1)$

³⁸ I praksis er det vanskelig å isolere konsekvenser slik det skisseres her fordi klima, økonomi og naturmiljø er tett sammenkoblet.

Ved å sammenligne ulike kombinasjoner kan analysene belyse ulike problemstillinger. Noen analyser undersøker hvordan dagens samfunn påvirkes av fremtidens klima, mens andre analyser vurderer klimaendringer i et samfunn som samtidig utvikler seg over tid. De ulike analysene i rapporten benytter derfor ulike referansescenarier.

Tilstanden definert i $\emptyset_1$ er en tenkt størrelse som er nødvendig å definere hvis man ønsker å isolere virkninger som skyldes klimaendringene alene. Vi omtaler beskrivelsen av $\emptyset_1$ som et *samfunnsscenario*, se vedlegg 3. De to tilstandene $\emptyset_0$ og $\emptyset_1$, inkluderer relevant vedtatt politikk og ukorrigerede markedssvikt som eksisterer i dag.³⁹ Eksempler på faktorer som vi antar påvirker økonomien uavhengig av fysiske klimavirkninger er befolkningsvekst og -sammen-setning, bosetningsmønstre og sentralisering, transportbehovet og prognoser for økonomisk vekst. Anslaget på økonomisk vekst påvirker betalingsvil-lighet og verdien av et statistisk liv i fremtiden, se vedlegg 3.

Situasjonen i $\emptyset_1$ skal også inneholde en forventet utvikling av tilstanden i økosystemene, som påvirkes av blant annet pressfaktorer fra menneskelig aktivitet, som arealbruk, høsting, forurensning og tilfang av fremmede arter, uavhengig av klimaendringer i Norge. Det finnes framskrivinger for den økonomiske utviklingen, men for tilstanden i økosystemene er dette enda ikke utviklet. Det gjør det utfordrende å vurdere konsekvenser av klima på fremtidens økosystemer.

Anvendelse

Med de fire situasjonene over kan vi definere følgende effekter ut fra velferdsforskjellen W mellom to tilstander:

$W(\emptyset_0, K_1) - W(\emptyset_0, K_0)$	Den isolerte effekten av klimaendringer gitt dagens tilstand på økonomi og økosystemer.
$W(\emptyset_1, K_1) - W(\emptyset_0, K_1)$	Konsekvenser som skyldes endringer i økonomien og økosystemene alene.

$W(\emptyset_1, K_1) - W(\emptyset_0, K_0)$ Konsekvenser av klimaendringer, gitt samtidige endringer i økonomien og økosystemene.

$W(\emptyset_1, K_1) - W(\emptyset_1, K_0)$ Den isolerte effekten av klimaendringer gitt en fremtidig tilstand på økonomi og økosystemer.

De ulike metodiske vurderingene av konsekvenser bruker forskjellig tilnærming til referansescenario.

Analysen til Norsk Regnesentral tar utgangspunkt i $W(\emptyset_0, K_1) - W(\emptyset_0, K_0)$, som uttrykker den isolerte effekten av klimaendringer gitt dagens økonomi og økosystemer (Kolstø mfl., 2026). Analysen tester dagens bygningsmasse mot fremtidens klima, uten å ta hensyn til endringer i blant annet befolkningsstørrelse eller bosetningsmønster. Den fanger derfor ikke opp endringer i overvannsskader som skyldes samfunnsutvikling, som at befolkningen får dyrere eiendeler, investerer mer i tilpasning eller endrer bosetningsmønster. Utvalgets partielle analyse av naturskader på bygg bruker den samme tilnærmingen.

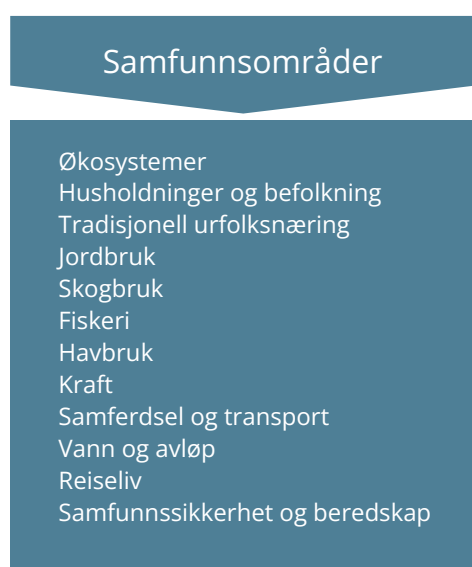
Den makroøkonomiske analysen til SSB tar utgangspunkt i $W(\emptyset_1, K_1) - W(\emptyset_0, K_0)$, der klimaendringene analyseres i en økonomi som samtidig utvikler seg over tid (Bye mfl., 2026).

I utvalgets egne partielle analyser varierer tilnærmingen mellom samfunnsområdene, avhengig av datagrunnlag og muligheten for å fremskrive utviklingen i økonomien og økosystemene. Hovedtilnærmingen har vært å analysere $W(\emptyset_1, K_1) - W(\emptyset_0, K_0)$, der både klimavariabler og samfunnsutvikling fremskrives mot midten og slutten av århundret. Dette er blant annet gjort i analysen av samferdsel, der befolkningsvekst inngår i framskrivingene. Verdien av et statistisk liv i analysen for husholdninger og befolkning er også fremskrevet med antagelser om økonomisk vekst. For enkelte samfunnsområder har det ikke vært grunnlag for å fremskrive økonomien eller økosystemtjenestene. I disse analysene benyttes derfor $W(\emptyset_0, K_1) - W(\emptyset_0, K_0)$. Denne tilnærmingen er for eksempel brukt i analysen av bygg og jordbruk.

³⁹ Klimascenariene fra FNs klimapanel bygger på antagelser om global samfunnsutvikling og utslipp. Vi antar at samme økonomiske referansesituasjon ($\emptyset_1$) kan være relevant sammenligningsgrunnlag for ulike klimafremtider (scenarier) i Norge.

5 Analyse og resultater

Figur 5.1 Utvalgets inndeling av samfunnsområder



Kilde: Ekspertutvalget om klimatilpasning.

5.1 Innledning

Dette kapitlet oppsummerer utvalgets funn om konsekvenser av klimaendringene for utsatte samfunnsområder på tvers av metoder. De utsatte samfunnsområdene vises i Figur 5.1. Se også kapittel 4.1.1 for mer om avgrensning av samfunnsområdene. Metodikken for analysene er beskrevet i vedlegg 1, inngangsdata til den makroøkonomiske analysen er dokumentert i vedlegg 2 og beregningene i utvalgets partielle analyser for samfunnsområdene er dokumentert i vedlegg 3. Kapitlene bygger på følgende utredninger som utvalget har innhentet:

- Samfunnsøkonomiske virkninger av klimaendringer i Norge – Litteraturgjennomgang (Rosnes mfl., 2025)
- Makroøkonomiske konsekvenser av klimaendringer for norsk økonomi (Bye mfl., 2026)

- Fremtidige skadebeløp etter overvannsflom for bygninger i Norge (Kolstø mfl., 2026)
- Hvem bærer naturskaderisiko? Effekter av naturhendelser på norske husholdninger og risikodeling i naturskadeforsikringen (Espegren, 2026),
- Utredning om klimatilpasning av natur i Norge (Oslo Economics, 2026b)
- Klimaendringer i Sápmi – erfaringer og perspektiver på konsekvenser og mulige tiltak for samisk kultur, næring og samfunn (Sundnes mfl., 2026).

5.2 Økosystemer

Ifølge mandatet kan utvalget gi anbefalinger om hvordan myndigheter og andre best kan forebygge negative virkninger av klimaendringene på mennesker, samfunn og miljø. Utvalget vurderer konsekvenser og tiltak for mennesker og samfunn i gjennomgangen av de øvrige utsatte samfunnsområdene. Der det er relevant, belyser utvalget samfunnsområdenes avhengighet og påvirkning på natur og miljø, og hvordan det endrer seg i et endret klima og med klimatilpasningstiltak.

Ekspertutvalget behandler natur og økosystemer prinsipielt annerledes enn de andre utsatte samfunnsområdene utvalget tar for seg i denne rapporten. Utvalget knytter spørsmålet om hvordan myndigheter og andre kan forebygge negative virkninger av klimaendringer på miljø til det oppdaterte nasjonale målet for klimatilpasning; *samfunnet og økosystemene skal forberedes på og tilpasses klimaendringene*, se omtale i kapittel 2. Som et grunnlag for å besvare dette punktet i mandatet ga utvalget et konsortium i oppdrag å utarbeide et kunnskapsgrunnlag om hva som skal til for å nå målet om å forberede og tilpasse økosystemene til klimaendringene (Oslo Economics, 2026b). Konsortiet ble ledet av Oslo Economics og bestod i tillegg av

Vestlandsforskning, NIVA, Kristin Magnussen (KM – Miljø og ressursøkonomi), Høgskulen på Vestlandet, Miljøfaglig Utredning og Biofokus. Utredningen inneholder en grundig problembeskrivelse av tilstanden i hovedøkosystemene og sentrale påvirkningsfaktorer. På grunnlag av problembeskrivelsen anbefaler konsortiet en rekke statlige tiltak for klimatilpasning av økosystemene. Tiltakene er omtalt i kapittel 9.2. Utvalget har også mottatt innspill fra Den Norske Turistforening (DNT), NORCE og WWF Verdens naturfond.

Utvalgets tilnærming til å vurdere konsekvenser av klimaendringene for økosystemer og tiltak for tilpasning er illustrert i Figur 5.2. På kort sikt kan klimaendringene tas for gitt. Utviklingen i andre negative påvirkningsfaktorer på økosystemene har betydning for hvor godt økosystemene vil tåle endringer i temperatur, nedbør, snødekke og andre vær- og naturgitte forhold. I tillegg til klimaendringer er de viktigste negative påvirkningene på norsk natur arealinngrep, overhøsting, forurensning og introduksjon av fremmede arter.

De samfunnsøkonomiske konsekvensene av klimaendringenes påvirkning på natur vil gi seg utslag i den formelle økonomien direkte og indirekte, gjennom endringer i økosystemtjenester som næringene er avhengige av. For næringer som jordbruk, skogbruk, fiskeri og havbruk vil endringer i blant annet biomasseproduksjon, sykdomsregulering og vannhåndtering merkes direkte. Tradisjonelle urfolksnæringer står i en særstilling grunnet det nære samspillet med naturen gjennom alle årstider. Andre næringer vil påvirkes indirekte, som reiseliv, vann og avløp, samferdsel, kraftproduksjon og samfunnssikkerhet og beredskap. For befolkningen vil endringer i økosystemtjenester som rekreasjon og forsyning av mat og materialer ha en direkte påvirkning på velferden. Virkningene omtalt over er nærmere gjennomgått i delkapitlene nedenfor.

Klimaendringene har også mange konsekvenser for økosystemene som ikke gir utslag som virkninger i den formelle økonomien. Slike konsekvenser fanget ikke opp av samfunnsøkonomiske rammeverk og modeller. I dette kapitlet gir utvalget en overordnet

gjennomgang av konsekvensene av klimaendringer for Norges hovedøkosystemer. Påvirkningen fra klimaendringer sees i sammenheng med andre sentrale påvirkningsfaktorer for økosystemenes tilstand som har betydning for hvor godt eller dårlig de er rustet til å tåle klimaendringene. Fokuset her er på økosystemene i seg selv.

Figur 5.2 Utvalgets tilnærming til å vurdere konsekvenser av klimaendringer for økosystemene



Kilde: Ekspertutvalget om klimatilpasning.

5.2.1 Økosystemenes tilstand – i dag og frem mot 2100

Det er flere kilder til kunnskap om tilstanden i norske økosystemer. Rødlistene for arter (2021) og naturtyper (2025) viser hvilke arter og naturtyper som har risiko for å dø ut i Norge. Naturindeksen måler tilstand og utvikling for naturmangfoldet på en skala fra 0 til 1, basert på en rekke ulike indikatorer. En verdi nær 1 betyr at naturmangfoldet er slik man kan forvente i et intakt naturlig økosystem, eller et semi-naturlig økosystem i god hevd. Naturindeksen inngår i fagsystemet for økologisk tilstand og naturregnskapet, som er under utvikling. Naturindeksen viser tilstanden i sju hovedøkosystemer: hav, kystvann, ferskvann, våtmark, skog, fjell og åpent lavland. Åpent lavland kan deles i naturlig og semi-naturlig åpent lavland, der sistnevnte er formet av menneskelig bruk i flere hundre år gjennom for eksempel slått og beite. Tabell 5.1 gir en oversikt over tilstanden for naturmangfoldet i sju hovedøkosystemer, ifølge rødlistene for arter og naturtyper⁴⁰ og Naturindeksen. Samlet sett står én av fem arter som lever i Norge i dag på rødlista for arter og 44 prosent av naturtypene står på rødlista for naturtyper.

⁴⁰ Truede arter og naturtyper er de som kategoriseres som sårbare, sterkt truet eller kritisk truet. Rødlistede arter og naturtyper omfatter i tillegg arter og naturtyper som er nær truet, regionalt utdødd eller hvor det er datamangel.

Tabell 5.1 Tilstand i norske økosystemer ifølge tre kunnskapskilder

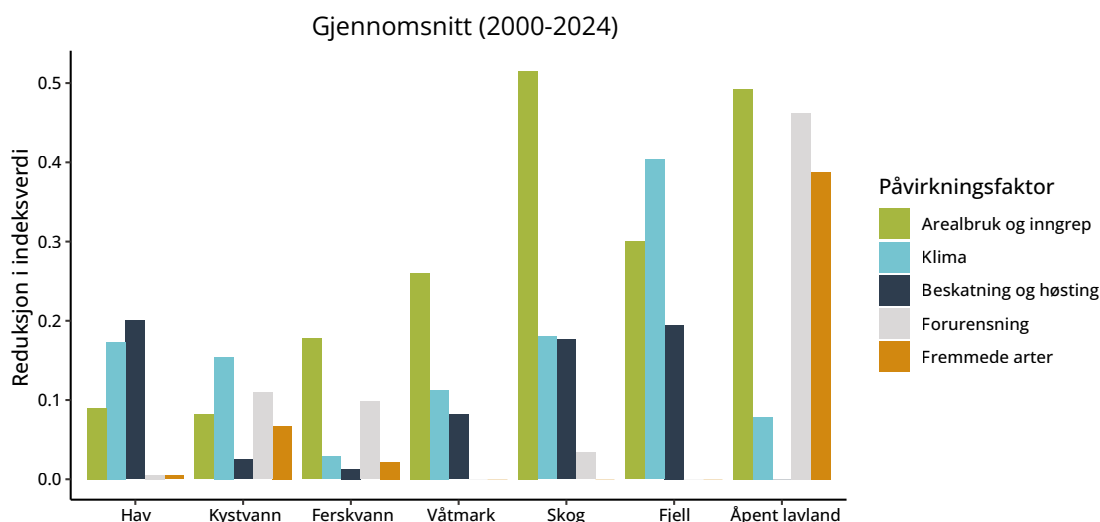
Økosystemtype	Antall truede arter*	Antall truede naturtyper	Naturindeks 2025
Hav	62	▯	0,73
Kystvann	▯	▯	0,77
Ferskvann	195		0,79
Våtmark	289	17	0,64
Skog	1330	25	0,45
Fjell	174	34	0,57
Åpent lavland, semi-naturlig natur	798	19	0,46**
Åpent lavland, naturlig åpen natur	1146	30	0,46**

▯ Data ikke tilgjengelig. * De samlede tallene blir for høye, siden en del arter opptrer i flere økosystem. Totalt antall truede arter for Norge var 2 752 i 2021. ** Naturindeks skiller ikke mellom semi-naturlig natur og naturlig åpen natur i åpent lavland, og indekset viser derfor samlet utvikling.

Kilde: Tabell 3-1 i Oslo Economics (2026b), justert av ekspertutvalget om klimatilpasning.

I Norge er skogen det mest artsrike av hoved-økosystemene. Oversikten viser at skog også er økosystemet med lavest verdi på naturindeksen og med flest truede arter. Deretter følger åpent lavland (naturlig og semi-naturlig). Fjell er hoved-økosystemet med flest truede naturtyper og det økosystemet der klimaendringer bidrar mest til

å trekke ned naturindeksen, se Figur 5.3. Figuren viser reduksjonen i naturindeksen fra en verdi på 1. Reduksjonen er fordelt på de fem påvirkningsfaktorene FN's naturpanel har identifisert som de viktigste årsakene til naturtap globalt: arealbruk og inngrep, forurensning, klimaendringer, beskatning og høsting, og fremmede arter.

Figur 5.3 Bidrag fra ulike påvirkningsfaktorer til reduksjonen i naturindeks

Kilde: Figur 9.2 i Nater og Eriksen (red.) (2025).

Arealbruk og arealinngrep er den påvirkningsfaktoren som er årsak til at flest arter og naturtyper er truet. I overkant av 1 500 truede arter er negativt påvirket av arealendringer. Arealendringer innebærer fysiske inngrep eller annen sterk påvirkning på areal og arealbruk. Arealinngrep og endret arealbruk fører til forringelse eller ødeleggelse av naturty-

per gjennom reduksjon i utbredelse. Fragmentering av leveområder gjør sammenhengen i landskapet dårligere, og forringer den økologiske tilstanden.

Det finnes foreløpig ikke offisielle framskrivninger av tilstanden i norske økosystemer frem mot midten og slutten av århundret, men fagfeltet er i utvikling. Aarønæs mfl. (2025) har vurdert ulike datakilder,

metoder og modeller for å både lage framskrivninger med scenarioer og redusere usikkerhet knyttet til disse. De presenterer et konseptuelt rammeverk som beskriver en overordnet tilnærming til utvikling av scenarioer for norsk natur, på ulike nivåer og økosystemer. Forfatterne konkluderer med at mangel på data er en barriere for kunne utvikle framskrivninger og analyser for natur, og anbefaler en rekke grep for å redusere denne barrieren.

5.2.2 Klimaendringenes påvirkning på økosystemene

Klimaendringene påvirker tilstanden i økosystemene direkte, og i samspill med de andre påvirkningsfaktorene beskrevet i kapittel 5.2.1.

Klimaendringer er ikke noe nytt, og gjennom evolusjon har arter alltid måtte tilpasse seg endringer i sine levesteder. Samtidig er tempoet i de menneskeskapte klimaendringene mye høyere enn det planeten har opplevd på millioner av år. Mange arter i Norge tåler et varmere klima som kan gi større populasjoner og økt biomasse for disse artene, i hvert fall på kort sikt. Dette vil igjen føre til mer konkurranse i økosystemene, og nye, mer konkurransedyktige arter kan etablere seg i områder de tidligere ikke fantes, på bekostning av mindre konkurransedyktige arter. Internasjonal forskning viser at naturens respons på klimaendringer allerede er i gang, men at endringene skjer langt mer gradvis enn de raske klimatiske skiftene skulle tilsi (Grytnes, 2026).

I Norge er skoggrensa en av de tydeligste økologiske grensene, og temperatur er en avgjørende faktor. I rødlistevurderingene av naturtyper i fjell, legger Artsdatabanken til grunn et forsiktig anslag på at skoggrensa vil heve seg 50 meter de neste 50 årene. Det tilsvarer at om lag 32 prosent av det åpne landskapet over skoggrensa vil gro igjen (Grytnes, 2026). Arter som lever i fjelløkosystemene vil der-

med få mindre leveområder, mens artene som trives i det øverste skogbeltet vil få større leveområder.

Endringer i mengde, hyppighet, sesong og intensitet av nedbør vil også påvirke naturtyper og arter. Økt nedbør kan føre til økt produktivitet i økosystemer som i dag er tørkeutsatte. Erosjon og avrenning vil endre naturtyper langs bekker og vann. For de marine naturtypene fører økende havtemperatur, smelting av havis, endringer i havstrømmer og saltholdighet til store økologiske endringer. Mange arter vil forflytte seg nordover eller dypere ned i vannet for å finne mer egnede forhold. Endringer i næringstilgang, oksygenforhold og algeoppblomstring vil også påvirke de marine økosystemene (Grytnes, 2026).

Klimaendringene samspiller med de andre menneskeskapte påvirkningsfaktorene på natur, og gjør økosystemene mer sårbare for virkninger av arealinngrep, overhøsting, forurensning og introduksjon av fremmede arter. Samtidig gjør de nevnte påvirkningsfaktorene økosystemene mindre robuste i møtet med klimaendringer. I noen tilfeller kan påvirkningsfaktorene motvirke hverandre. I andre tilfeller øker påvirkningsfaktorene faren for at vi taper arter og naturtyper og at økosystemer når vippepunkter, der de tipper over i en annerledes og potensielt irreversibel tilstand.

Det er fortsatt kunnskapsmangler om hvordan klimaendringer samspiller med andre påvirkningsfaktorer. Oslo Economics (2026b) har laget et rammeverk med eksempler for å identifisere mulige negative samspillseffekter mellom klimaendringer og de andre påvirkningsfaktorene på naturmangfold, se Figur 5.4. De nederste boksene i figuren viser eksempler på samspillseffekter mellom klimaendringer og hver av de andre påvirkningsfaktorene. Den negative virkningen kan bli ytterligere forsterket når flere påvirkningsfaktorer virker sammen.

Figur 5.4 Rammeverk med eksempler for å identifisere negative samspillseffekter mellom påvirkningsfaktorer

Klimaendringer og arealbruk																	Forurensning			Overhøsting		Fremmede arter (invaderende)									
Inngrep																	Bruk						Utslipp av næringsstoffer**	Utslipp av miljøgifter***	Forsøpling	Fiskeri	Uttak av stor rovvilt	Rømming fra planteimport	Blindpassasjer fra ballastvann	Blindpassasjer fra transport	Utsetting eller naturlig spredning
Bygging av bygninger og infrastruktur**																	Industri - utbygging**	Energi - produksjon (hav og land)	Skogbruk	Jordbruk	Havbruk										
Arealinngrep og arealbruksendring fragmenterer, reduserer og forringer økosystemer – som også er under press fra klimaendringer. Naturen trenger plassen den har igjen.																	Forurensning skader arter og økosystemer under press fra klimaendringer						Overfiske og jakt reduserer forekomst av arter under press fra klimaendringer			Fremmede arter truer økosystemer under press fra klimaendringer					
Nedbygging av naturtyper som også krymper pga varmere klima (fjell, våtmark, kyst)																	Økt nedbør, overvann og smelting gir mer avrenning som forsterker spredningen av forurensning og forsøpling						Fiskebestanden og artssammensetningen vil endre seg når havet blir varmere, overhøsting kan forsterke nedgangen Leveforholdene til jaktbare arter vil endres med et varmere klima, jakt og uttak kan forsterke nedgangen			Fremmede arter kan få større evne til å etablere og spre seg ved temperaturendringer, surere hav, og økt nedbør					
Klimatilpasningstiltak, som fysisk sikring mot naturfarer, for å beskytte arealer vi bruker, kan påvirke naturen negativt. For eksempel kan økt flombeskyttelse av vassdrag ødelegge økosystemer, nedgang i flomhyppighet kan ødelegge for flomavhengig skog																															
Et mer gunstig klima for jordbruket og påfølgende endring i driftsformer (mer intensivt og høytstående landbruk) kan true naturmangfold og føre til oppdyrking og drift på nye arealer																															

Kilde: Oslo Economics (2026b).

Note: *Inkluderer veier og annen infrastruktur, boliger, fritidsboliger og næringsbygg. **Ekskludert energiproduksjon. *** Fra landbruk, avløp og havbruk.

5.2.3 Samlet vurdering

Klimaendringene påvirker allerede naturen i Norge, særlig i økosystemer knyttet til fjell, kystvann og hav. Forsinkelser i økologiske prosesser gjør at endringene i mange tilfeller er mindre enn oppvarmingen skulle tilsi. Selv om det ikke finnes framskrivninger av økosystemenes tilstand, er det forventet at «responsgjelden» fra klimaendringene gradvis blir hentet inn i løpet av de neste tiårene. Når det skjer, vil mange av dagens naturtyper og arter ha endret sin utbredelse og karakter (Grytnes, 2026).

Dagens klimaendringer er resultatet av historiske utslipp. Oppvarmingen vil derfor fortsette, selv om de globale utslippene går drastisk ned. På kort og mellomlang sikt er det ikke mulig å hindre at klimaendringene påvirker økosystemene. Klimaendringene samvirker med andre menneskeskapte påvirkningsfaktorer som bidrar til tap og forringelse av natur og økosystemer. Samspillseffektene er ikke fullt ut forstått, og er et tema for mye pågående forskning. Behovet for å styrke forskning på sam-

spillseffekter mellom påvirkningsfaktorene på natur blir blant annet påpekt i OECDs rapport (2025) om den tredoble planetære krisen relatert til naturtap, klimaendringer og forurensning.

5.3 Husholdninger og befolkning

Et hovedformål med samfunnsøkonomiske analyser er å bidra til at vi får mest mulig velferd for befolkningen ut av samfunnets knappe ressurser. Dette oppnås gjennom effektiv ressursbruk. Alt som i vesentlig grad påvirker ressursbruken eller velferden til noen i samfunnet, skal derfor tas med i en samfunnsøkonomisk analyse (DFØ, 2023). Dette underkapitlet samler de viktigste virkningene av klimaendringer på befolkningens velferd som ikke er dekket av analysene av de andre samfunnsområdene, se kapittel 5.2 og 5.4–5.13. Utvalget har mottatt relevante innspill fra Den Norske Turistforening (DNT), Finans Norge, Huseierne, LO, NITO, Norsk Arbeidsmandsforbund, Norsk Naturskadepool, Norsk Takst, Tekna og Virke.

5.3.1 Husholdninger og befolkning – i dag og frem mot 2100

En rekke kjennetegn ved den norske befolkningen i dag og fremover har betydning for hvordan klimaendringene vil påvirke oss. Det gjelder blant annet befolkningen og husholdningenes størrelse, befolkningens alder, velstand, utdanning og helse.

I SSBs hovedalternativ vil befolkningen være på om lag 6,15 millioner i 2050 og 6,24 millioner i 2100. Det betyr at flere blir berørt av klimaendringer og klimatilpasningstiltak i fremtiden. Framskrivningene tar ikke høyde for eventuell innvandring og migrasjon grunnet klimaendringer i andre land.

I SSBs hovedalternativ vil alderssammensetningen endre seg betydelig ved at andelen personer i arbeidsfør alder (definert her som 15–74 år) faller, mens andelen eldre vil øke mot slutten av århundret.

Finansdepartementet anslår at disponibel realinntekt per innbygger vil øke med i gjennomsnitt 0,1 prosent per år frem mot 2060, mens bruttona-

sjonalprodukt (BNP) per innbygger anslås å øke med 0,5 prosent per år i samme periode (Meld. St. 31 (2023–2024)).

Om lag 76 prosent av norske husholdninger eier sin egen bolig, og med det eier husholdningene om lag 50 prosent av den samlede kapitalbeholdningen i bygg og anlegg i Norge (SSB, 2023; SSB, 2025c). Primærbolig utgjør den klart største andelen av husholdningenes nettoformue⁴¹ (SSB, 2026e).

5.3.2 Klimaendringenes påvirkning på husholdninger og befolkning

Så å si alle konsekvenser av klimaendringer i Norge vil påvirke befolkningen.⁴² I dette kapitlet er fokus på klimaendringenes påvirkning på befolkningen gjennom tre hovedkanaler: virkninger på natur og kulturmiljø som påvirker verdier og aktiviteter av betydning for husholdningene, virkninger på kapital og inntekt og virkninger på helse. Virkningene ekspertutvalget har vurdert er oppsummert i Tabell 5.2.

Tabell 5.2 Oppsummering av virkninger av klimaendringer for husholdninger som ekspertutvalget har vurdert

	Prissatt	Ikke-prissatt	Med i makroanalysen ***
Natur og kulturmiljø			
Friluftsliv og rekreasjon			
Skisesong			
Naturarv			
Landskap og kulturlandskap			
Regulerende økosystemtjenester			
Kulturmiljø og kulturminner			
Kapital og inntekt			
Naturskade på bygg*			
Overvannsskade på bygg**			
Vedlikehold av private bygg			
Bokostnader og boligverdi			
Konsum, fritid og sparing			
Arbeidsliv			
Helse og livskvalitet			
Temperaturrelaterte dødsfall			
Fysisk helse			
Psykisk helse			

Note: * For skader fra skred, flom og storm er kostnaden beregnet som forsikringsutbetalinger, og for skader fra havnivåstigning legger utvalget byggekostnader til grunn. ** For overvannsskade er kostnaden beregnet som forsikringsutbetalinger. *** Makroanalysen viser til Bye mfl. (2026).

⁴¹ Nettoformue er her definert som realkapital pluss finanskapital, minus gjeld.

⁴² Ekspertutvalget behandler konsekvenser for natur, tradisjonelle urfolksnæringer og særlig utsatte samfunnssektorer i egne kapitler.

Den samlede samfunnsøkonomiske virkningen av klimaendringer på befolkningens velferd avhenger ifølge Vennemo & Rasmussen (2010) av blant annet 1) i hvilken grad klimaendringer påvirker aktiviteter og verdier av betydning for husholdningene, og 2) hvor mye husholdningene er i stand til å betale for aktivitetene og verdiene som blir påvirket.

5.3.2.1 Befolkningens preferanser for natur og kulturmiljø

Naturen er grunnlaget for menneskenes liv, helse og velferd. Klimaendringenes virkninger på natur og kulturmiljø vil påvirke bruksverdier og ikke-bruksverdier i befolkningen, slik det fremgår av begrepet total samfunnsøkonomisk verdi, se Figur 4.1. Selv med et lavt utslippsscenario vil klimaendringene føre til endringer i utbredelse av og artssammensetning og -mangfold i terrestriske og marine økosystemer. En del av disse endringene vil være irreversible, som at arter dør ut, isbreer forsvinner, isdekke og permafrost tiner og havet forsures. Endringer i økosystemene vil påvirke naturens bidrag til befolkningen (økosystemtjenester)⁴³.

Klimaendringene øker påkjenningene på kulturmiljø gjennom brå hendelser som flom, skred og storm og gjennom gradvise endringer i temperatur og nedbør samt havnivåstigning (Riksantikvaren, 2026). Klimaendringer kan føre til irreversible tap av kulturarv.

Prissatte virkninger

Virkninger av klimaendringer på natur- og kulturmiljø er vanskelige, og i mange tilfeller, ikke mulige å prissette. Det skyldes både mangel på kunnskap om virkningene (omfang og retning) og mangel på verdiestimer. Et av utvalgets bidrag til å framskaffe mer kunnskap om konsekvensene av klimaendringer for norsk natur er utredningen fra Oslo Economics (2026b).

Skisesong

Et eksempel på en prissatt virkning ved endring i kulturelle økosystemtjenester (opplevelsestjenester) som følge av klimaendringer er at befolkningen kan oppleve et nyttetap som følge av en kortere skisesong. Skiaktiviteter er noe mange nordmenn verdsetter. Isolert sett er dette én virkning av mange virkninger på regulerende, forsynende og kulturelle

økosystemtjenester, men beregningen er illustrerende fordi det finnes en verdsettingsstudie som er overførbart, se Tabell 5.3.

Beregningene viser endringer i befolkningens nytte sammenlignet med referanseperioden 1990–2020. Befolkningen vil få et nyttetap i alle scenarioer, og tapet tiltar utover århundret og med høyere klimascenarioer, i takt med at lengden på skisesongen blir kortere. I høyt klimascenario i slutten av århundret er den beregnede nedgangen i befolkningens nytte 547 millioner kroner. Beregningen tar ikke høyde for at folk i fremtiden kan ha endrede preferanser for skiaktiviteter, at de kan erstatte skiaktivitet med fullverdige alternativer eller ringvirkningene i resten av økonomien (omsetning av skiutstyr, reiseliv mv.). Se detaljer i vedlegg 3.

Tabell 5.3 Endring i befolkningens nytte som følge av kortere skisesong (2025-kroner)

	Klimascenario		
	Lavt	Middels	Høyt
Midten av århundret	-152 mill. kr	-214 mill. kr	-256 mill. kr
Slutten av århundret	-172 mill. kr	-344 mill. kr	-547 mill. kr

Kilde: Ekspertutvalget om klimatilpasning. Se vedlegg 3 for beskrivelse av beregningene.

Ikke-prissatte virkninger

Klimaendringene vil gjennom virkninger på natur og kulturmiljø ha virkninger for befolkningens velferd som utvalget ikke har hatt grunnlag for å prissette. Dette er på grunn av manglende informasjon om klimaendringenes påvirkning, manglende verdsettingsestimater, eller begge deler, se Tabell 5.4. Disse virkningene kan likevel ha betydelig påvirkning på husholdningenes velferd.

⁴³ Endringer i økosystemtjenester som er omfattet av den formelle økonomien (for eksempel i primærnæringene), er omfattet av utvalgets analyser av de aktuelle samfunnsområdene.

Tabell 5.4 Ikke-prissatte virkninger på husholdningers velferd (natur og kulturmiljø)

	Klimascenario		
	Lavt	Middels	Høyt
Friluftsliv og rekreasjon	~	~	~
Naturarv	~	~	~
Landskap og kulturlandskap	~	~	~
Regulerende økosystemtjenester	~	~	~
Kulturmiljø og kulturminner	↓	↓	↓

Note: ↑ positiv virkning, ↓ negativ virkning, ~ tvetydig virkning

Friluftsliv og rekreasjon

Naturrisikoutvalget pekte på betydningen av friluftsliv, høsting, jakt og fiske samt rekreasjon som viktige bidrag fra naturen til befolkningens velferd, som ikke er omfattet av den formelle økonomien (NOU 2024: 2). Slike kulturelle økosystemtjenester vil bli påvirket av klimaendringer på flere måter. Friluftslivet er værutsatt, og gradvise klimaendringer vil redusere muligheten for å drive med snøbaserte aktiviteter. Samtidig kan varmere temperaturer gi økte muligheter for sommeraktiviteter. Flom, skred og ras kan påvirke friluftslivsmuligheter lokalt, blant annet som følge av skader på friluftslivets infrastruktur (stier, broer mv.).

Klimaendringer kan ha en betydelig påvirkning på befolkningens rekreasjonsverdi fra ulike økosystemer. Studier av rekreasjonsverdier fra blant annet skog, bær- og soppsanking, fritidsfiske og bading i dagens klima kan summeres opp til flere milliarder kroner (Lindhjem & Magnussen, 2012; Chen mfl., 2019). Endret bruk av naturen som følge av klimaendringer kan dessuten påvirke de betydelige positive mentale og fysiske helseeffektene knyttet til rekreasjon i naturen (Helsedirektoratet, 2021).⁴⁴

Naturarv

I tillegg til bruksverdier som rekreasjon og opplevelser, vil klimaendringer påvirke befolkningens ikke-bruksverdier knyttet til blant annet naturarv, uavhengig av om de faktisk brukes. Eksempelvis kan deler av befolkningen oppleve et velferdstap som følge av at isbreer trekker seg tilbake og forsvinner, fordi verdien av at isbreen eksisterer for-

svinner (eksistensverdi), eller at andre mennesker eller kommende generasjoner ikke får mulighet til å se/oppleve dem (hhv. altruistisk verdi og arveverdi).

Landskap og kulturlandskap

Klimaendringer vil også endre landskap og kulturlandskap, og dermed påvirke verdiene befolkningen tillegger disse. Gjengroing av kulturlandskap grunnet opphør av tradisjonelle driftsformer kan forsterkes av forlenget vekstsesong som følge av klimaendringene. Det vil påvirke både kulturmiljøverdier og naturmangfoldet negativt (Bruvoll mfl., 2025). Menon Economics (2023a) anslår det totale tapet av rekreasjonsverdi på grunn av gjengroing av innmark til 0,4–2,3 milliarder kroner per år.

Regulerende økosystemtjenester

Naturen bidrar med økosystemtjenester som kan dempe virkningene av klimaendringene på husholdningene og samfunnet ellers. Karbonopptak i økosystemer på land og i havet absorberer om lag halvparten av globale utslipp av CO₂. Skog, våtmark og innsjøer bidrar til flomdemping. Det samme gjør elve- og bekkeløp, og kantsoner med vegetasjon hindrer erosjon. Natur i og rundt urbane områder bidrar til å dempe avrenning og flom, og til lokal temperaturregulering som er av betydning for helse og arbeidsproduktivitet. Den kan også være viktig for å sikre vannforsyning av tilstrekkelig kvalitet og omfang. Andre eksempler er vernskog som forebygger erosjon og skredfare og tareskog som demper dønninger og beskytter strender mot erosjon.

Kulturmiljø og kulturminner

Klimaendringene øker påkjenningene på kulturmiljø, både gjennom brå hendelser som flom, skred og storm og gjennom gradvise endringer i temperatur og nedbør samt havnivåstigning (Riksantikvaren, 2026). Kulturmiljø under vann, i nordområdene og i høyfjellet er særlig utsatt for klimaendringer. Kystnære kulturminner og kulturmiljøer er ekstra utsatt for havnivåstigning og stormflo. Vedlikeholdsbehovet vil øke for kulturminner som er utsatt for fukt, råte, skadedyrangrep og ekstremvær, og noen vil sannsynligvis gå tapt (Riksantikvaren, 2026).

Stavkirkene er eksempler på uerstattelige kulturminner. Kartlegginger viser at stavkirkene vil bli utsatt for økt biologisk nedbryting (mugg, sopp og

⁴⁴ Alle tall er regnet om til 2025-kroner ved å fremskrive med endringen i BNP per innbygger til 2024 (siste tilgjengelige år), og deretter med konsumprisindeksen fra 2024 til 2025.

råte), og at åtte av ti stavkirker har en middels stor risiko for å bli utsatt for flom, mens en fjerdedel har høy risiko for skred som følge av klimaendringene (Bertolin & Sesana, 2023). For husholdningene vil skade og tap av kulturmiljø og kulturminner blant annet redusere muligheten for læring og påvirke stedsidentitet samt ikke-bruksverdier som arveverdi og eksistensverdi. Tap og forringelse av kulturmiljø og kulturminner kan dessuten få ringvirkninger for lokalsamfunn og næringsliv der disse er besøksmål.

Klimaendringene kan også føre til at det dukker opp nye kulturminner og kulturmiljøer, for eksempel når isbreer smelter og gjenstander som ble frosset inn i isen lenge før moderne tid smelter frem (Riksantikvaren, 2026). Slike gjenstander kan gi oss ny kunnskap om fortiden og bidra til å utvide vår felles hukommelse. Så fort gjenstandene har smeltet frem fra isen, begynner nedbrytningsprosessene. Det haster derfor med å samle inn, dokumentere og konservere slike funn.

Den immaterielle kulturarven, det vil si språk, kunnskap, tradisjoner og praksiser som blir overført mellom mennesker og til nye generasjoner, blir også påvirket av klimaendringene. Snøens betydning i norsk nasjonsbygging med polferder og birkebeinerne er et eksempel. Tradisjonell naturkunnskap knyttet til værtegn og årstider, eksempelvis om fisketider, beite- og høstingsområder, kan miste sin relevans når økosystemene endrer seg. Samtidig kan tradisjonell kunnskap, ferdigheter og skikker vise vei til tilpasning i et endret klima.

5.3.2.2 Befolkningens kapital og inntekt

Klimaendringene påvirker allerede husholdningenes kapital og inntekt, men virkningene er kvantifisert i varierende grad.

Av de ti største naturhendelsene siden 1980 (målt i forsikringsutbetalinger), har sju inntruffet etter 2010, og fire av dem i perioden 2020–2025. Samlede forsikringsutbetalinger til vær- og naturskader i femårsperioden 2021–2025 var 26,2 milliarder kroner, mot 16,1 milliarder kroner i perioden 2016–2020. Det tilsvarer en økning på om lag 63 prosent (Finans Norge, 2026).

Tilgangen på data har vært avgjørende for hvilke virkninger utvalget har kunnet prissette. Virkninger av natur- og vannskader på eiendom er godt dokumentert i Finans Norges historiske databaser for erstatningsutbetalinger som følge av naturfarehendelser (NASK) og vannskader (VASK). Utvalget bruker historiske forsikringsdata for å tallfeste fremtidige økonomiske virkninger av ekstremvær. For fremtidige virkninger av overvann har utvalget kombinert historiske forsikringsdata med beregninger fra Kolstø mfl. (2026).

For virkninger på inntekt har utvalget ikke gjort egne beregninger, men innhentet utredninger fra SSB (Bye mfl., 2026) og Espegren (2026).

Prissatte virkninger

Naturskade på bygg

Skred, flom og storm er ikke noe nytt i Norge, og naturhendelser forårsaket skade også i et førindustrielt klima. Hyppigheten og omfanget av naturfarehendelser er forventet å øke med klimaendringer, og dermed også skader på bygg og infrastruktur, inkludert boliger og privat eiendom i fremtiden. Havnivåstigning kan i deler av landet føre til tap av eiendomsareal og skader på private bygg og installasjoner som brygger og naust.

Ekspertutvalget anslår fremtidige forsikringsutbetalinger som følge av skred, flom og storm på grunnlag av historiske utbetalinger og forventede endringer i omfang og hyppighet av slike hendelser i de nasjonale klimaframskrivingene (Dyrrdal mfl., 2025) og NVE (Lawrence, 2016). Utvalget beregner den årlige forventede skaden fra skred, flom og storm i høyt klimascenario ved slutten av århundret til 836 millioner kroner, se Tabell 5.5.⁴⁵ Sentrale begrensninger for beregningene er omtalt i Boks 5.1 og beregningene er nærmere beskrevet i vedlegg 3.

⁴⁵ En utredning av Menon og NGI (2024) på oppdrag fra Finans Norge og Fremtind beregner betydelig høyere kostnader i år 2100 grunnet vær og naturfarer. Forskjellen kan forklares både med ulik metodisk tilnærming, og at tallene som presenteres her kun omfatter private bygg.

Tabell 5.5 Beregnet årlig skade på private bygg fra skred, flom og storm, endring fra referanseperioden 1991–2020 (2025-kroner)

	Klimascenario		
	Lavt*	Middels	Høyt
Samlet årlig skade fra skred, flom og storm			
Midten av århundret	408 mill. kr (9 %)	576 mill. kr (32 %)	653 mill. kr (50 %)
Slutten av århundret	437 mill. kr (16 %)	636 mill. kr (46 %)	836 mill. kr (92 %)
Referanse: 435 mill. kr			
Skred			
Midten av århundret		143 mill. kr (141 %)	181 mill. kr (205 %)
Slutten av århundret		147 mill. kr (148 %)	272 mill. kr (358 %)
Referanse: 59 mill. kr			
Flom			
Midten av århundret	155 mill. kr (14 %)	165 mill. kr (21 %)	167 mill. kr (23 %)
Slutten av århundret	177 mill. kr (30%)	205 mill. kr (51 %)	243 mill. kr (79 %)
Referanse: 136 mill. kr			
Storm			
Midten av århundret	253 mill. kr (6 %)	268 mill. kr (12 %)	305 mill. kr (27 %)
Slutten av århundret	260 mill. kr (8 %)	283 mill. kr (18 %)	321 mill. kr (34 %)
Referanse: 239 mill. kr			

Kilde: Ekspertutvalget om klimatilpasning. Se vedlegg 3 for beskrivelse av beregningene.

Note: *Utvalget har ikke hatt grunnlag for å beregne fremtidige skader fra skred i lavt klimascenario. Prosentvis endring i beregnet samlet skade i lavt klimascenario omfatter derfor kun flom og storm, og er beregnet med en referanseverdi på 375 millioner kroner.

Utvalget har også anslått fremtidige skader på private bygg som følge av havnivåstigning, basert på data fra Kartverket om antall eksponerte bygg ved ulike returnivåer, det vil si hvor ofte en stormflo er forventet å inntreffe (Kartverket, 2026). Skadekostnadene fra havnivåstigning på bygg er basert på nøkkeltall i NVEs interne kost-nytteverktøy som utvalget har fått tilgang til.

Som det framgår av Tabell 5.6, er beregnede fremtidige skader fra havnivåstigning betydelige, og klart større enn skadene fra skred, flom og storm. En viktig metodisk forskjell og årsak til at skader fra havnivåstigning er høyere per tilfelle, er at skadekostnadene er basert på byggekostnad og innboverdier fra NVEs interne kost-nytteverktøy, og ikke historiske forsikringsdata som de andre naturfarene.

Tabell 5.6 Beregnede totale årlige reparasjonskostnader for private bygg ved havnivåstigning og stormflo (2025-kroner)

	Klimascenario		
	Lavt	Middels	Høyt
Midten av århundret	3,2 mrd. kr	3,3 mrd. kr	4,6 mrd. kr
Slutten av århundret	3,9 mrd. kr	5,1 mrd. kr	9,2 mrd. kr

Kilde: Ekspertutvalget om klimatilpasning. Se vedlegg 3 for beskrivelse av beregningene.

Boks 5.1 Sentrale begrensninger i beregningen av fremtidig naturskade på private bygg

Fremtidige skader på bygg fra flom, storm, skred og havnivåstigning hviler på en rekke forutsetninger. Blant annet at erstatningsutbetalingene for flom, storm og skred vil øke proporsjonalt med økningen i naturfarehendelsene. Beregningene er gjort med utgangspunkt i dagens bygningsmasse og tar ikke høyde for endringer i antall boliger og bygg, og heller ikke endringer i verdien av boliger og innbo. Egenandeler ved naturskader er heller ikke med.

Skade på bolig og eiendom kan også gi betydelige ikke-prissatte velferdsvirkninger. Etter naturhendelser kan husholdninger leve lenge i usikkerhet om boligens fremtid, blant annet fordi avklaringer om reparasjon, gjenoppføring, byggenekt eller relokalisering kan ta tid. Klimaendringer kan også føre til at eiendommer mister sin bruks- og markedsverdi dersom områder blir ubeboelige som følge av endret naturfare. Brå fall i eiendomsverdier kan føre til «strandet» kapital, som er økonomisk belastende for de som rammes.

En nærmere beskrivelse av forutsetninger og begrensninger ved beregningene finnes i vedlegg 3.

Overvannsskade på bygg

Overvannsskader stod for 46 prosent av erstatningsutbetalinger etter natur- og værrelaterte hendelser i perioden 2016–2025 (Finans Norge, 2026)⁴⁶. Utvalget ga Norsk Regnesentral (NR) i oppdrag å beregne utviklingen i forventede skadekostnader på bygninger fra overvannsflom i norske kommuner frem mot midten og slutten av århundret (Kolstø mfl., 2026). Klimaframskrivingene fra KSS ligger til grunn for arbeidet, som er en videreutvikling av en statistisk risikomodell for forekomsten av vannskader på bygninger (Heinrich-Mertsching mfl., 2023). Modellen er kalibrert på forsikringsdata fra Gjensidiges portefølje for perioden 2010–2025, for privateide hus og hytter, landbruksbygg og næringsbygg, samt

borettslag og boligsameier. Beregningsresultater fra oppdraget er tilgjengelige i Excel-format på utvalgets hjemmeside.

NR estimerer den prosentvise endringen i erstatningsutbetalinger på kommunalt, fylkeskommunalt og nasjonalt nivå ved midten og slutten av århundret, sammenlignet med referanseperioden 1991–2020. Utvalget har brukt de nasjonale medianverdiene fra NRs modellsimuleringer og historiske erstatningsutbetalinger for perioden 2016–2025 på fylkesnivå for å beregne fremtidige skadebeløp i kroner, se Tabell 5.7. Beregningene viser en gjennomsnittlig årlig økning i skader fra 185 millioner kroner i lavt klimascenario ved midten av århundret, til 646 millioner kroner i høyt klimascenario ved slutten av århundret. Det tilsvarer en årlig økning i erstatningsutbetalinger på henholdsvis 65 og 222 kroner per husholdning.⁴⁷ Som forventet er økningen størst i høyt utslippsscenario, og i middels og høyt utslippsscenario er det en tydelig økning i totalt skadebeløp fra midten til slutten av århundret. I lavt scenario stabiliserer økningen seg på om lag 10 prosent.

Tabell 5.7 Beregnet endring i årlig skadebeløp fra overvannsflom sammenlignet med referanseperioden 1991–2020 (2025-kroner)

	Klimascenario		
	Lavt	Middels	Høyt
Midten av århundret	185 mill. kr (10 %)	290 mill. kr (15 %)	356 mill. kr (18 %)
Slutten av århundret	193 mill. kr (10 %)	455 mill. kr (23 %)	646 mill. kr (33 %)

Referanse: 1 939 mill. kr

Kilde: Ekspertutvalget om klimatilpasning. Se vedlegg 3 for beskrivelse av beregningene.

Forventet skadebeløp varierer mellom ulike typer bygninger. NRs rapport viser at borettslag og sameier vil se den største økningen i totalt skadebeløp ved midten av århundret. Ved slutten av århundret er forskjellen mellom borettslag, sameier og private boliger liten, og forskjellene mellom middels og høyt utslippsscenario er betydelige.

Forventet endring i fremtidige skadebeløp viser betydelig geografisk variasjon. Figur 5.5 viser prosentvis endring i skadebeløp i norske kommuner

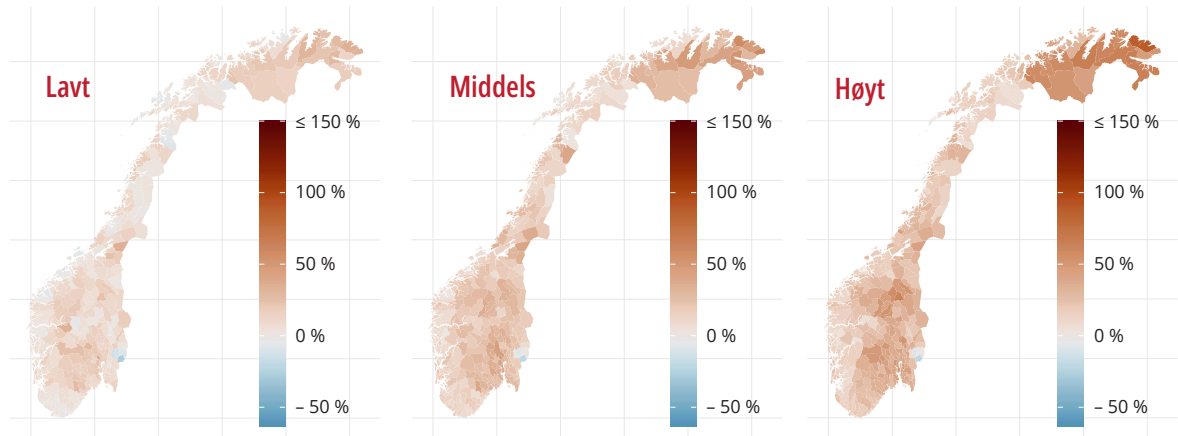
⁴⁶ Overvannsskader er definert som vanninntrenging utenfra og stopp i avløp i databasen for erstatningsutbetalinger som følge av vannskader (VASK), etter inndeling fra Finans Norge og Norsk Naturskadepool.

⁴⁷ Forutsetter at gjennomsnittlig husholdningsstørrelse er som i dag (2,1 person).

ved slutten av århundret, sammenlignet med referanseperioden 1991–2020, for tre klimascenarioer. I de aller fleste kommuner øker erstatningsutbetalingene (rødtoner), mens noen få kommuner får en nedgang (blåtoner). De største prosentvise øknin-

gene er beregnet for kommuner i Finnmark og deler av fjelltraktene i Sør-Norge, som er områdene med størst økning i svært kraftig nedbør under et høyt utslippssenario (Dyrrdal mfl., 2025).

Figur 5.5 Skadebeløp på kommunenivå ved slutten av århundret, prosentvis endring fra 1991–2020



Kilde: Kolstø, Vandeskog, & Haug (2026).

Aggregert til fylkesnivå viser beregningene at skadekostnadene øker i alle fylker ved slutten av århundret sammenlignet med referanseperioden 1991–2020. Den prosentvise endringen er størst i Finnmark. Utvalgets beregninger viser samtidig at de fylkene som har størst skadekostnader i dag, også vil ha det i fremtiden. Oslo er det fylket som i alle scenarioer forventes å ha de høyeste skadekostnadene som følge av overvann. For nærmere beskrivelse av modellresultatene se Kolstø mfl. (2026), og vedlegg 3 for utvalgets beregninger.

Konsum, fritid og sparing

SSBs makroøkonomiske analyse av klimaendringers konsekvenser for norsk økonomi undersøker hvor-

dan klimaendringene påvirker husholdningenes samlede nytte (Bye mfl., 2026). I modellen blir de samfunnsøkonomiske kostnadene ved klimaendringer målt som endringer i nytten til en representativ husholdning. Nytten bestemmes av husholdningens fulle konsum. Det fulle konsumet består av den disponible inntektsendringen for konsumenten som kan nyttes til konsum av varer og tjenester, bruk av fritid (på bekostning av arbeidstilbud), samt sparing til konsum i senere perioder. Analysen viser at klimaendringer gir et nyttefall i nesten alle scenarioer, med unntak av lavt scenario i 2050 hvor effekten er null. Nedgangen i nytte øker mot slutten av århundret i middels og høyt klimascenario, se Tabell 5.8.

Tabell 5.8 Makroøkonomisk effekt på nytte av klimaendringer, prosentvist avvik fra referansescenario

	Midten av århundret			Slutten av århundret		
	Lavt	Middels	Høyt	Lavt	Middels	Høyt
Samlet nytte:	0,0 %	-0,1 %	-0,2 %	0,0 %	-0,2 %	-0,5 %
Konsum	0,0 %	-0,1 %	-0,2 %	0,0 %	-0,2 %	-0,5 %
Fritid	0,0 %	-0,1 %	-0,3 %	-0,1 %	-0,2 %	-0,4 %
Sparing	0,0 %	-0,1 %	-0,1 %	0,0 %	-0,2 %	-0,3 %

Kilde: Bye mfl. (2026).

Den direkte effekten av klimaendringene forklarer kun rundt 40 prosent av endringen i samlet nytte. De resterende 60 prosentene skyldes samspillseffekter som oppstår når økonomiske effekter av klimapåvirkning i én sektor veltes over på andre sektorer i verdikjeden.

Når arbeidskraft og kapital flytter på seg som følge av dette, kan det oppstå ekstra tap fordi ressursene havner i sektorer med subsidier eller skattefordeler (priskiler). Fordi disse priskilene fører til en fordeling av ressurser som ikke er samfunnsøkonomisk lønnsom, blir velferdstapet større enn de direkte virkningene av klimaendringene.

Videre viser analysen også at et kraftig hopp i internasjonale matvarepriser vil ramme husholdningenes nytte hardt. Siden jordbruksprodukter stiger i pris, tvinges husholdningene til å redusere konsumet av mat og drikke.

Ikke-prissatte virkninger

Klimaendringene vil påvirke husholdningenes kapital og inntekt på måter som utvalget ikke har hatt grunnlag for å prissette, se Tabell 5.9. Disse virkningene kan likevel ha betydelig effekt på husholdningenes velferd.

Tabell 5.9 Ikke-prissatte virkninger på husholdningers velferd (kapital og inntekt)

	Klimascenario		
	Lavt	Middels	Høyt
Vedlikehold av private bygg	~	~	~
Bokostnader og boligverdi	↓	↓	↓
Arbeidsliv	~	~	~

Note: ↑ positiv virkning, ↓ negativ virkning, ~ tvetydig virkning

Vedlikehold av private bygg

Gradvise endringer i temperatur og nedbør vil påvirke vedlikeholdsbehovet for alle typer værutsatt kapital, inkludert boliger og annen privat eiendom. Et varmere og våtere klima vil øke risikoen for fukt, sopp og råteskader. Varmere vintre fører til færre frostskaider, men der antallet nullgradspasseringer øker kan skadeomfanget også øke. Det vil være store geografiske forskjeller i hvordan klimaendringer vil påvirke husholdningenes vedlikeholdsbehov. Samlet sett vurderer utvalget at behovet for vedlikehold sannsynligvis vil øke, men virkningen er tvetydig.

Bokostnader og boligverdi

En analyse fra Norges Bank finner at om lag 13 prosent av norske boliger og 11,5 prosent av norske boligverdier ligger i områder som er særlig utsatt for naturskaderisiko og andre værrelaterte skader (Solheim & Vatne, 2025). Studien viser at økt skadeomfang som følge av ekstremvær kan føre til høyere faste bokostnader, blant annet gjennom høyere forsikringspremier og økte kommunale avgifter. Dette kan igjen påvirke boligverdier negativt og svekke husholdningenes gjeldsbetjeningsevne. Høyere faste kostnader vil redusere husholdningenes økonomiske handlingsrom, mens lavere boligverdier i utsatte områder kan redusere husholdningenes panteverdier. Økte og mer uforutsigbare bokostnader for en større del av befolkningen kan dermed utgjøre en risikofaktor for stabiliteten i det finansielle systemet. Solheim og Vatne (2025) konkluderer med at værrelaterte skader utgjør en begrenset risiko for finansiell stabilitet i dag, men at utviklingen bør følges nøye gitt økningen i forsikringsutbetalinger til værrelaterte skader de siste årene.

Norsk og internasjonal forskning viser at naturfarerisiko påvirker boligverdier. En litteraturgjennomgang av empiriske studier om klimaendringers påvirkning på banker finner at boliger i områder som er utsatt for havnivåstigning omsettes til 5–10 prosent lavere pris enn tilsvarende boliger utenfor risikozonen (de Brand mfl., 2023). Noen av studiene viser at prisavslaget øker etter en oversvømmelsehendelse. I norsk sammenheng finner Kivedal mfl. (2025) signifikante negative effekter av naturskade- og vannskaderisiko på boligpriser i fem norske byer. De finner også at spesifikke hendelser, som kvikkleireskredet i Gjerdrum i 2020, påvirket prisen på boliger med skredrisiko negativt i månedene etter hendelsen.

Arbeidsliv

Analysene av andre samfunnsområder i denne rapporten viser at klimaendringene kan føre til at arbeidsplasser forsvinner fra noen næringer og oppstår i andre. I et langsiktig makroøkonomisk perspektiv er slike endringer ofte av liten betydning, men for husholdningene som blir direkte berørt vil omstillingen kunne påvirke både inntekt, arbeidsmarkedstilknytning og velferd (Isaksen mfl., 2026). Klimaendringer i utlandet kan dessuten påvirke norske arbeidsplasser gjennom forstyrrelser i internasjonale verdikjeder og verdensmarkedspriser.

Den eksisterende forskningslitteraturen om klimaendringenes påvirkning på befolkningens inntekt i Norden er begrenset. På den ene siden kan inntektsnivå avgjøre hvor eksponert en husholdning er for negative virkninger av klimaendringene. En fersk litteraturkartlegging viser eksempelvis at lav inntekt, leieforhold og ugunstige levekår i bostedsområdet gjennomgående henger sammen med høyere eksponering for klimarelaterte hendelser (Johansen mfl., 2026). På den andre siden kan klimaendringer påvirke husholdningenes inntekt direkte og indirekte. Driftsstans og høye reparasjonskostnader hos arbeidsgiver etter naturhendelser kan føre til tapte inntektsmuligheter og lavere lønnsomhet i bedriftene, som igjen kan påvirke arbeidsplasser og lønninger. Skader på infrastruktur som følge av klimaendringer kan føre til forsinkelser eller at folk ikke kommer seg på jobb, som igjen kan påvirke inntekt.

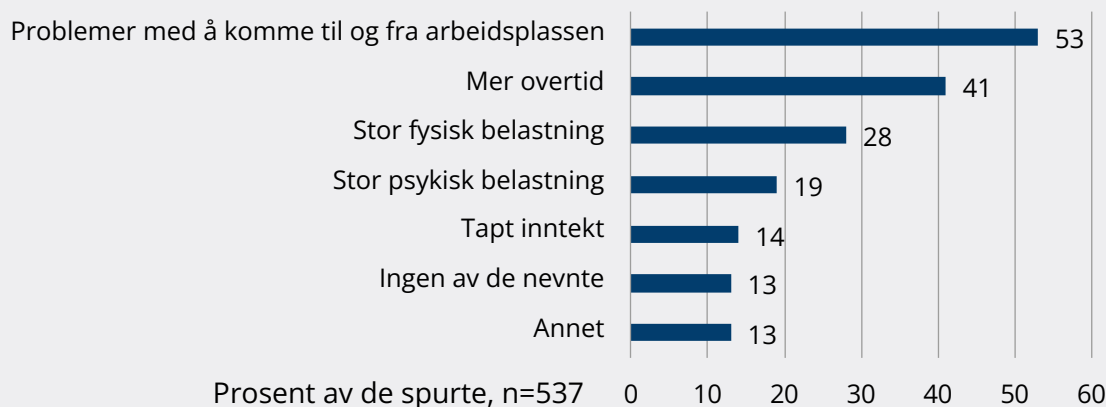
Spørreundersøkelser fra forskningsinstituttet Fafo viser at natur- og værhendelser allerede påvirker norske arbeidsplasser i dag (Huseby, 2026). I 2025 oppga mer enn hver tredje av de spurte at ekstremvær har påvirket deres arbeidsplass det siste året en eller flere ganger, se Boks 5.2. Det er en liten økning fra forrige undersøkelse i 2023. Utvalget er ikke kjent med framskrivninger av klimaendringers konsekvenser på norske arbeidstakere. Funnene fra Fafo peker imidlertid i retning av at uten tiltak vil økt hyppighet av ekstremvær i fremtiden føre til at flere arbeidstakere blir berørt, og understreker betydningen av fungerende infrastruktur og transporttjenester for at folk kan komme seg til og fra jobb. Utvalgets analyser viser at klimaendringer vil forsterke denne utfordringen i fremtiden, se kapittel 5.10.

Boks 5.2 Ekstremvær påvirker norske arbeidsplasser

Forskere ved Fafo har spurt deltakere i LOs tillitsvalgtpanel om hvordan klimaendringer påvirker deres arbeidsplass. I 2025 svarte 35 prosent av de spurte at deres arbeidsplass er blitt påvirket av ekstremværhendelser i løpet av de siste to årene: 12 prosent én gang, og 23 prosent flere ganger. Av disse oppgir over halvparten at problemer med å komme til og fra arbeidsplassen som en konsekvens av værrelaterte hendelser.

Undersøkelsen viser at konsekvensene av ekstremvær varierer mellom offentlig og privat sektor, og geografisk. Tillitsvalgte i privat sektor oppgir i større grad at arbeidsplassen har blitt påvirket enn tillitsvalgte i statlig sektor. Tillitsvalgte i Trøndelag oppgir i større grad at de har blitt påvirket enn tillitsvalgte i resten av landet.

Kilde: Faktaflak om tillitsvalgtes erfaringer med ekstremværhendelser på arbeidsplassene (Huseby, 2026).



Fordelingseffekter av ekstremvær for husholdninger og kommuner

Ekstremværehendelser er ofte mest dramatisk for de som blir rammet direkte. Samtidig kan de påvirke hele lokalsamfunn gjennom skader på infrastruktur og redusert fremkommelighet, driftsavbrudd i bedrifter og endringer i det lokale boligmarkedet.

Effekten av naturhendelser på økonomien til norske husholdninger

Selv om forsikringsdekningen mot naturskader er svært høy i Norge, kan naturhendelser fortsatt påføre husholdninger betydelige økonomiske og velferdsmessige kostnader. Empirisk forskning på norske data viser at naturhendelser gir et vedvarende fall i konsumet til husholdninger i berørte områder, selv om direkte skader på bolig og innbo i stor grad er dekket av naturskadeforsikringen (Espegren, 2026). Espegren finner at selv fire år etter en naturhendelse er konsumet fortsatt lavere enn før hendelsen. Det kumulative konsumfallet gjennom disse årene tilsvarer om lag 40 prosent av de gjennomsnittlige direkte skadekostnadene av naturhendelser.

Espegrens resultater viser at naturhendelser påvirker husholdningenes velferd gjennom indirekte effekter som det er vanskeligere å forsikre seg mot, og at boligmarkedet er en viktig kanal. Lavere etterspørsel etter boliger i områder rammet av en naturhendelse kan redusere boligprisene og dermed husholdningenes boligformue og lånekapasitet. Reduksjonen i konsum er derfor størst blant boligeiere, mens leietakere i større grad opprettholder sitt konsum.

Naturhendelser gir ikke bare direkte materielle skader, men kan også fungere som lokale økonomiske sjokk som påvirker boligmarked, arbeidsmarked og økonomisk aktivitet i berørte områder.

5.3.2.3 Befolkningens helse og livskvalitet

Det er godt etablert at klimaendringer påvirker befolkningens psykiske og fysiske helse (FHI, 2022). I Norge har befolkningen generelt god helse, og helsemessig står vi relativt godt rustet i møte med klimaendringene (Miljødirektoratet, 2025a). Samtidig er forskning på direkte helsekonsekvenser av klimaendringer i Norden begrenset (Rødland mfl., 2026). Utsatte grupper vil trolig rammes hardest av helseeffektene, og en aldrende befolkning kan gjøre Norge mer utsatt i fremtiden (Johansen mfl., 2026).

Prissatte virkninger

Temperaturrelaterte dødsfall

Økte temperaturer og økt forekomst av hetebølger gir økt risiko for hjerte- og lungesykdom i befolkningen (FHI, 2022). I Norge i dag forårsaker imidlertid kulde nesten ti ganger flere dødsfall enn varme. Vázquez Fernández mfl. (2026) har fremskrevet sammenhengen mellom temperatur og dødelighet i Oslo frem mot 2100 for middels og høyt klimascenario. Utvalget bruker disse fremskrivingene til å prissette den samfunnsøkonomiske virkningen av endret dødelighet som følge av klimaendringer, se Tabell 5.10. Endringene i dødelighet er verdsatt med verdien av et statistisk liv (VSL), som representerer befolkningens totale betalingsvillighet for en risikoreduksjon som er akkurat stor nok til at man forventer å spare ett liv.

Utvalget beregner en samfunnsøkonomisk gevinst på 0,9 milliarder kroner ved midten av århundret i middels klimascenario, som følge av redusert forventet dødelighet av kulde. Mot slutten av århundret veier økt varmerelatert dødelighet opp for denne reduksjonen, og det samfunnsøkonomiske tapet er beregnet til 8,5 milliarder kroner. I høyt klimascenario dominerer økt forventet dødelighet på grunn av varme allerede ved midten av århundret.

Tabell 5.10 Samfunnsøkonomisk virkning av endring i antall årlige temperaturrelaterte dødsfall relativt til referanseperioden 2010–2019 (2025-kroner). (Endring i antall dødsfall i parentes)

	Klimascenario		
	Lavt	Middels	Høyt
Midten av århundret	-	0,9 mrd. kr (-17)	-14,3 mrd. kr (224)
Slutten av århundret	-	-8,5 mrd. kr (155)	-59,3 mrd. kr (929)
Referanse: 5 812 dødsfall			

Kilde: Ekspertutvalget om klimatilpasning. Se vedlegg 3 for beskrivelse av beregningene.

Ikke-prissatte virkninger

Klimaendringene vil påvirke husholdningenes helse og livskvalitet på måter som utvalget ikke har hatt grunnlag for å prissette, se Tabell 5.11. Disse virkningene kan ha betydelig effekt på husholdningenes velferd.

Tabell 5.11 Ikke-prissatte virkninger på husholdningenes velferd (helse og livskvalitet)

	Klimascenario		
	Lavt	Middels	Høyt
Fysisk helse	↓	↓	↓
Psykisk helse	↓	↓	↓

Note: ↑ positiv virkning, ↓ negativ virkning, ~ tvetydig virkning

Fysisk helse

Beregninger viser at pollenallergi i dag koster det norske samfunnet opp mot 11,3 milliarder kroner årlig, på grunn av redusert livskvalitet, redusert arbeidsproduktivitet og helsetjenestekostnader (Oslo Economics, 2026a). Høyere temperatur og endrede nedbørsmønstre vil gi endrede vekstforhold og lenger vekstsesong, som kan føre til økte pollenkonsentrasjoner og lengre pollensesong. Klimaendringene kan øke den allerede høye samfunnskostnaden av pollenallergi.

Høyere temperaturer og endrede nedbørsmønstre vil påvirke den geografiske utbredelsen av både smittsomme og ikke-smittsomme sykdommer samt zoonoser. Vektorbårne sykdommer med for eksempel mygg og flått kan spre seg etter hvert som flere områder blir egnede som habitater. Intens nedbør kan føre til overløp fra kloakk og avrenning fra jordbruk til elver, innsjøer og kystområder, og kan føre til forurensning av drikkevann. Økt temperatur i overflatevann kan føre til oppblomstring av giftige alger og bakterier. Tørke kan også være en driver ved at vannmengden i en innsjø eller elv minker og dermed øker konsentrasjonen av bakterier fordi det er mindre vann å tynne dem ut i. Matvarer kan bli påvirket av økende temperatur, gjennom økt forekomst av mugg og uønskede mikroorganismer (Bruvoll mfl., 2025).

Økt forekomst av ekstremvær utgjør en direkte risiko for liv og helse. Antallet dødsfall i Norge som skyldes ekstremværhendelser er likevel lavt. Økt forekomst av skogbrann som følge av tørke kan føre til fare for liv og helse, inkludert luftveisplager.

Psykisk helse

Ekstremvær kan gi psykiske helseplager for de som blir rammet, inkludert posttraumatisk stresslidelse, depresjon og angst (FHI, 2022). En norsk undersøkelse med mer enn 2 000 deltakere viste at 16 prosent kjenner på frykt og 24 prosent kjenner på tristhet i forbindelse med klimaendringene (Ivarsflaten mfl., 2025). Bekymringer for konsekvenser av klimaendringer og ødelagt natur kan medføre bety-

delig redusert livskvalitet og kalles gjerne «økologisk sorg» (Rødland mfl., 2023). Dårligere luftkvalitet som følge av global oppvarming, kan få negative konsekvenser for vår kognitive funksjon, føre til redusert livskvalitet og også svekke kognitiv utvikling hos barn (FHI, 2022).

For bønder og andre yrkesgrupper som er avhengig av klimatiske forhold, kan klimaendringer føre til psykisk stress. Spørreundersøkelsen Landbruksbarometeret 2025 viste at 50 prosent av de som svarte opplever at klimaendringer påvirker driften, og av disse oppgir 76 prosent *økt stress for å fullføre arbeid når været tillater det* og 41 prosent *større usikkerhet* som den viktigste påvirkningen.

5.3.3 Samlet vurdering

Utvalget har vurdert samfunnsøkonomiske konsekvenser av klimaendringer for husholdningene og befolkningen fra flere metodiske vinkler. Den makroøkonomiske analysen og de partielle analysene peker i samme retning, nemlig at husholdningene vil bli negativt påvirket av klimaendringene.

Den makroøkonomiske analysen viser at husholdningene vil få lavere velferd i fremtiden som følge av klimaendringene. Den negative effekten på husholdningenes nytte øker med høyere klimascenarioer og mot slutten av århundret, i takt med at klimaeffektene for norske næringer som inngår i analysen øker.

De partielle analysene belyser et stort omfang av konsekvenser av klimaendringene for husholdningene. De prissatte virkningene er i all hovedsak av negativt fortegn. De fleste virkningene på natur og kulturmiljø, kapital og inntekt og helse og livskvalitet har ikke vært mulig å prissette, men er vurdert kvalitativt, og utfra verdsettingsanslag fra litteraturen om dagens tilstand. Utvalget vurderer at de ikke-prissatte virkningene i sum vil være negative.

5.4 Tradisjonelle urfolksnæringer

I Norge omfatter tradisjonelle urfolksnæringer samisk reindrift, sjøsamisk fiske, håndverk, jakt, fangst og sanking. Tradisjonell næringsdrift har gjerne blitt kombinert med jordbruk, og i nyere tid reiseliv. Felles for disse næringene er at de foregår i samspill med naturen, og endringer i naturen får derfor direkte konsekvenser for dem. Videre er de samiske næringene, og særlig reindrift, en sentral forutsetning for opprettholdelse av samisk språk, kultur og samfunnsliv.

Ekspertutvalgets vurdering av konsekvenser for tradisjonelle urfolksnæringer bygger på flere kilder til informasjon. I samarbeid med Miljødirektoratet har utvalget innhentet et utredningsoppdrag om klimaendringer i Sápmi basert på gjennomgang av nyere litteratur og medvirkning fra berørte aktører og kunnskapsbærere (Sundnes mfl., 2026). I mars 2026 var utvalget i Lakselv og Karasjok. Utvalget var på besøk i Sametinget, hvor ansvarlig sametingsråd inviterte til møte om klimaendringer der en rekke samiske organisasjoner og samfunnsaktører også deltok. Utvalget har hatt møter med Sametingets administrasjon og Norske Reindriftssamers Landsforbund (NRL).

5.4.1 Tradisjonell urfolksnæring – i dag og frem mot 2100

Samisk reindrift er den største av de samiske næringene. Om lag 3 000 mennesker er tilknyttet den samiske reindriften, hvorav 2 200 er lokalisert i Finnmark. Selv om reindrift er en liten næring i nasjonal målestokk, har den stor betydning for økonomi, sysselsetting og kultur i samisk sammenheng.

Samisk reindrift utøves i nærmere 140 kommuner, hovedsakelig i fjell- og utmarksområder i Finnmark, Troms, Nordland og Nord-Trøndelag, samt deler av Sør-Trøndelag, Møre- og Romsdal og Hedmark. Antallet rein varierer fra år til år, men det finnes i dag om lag 250 000 tamrein i Norge, mer enn 185 000 av dem i Finnmark. Det gjennomsnittlige slakteuttaket er på landsbasis 33 prosent av vårflokken, om lag 85 000 rein årlig. I et normalår sendes rundt 1 100 tonn reinkjøtt ut i markedet, i form av produkter med ulik bearbeidingsgrad. Reindriftnæringen er regulert gjennom reindriftsloven og gjennom reindriftsavtalene mellom Norske Reindriftsamers Landsforbund og staten ved Landbruks- og matdepartementet.

Flere fiskearter er tett knyttet til samisk kultur, blant annet torsk, sei, hyse, laks og røye (NIM, 2024). Sjøsamisk fiske foregår i kystnære fjordstrøk, hovedsakelig i Troms og Finnmark. I mange kystområder har fjordfiske vært kombinert med husdyrhold, småskala jordbruk og annen sesongbasert høsting og jakt. Sjølaksefiske har en sterk kulturell betydning i sjøsamiske områder (Sundnes mfl., 2026). Av den nasjonale torskekvoten avsettes det en egen kvote til kystfiskeordningen. Ordningen ble innført i 2011

med formål om å styrke næringsgrunnlaget for de minste fartøyene i samiske kyst- og fjordområder og i andre utsatte kystsamfunn. I 2023 var det om lag 750 fartøy som fisket på kystfiskeordningen. Det er ikke kjent hvor mange av disse som har samiske eiere. Ferskvannsfiske i innsjøer og elver er også en viktig del av samisk kultur og økonomi, og laksefiske er av særlig betydning (Samerådet, 2023). Laksefiske i Tanavassdraget har vært stengt på norsk side siden 2021 på grunn av svake bestander. Antallet pukkel-laks har samtidig økt kraftig.

Duodji, tradisjonelt samisk håndverk, kunsthåndverk og husflid, er en sentral del av samisk kultur og livsgrunnlag. Sametinget forhandler årlig en næringsavtale for *duodji*-næringen, og tildeler tilskudd.

Historisk har deler av bosetningen i samiske områder hatt en sammenheng med mulighetene for å drive jordbruk, ofte i kombinasjon med andre næringsaktiviteter. Produksjonen i det samiske jordbruket er i hovedsak knyttet til melkeproduksjon og sauehold, mens en del dyrkbart areal i dag ikke er i bruk. Jordbruksforetak i samiske områder er regulert på samme måte som jordbruket for øvrig, se kapittel 5.5.

Samisk reiseliv forstås som reiseliv der samiske kulturelementer utgjør hovedelementet i virksomheten. Reiseliv drives gjerne i kombinasjon med tradisjonelle samiske næringer, og næringen omfatter aktører innen både reindrift, salg av suvenirer og håndverk (*duodji*), naturopplevelser og historiefortelling, servering av samisk mat og overnatting. I 2022 var det om lag 135 aktive bedrifter innenfor samisk reiseliv, med i underkant av 500 ansatte og en samlet omsetning på om lag 300 millioner kroner. (Sametinget, 2024).

Folkemengden i samiske områder⁴⁸ var ved inngangen til 2026 på om lag 53 000 personer. Befolkningen har minket 18 prosent siden 1990-tallet, men nedgangen i befolkningstallet har stabilisert seg og i noen enkeltår har det vært en liten økning. SSBs regionale befolkningsframskrivninger for 2050 viser svak eller negativ vekst i de fleste kommunene i samiske områder.

Sundnes mfl. (2026) viser til studier fra hele Sápmi som belyser hvordan utviklingen av fornybar energi, gruvedrift og andre tiltak knyttet til det grønne skiftet utgjør en økende trussel mot samiske næringer, kulturutøvelse og leveveier.

⁴⁸ SSB benytter virkeområdet for Sametingets tilskuddsordninger for næringslivet (STN) som utgangspunkt for befolkningsstatistikk om samiske forhold.

Utvalget er ikke kjent med egne framskrivninger av omfang og verdiskaping i tradisjonelle samiske næringer.

5.4.2 Klimaendringenes påvirkning på tradisjonelle urfolksnæringer

Den samiske kulturen er tett knyttet til naturen og den samiske befolkningen er derfor særlig utsatt

for klimaendringene. Tabell 5.12 summerer virkningene av klimaendringer på tradisjonelle urfolksnæringer som utvalget har vurdert. Utvalget har ikke hatt grunnlag for å prissette noen av virkningene. Selv der det finnes tallgrunnlag for samfunnsøkonomiske kostnader, for eksempel innenfor reindriften, er usikkerheten om den fremtidige påvirkningen fra klimaendringer stor.

Tabell 5.12 Oversikt over vurderte virkninger av klimaendringer for tradisjonelle urfolksnæringer

	Prissatt	Ikke-prissatt	Med i makroanalysen
Reindrift			
Fiske			
Annen samisk naturbruk og næring			
<i>Duodji</i>			

5.4.2.1 Ikke-prissatte virkninger

Sundnes mfl. (2026) påpeker at observerte klimaendringer og konsekvenser av disse endringene kan være vanskelige å skille tydelig fra hverandre i konteksten av tradisjonelle samiske næringer. Tabell 5.13 oppsummerer retningen på de ikke-prissatte virkningene utvalget har vurdert.

Tabell 5.13 Ikke-prissatte virkninger for tradisjonelle urfolksnæringer fra klimaendringer

	Klimascenario		
	Lavt	Middels	Høyt
Reindrift	↓	↓	↓
Fiske	↓	↓	↓
Annen samisk naturbruk og næring	↓	↓	↓
<i>Duodji</i>	↓	↓	↓

Note: ↑ positiv virkning, ↓ negativ virkning, ~ tvetydig virkning

Reindrift

Reindriftsutøveren er den næringsutøveren som tydeligst og sterkest opplever klimaendringene (Meld. St. 8 (2025–2026)). Tilgang på beite er en grunnleggende ressurs i reindrift, og næringen er avhengig av fungerende økosystemer. Dyrddal mfl. (2025) peker på at Finnmarksvidda er det området i Norge som har hatt størst økning i gjennomsnittstemperatur de siste 60 årene, med en økning på om lag 0,09 grader per tiår siden år 1900. Klimaframskrivingene viser videre at vintertemperaturen på Finnmarksvidda vil øke med 5,5 grader mot slutten av århundret. Samtidig vil dagens snøsesong på seks–åtte måneder vil minke med tre måneder langs

Finnmarkskysten og en måned på vidda innen slutten av århundret. Hvis endringene i de gjenværende frosne torv- og palsmyrene i Nord-Norge fortsetter i dagens tempo, vil permafrosten i disse områdene stort sett forsvinne i løpet av dette århundret (Borge mfl., 2017). Økologiske vippepunkter i reinens beiteområder som følge av klimaendringer, for eksempel spredning av krattskog på Finnmarksvidda, kan få betydelige konsekvenser for reindriften.

Den årlige syklusen i reinøkologien bestemmer sesongens beitevirksomhet (Eira mfl., 2023). Tradisjonell reindrift opererer med åtte årstider, der hver periode kjennetegnes av bestemte værforhold, beitevekster og arbeidsoppgaver. Klimaendringene forskyver og gjør skillet mellom årstidene mindre tydelig, og får dermed direkte påvirkning på viktige aktiviteter i reindriften årshjul, som flytting av reinflokkene mellom vinter- og sommerbeiter (Holand mfl., 2024).

En av de best dokumenterte konsekvensene av klimaendringer for reindriften er dannelsen av islag i snøen som fører til utilgjengelige, eller «låste», beiter (Sundnes mfl., 2026). På nord-samisk brukes begrepet *goawwi* (ofte oversatt til beitekrise eller uår), og er ikke noe nytt i reindriften. Gjentatte temperaturskifter skaper de vanskeligste beiteforholdene, som påvirker dyrehelsen negativt og i verste fall fører til tap av rein. Klimaframskrivingene fra KSS viser at det blir mer nedbør og flere dager med nullgradspasseringer i indre Troms og Finnmark mot midten og slutten av århundret. Hyppigheten av beitekriser kan derfor forventes å øke med klimaendringene.

Når beiteforholdene blir dårlige, vil reinen trekke mot områder med bedre tilgang til mat. Dette krever

økt innsats fra reiene for å holde flokken samlet, lede den til alternative beiteområder og eventuelt organisere tilleggsfôring. At dyrene over tid må full- eller tilleggsfôres for å overleve, kan påvirke både reinens naturlige forflytning og tilpasningsevne, den nomadiske driftsformen som er grunnlaget for den samiske reindriftskulturen og reinkjøttets posisjon i markedet som et bærekraftig produkt basert på utmarksbeite hele året (Landbruksdirektoratet, 2024a).

Økte temperaturer om høsten fører til senere islegging på elver og vann og mindre trygg is. Dette forskyver høstflyttingen av reinflokker og gjør flyttingen mer risikabel for rein og reieiere. I sør-samisk område fører dette allerede til konflikter med grunneiere og økte utgifter til gjeterarbeid. Videre opplever reiene her at skareføre, som gir de beste forholdene for flyttingen fra vinter- til vårbeite, har blitt en sjeldenhet (Sundnes mfl., 2026).

Høyere temperaturer gir lengre vekstsesong for planter som reinen beiter på, og dermed økt næringstilgang. Samtidig får også planter som foretrekker reinens foretrukne beitevekster, bedre vekstvilkår. Vegetasjonsendringer og en skoggrense som kryper oppover kan føre til en gradvis reduksjon i kvaliteten på reinbeitene. Reinen trives dårlig i varme og forstyrres av insekter. Sommersnøflekker, som gir reinen mulighet til avkjøling, vil bli mindre og færre etter hvert som temperaturen øker. Med høyere sommertemperaturer forventes også forekomsten av temperaturavhengige sykdommer og parasitter å øke (Sundnes mfl., 2026). Endringer i vindforhold kan gjøre at reindriftsgjerder og infrastruktur bygget for bestemte vindretninger ikke er like nyttige lenger.

Fiske

Klimaendringenes konsekvenser for fiskerinæringen er nærmere omtalt i kapittel 5.7. Endringer i fiskebestander i Barentshavet vil påvirke samisk kultur, livsgrunnlag og samfunn (Samerådet, 2023). Tidligere studier har beskrevet det samiske fjordfisket som relativt lite klimasårbart. Dette begrunnes blant annet med at fisket tradisjonelt har vært fleksibelt og tilpasningsdyktig overfor variasjoner i fiskebestander (Retter, 2009). Varmere vintre kan gi gunstigere forhold for produksjon av tørrfisk i Finnmark (Samerådet, 2023).

Sannhets- og forsoningskommisjonen (2023) beskriver hvordan omfattende endringer i fiskeripolitikken har hatt store konsekvenser for videre-

føringen av samisk og kvensk kultur langs kysten. Kommisjonen peker på at store kapitalinteresser i form av lakseoppdrett, kvoterettigheter og (konge) krabbefiske, er viktige deler av det fiskeripolitiske bakteppet for dagens situasjon i de sjøsamiske områdene.

Økte vanntemperaturer i elver og innsjøer påvirker fiskens adferd og reproduksjon. I Neidenvassdraget har man observert vannstandsendringer, varmebølger, algeoppblomstringer og økning i pukkellaks som følge av klimaendringer (Brattland & Rybråten, 2023). Høyere temperaturer kan føre til nedgang i populasjonen av arter som gyter i kaldt vann, som ørret og røye. Senere islegging og tynnere is vil påvirke sesongen for isfiske.

Annen samisk naturbruk og næring

Bærplukking, særlig multebærplukking, er en viktig aktivitet i mange samiske lokalsamfunn, både som matauk og kulturell praksis, og som en potensiell tilleggsinntekt knyttet til salg og videreføring (Sundnes mfl., 2026). Klimaendringer vil påvirke forekomst og kvalitet på bær. Tørre og varme somre gjør multene sure, tørker dem ut, og fører til for rask modning. I et varmere klima vil bærtuer på palsmyrer fylles med vann og synke sammen når permafrosten tiner.

Klimaendringer påvirker flere av de økologiske forholdene som *lodden*, tradisjonell samisk vårfjakt på ender, bygger på. Mer uforutsigbar isgang påvirker når og hvor endene samler seg og gjør det vanskeligere å planlegge jakten basert på urfolkskunnskap. Andre jaktbare arter, som rype og elg, påvirkes også av klimaendringer (Sundnes mfl., 2026).

Konsekvenser av klimaendringer for jordbruk er omtalt i kapittel 5.5. For jordbruksområdene lengst nord i landet, vil klimaendringer føre til lenger vekstsesong. Økte beiteressurser kan gi økt grunnlag for grovfôrbasert husdyrproduksjon.

Duodji

Samerådet (2023) peker på at mange materialer som brukes i *duodji* påvirkes av klimaendringer. Eksempler er virkninger på reinens helse og dermed kvaliteten på materialer som gevir, skinn og bein, og endringer i vegetasjon og skogøkosystemer som kan redusere tilgangen på trematerialer. Sundnes mfl. (2026) viser til at når naturen endres, påvirker det ikke bare tilgangen på *duodji*-materialer, men også urfolkskunnskapen om hvordan materialene brukes.

5.4.3 Samlet vurdering

Tradisjonelle samiske næringer er nært knyttet til naturen, og er allerede påvirket av klimaendringene. Økende oppvarming i nordområdene vil forsterke virkninger som allerede merkes i dag, og nye virkninger vil komme til. De tradisjonelle urfolksnæringene vil bli påvirket av klimaendringene på ulike måter. Selv om de har høy tilpasningskapasitet, avhenger de samlede konsekvensene i betydelig grad av næringenes øvrige rammevilkår når de naturlige rammevilkårene endres. Særlig muligheten til å være fleksibel i utøvelsen av næring er understreket i litteraturen, og gjelder for arealbruk, materialbruk og tid.

5.5 Jordbruk

Klimaendringenes konsekvenser for jordbruket er vurdert med utgangspunkt i flere samfunnsøkonomiske metoder. Resultatene sammenfattes i dette kapitlet. Jordbruket inngår i den makroøkonomiske analysen (Bye mfl., 2026), og utvalget har gjort egne, partielle analyser dokumentert i vedlegg 3. I tillegg har utvalget fått innspill fra Norges Bondelag, TINE og NIBIO. Utvalget har hatt kontakt med arbeidsgruppen om klimaendringer i jordbruket, som spesifisert i mandatet.

5.5.1 Jordbruket – i dag og frem mot 2100

Jordbruket er den delen av primærnæringene som omfatter planteproduksjon og husdyrhold. I 2024 var det om lag 37 000 gårdsbruk i Norge (SSB, 2025a). Jordbruksareal utgjør 3,5 prosent av totalt landareal og næringen benytter i tillegg store utmarksområder som beite (Strand mfl., 2021). I 2022 stod jordbruket for om lag 0,34 prosent av BNP og 1,36 prosent av sysselsettingen i Norge (Strandrud, 2025). Selv om næringens direkte bidrag til nasjonaløkonomien er

begrenset, har næringen betydning for andre næringer, som næringsmiddelindustrien og matsikkerhet, og for befolkningen, for eksempel som opplevelsesverdier fra kulturlandskap.

Norsk jordbruk er sterkt regulert. Den norske jordbrukspolitikken er utformet for å legge til rette for matproduksjon i Norge, med politiske målsetninger om produksjon over hele landet, matsikkerhet, økt verdiskaping, og bærekraftig landbruk med lavere utslipp av klimagasser (Meld. St. 11 (2023–2024)). Ifølge OECD ligger Norge helt i toppen når det gjelder økonomisk støtte til produksjon (OECD, 2025a).

Forhold som påvirker utviklingen i det norske jordbruket er blant annet befolkningens størrelse og preferanser, jordbrukspolitikken og priser på importerte matvarer. Det norske jordbruket er primært orientert mot innenlands konsum, og utviklingen påvirkes både av nasjonale endringer og påvirkning på verdikjeden fra utlandet (NOU 2022: 14). Utviklingen i jordbruket er i tillegg drevet av politikk. Vi har derfor ikke hatt et tilstrekkelig godt grunnlag for å fremskrive jordbrukssektoren i analysen og tar utgangspunkt i dagens størrelse.

5.5.2 Klimaendringenes påvirkning på jordbruket

Klimaendringer påvirker jordbruket både gjennom økt fotosyntese ved høyere CO₂-konsentrasjoner og gjennom endringer i temperatur, nedbør og andre værforhold (Hohle mfl., 2016). Tabell 5.14 gir en oversikt over virkningene utvalget har vurdert i de partielle analysene. Virkninger på kulturlandskap er ikke inkludert her, da disse primært påvirker befolkningens opplevelsesverdier og ikke jordbrukssektoren direkte, se kapittel 5.3.

Tabell 5.14 Oversikt over vurderte virkninger av klimaendringer for jordbrukssektoren

	Prissatt	Ikke-prissatt	Med i makro-analysen
Vekstforhold i jordbruket			
Ekstremvær			
Drifts-, vedlikeholds- og investeringskostnader			
Skadedyr, ugress og plantesykdommer			
Dyrehelse og dyrevelferd			
Drivverdig jordbruksareal			
Forurensning fra gjødsling, næringsstoffer og plantevernmidler			
Tilgang og verdensmarkedspriser på fôr			
Verdensmarkedspriser på jordbruksvarer			

5.5.2.1 Prissatte virkninger

Vekstforhold i jordbruket

Dagens temperatur- og klimaforhold begrenser hvilke vekster som kan dyrkes i Norge og størrelsen på avlingene. Økt temperatur kan gi nye dyrkingsmuligheter og større avlinger (Hohle mfl., 2016). Utvalget har prissatt endringer i jordbruksproduksjonen, gitt dagens produksjonssammensetning, basert på Ducros mfl. (2024) og klimaframskrivninger fra KSS (Dyrrdal mfl., 2025), se Tabell 5.15. Se Boks 5.3 for beskrivelse av begrensninger i beregningen og vedlegg 3 for ytterligere beskrivelse.

Beregningene anslår en økning i produksjonsverdien på henholdsvis 1,2, 1,7 og 2,9 prosent i lavt, middels og høyt klimascenario ved midten av århundret. Ved slutten av århundret er den anslåtte økningen henholdsvis 0,9, 2,2 og 5,0 prosent sammenlignet med dagens nivå. Med utgangspunkt i en produksjonsverdi på om lag 47 milliarder kroner i 2025 (NIBIO, 2025), tilsvarer dette en økning i årlig produksjonsverdi på opptil 1,4 milliarder kroner ved midten av århundret og 2,3 milliarder kroner ved slutten av århundret i høyt klimascenario.

Tabell 5.15 Estimert årlig økning i verdi av norsk jordbruksproduksjon, midten og slutten av århundret (2025-kroner)

	Klimascenario		
	Lavt	Middels	Høyt
Midten av århundret	0,6 mrd. kr (1,2 %)	0,8 mrd. kr (1,7 %)	1,4 mrd. kr (2,9 %)
Slutten av århundret	0,4 mrd. kr (0,9 %)	1,0 mrd. kr (2,2 %)	2,3 mrd. kr (5,0 %)
Referanse: 47 mrd. kr			

Kilde: Ekspertutvalget om klimatilpasning. Se vedlegg 3 for beskrivelse av beregningene.

Regional fordeling

Regionalt er det Innlandet og Finnmark som får størst prosentvis påvirkning i høytscenariet. Områder innenlands og i nord får generelt større påvirkning enn fylkene i vest og sør, som følge av større klimatiske endringer. Innlandet er også et av de største jordbruksfylkene, og vil få stor gevinst, mens økningen blir lavere for andre store jordbruksfylker på Vestlandet, se vedlegg 3. Vi har ikke hatt tilstrekkelig grunnlag for å fremskrive de regionale endringene i kroner.

Boks 5.3 Sentrale begrensninger i prissetting av endring i jordbruksproduksjon

Økt produksjonsmulighet som følge av klimaendringer kan medføre høyere kostnader, blant annet til innhøsting og drift. Slike kostnadsøkninger er ikke inkludert i beregningene. Analysen bygger videre på historiske produksjonsformer og tar ikke høyde for fremtidige endringer i produksjonssammensetning eller dyrkingsmetoder, som kan påvirke gevinstene. Beregningene fanger heller ikke opp eventuelle vippepunkter eller ikke-lineære effekter ved temperaturøkninger utover historiske variasjoner.

Ekstremvær

Årlige variasjoner i vær- og klimaforhold gir variasjon i avlinger og produksjon. Ekstremvær som tørke, flom og skred kan føre til produksjonssvikt og skade på avlinger. Klimaendringer forventes å øke både hyppigheten av ekstremvær og variasjonen mellom år (Dyrrdal mfl., 2025).

Utvalget har tallfestet de samfunnsøkonomiske kostnadene av ekstremvær, gjennom produksjonssvikt og avlingsskader. Estimaten tar utgangspunkt i historiske erstatningsutbetalinger til flom og tørke fra Landbruksdirektoratet og klimaindeksler beskrevet i vedlegg 3, se Tabell 5.16. Begrensninger er beskrevet i Boks 5.4.

Tabell 5.16 Estimert årlig endring i produksjonssvikt og naturskade på avling (2025-kroner)

	Klimascenario		
	Lavt	Middels	Høyt
Midten av århundret	172 mill. kr (34 %)	174 mill. kr (34 %)	176 mill. kr (35 %)
Slutten av århundret	88 mill. kr (17 %)	133 mill. kr (26 %)	182 mill. kr (36 %)
Referanse: 507 mill. kr			

Kilde: Ekspertutvalget om klimatilpasning. Se vedlegg 3 for beskrivelse av beregningene.

Boks 5.4 Sentrale begrensninger i prissetting av ekstremværskader på jordbruksproduksjon

Det er utfordrende å tallfeste hvor mye skadene og tilskuddene i «normalår» vil endre seg som følge av klimaendringer mot midten og slutten av århundret. Vi har ikke hatt grunnlag for å fremskrive kostnadene i «normalår».

Beregningene tar utgangspunkt i utbetalt støtte og kompensasjon, mens de faktiske kostnadene ved tap og skade trolig er høyere fordi ordningene ikke dekker fullt ut tapte inntekter og skade.

Vi har bare tall for 2018–2023 for produksjonssvikt og 2017–2024 for naturskadeordningen. Det er usikkert hvor representative disse kostnadene er for hyppighet av naturskade og omfanget av skade i disse årene.

5.5.2.2 Ikke-prissatte virkninger

For flere virkninger av klimaendringer på jordbrukssektoren som er identifisert i litteraturen har ekspertutvalget ikke hatt grunnlag for å foreta beregninger. De fleste virkningene forventes å trekke i negativ retning, og redusere den prissatte gevinsten (Tabell 5.17).

Tabell 5.17 Ikke-prissatte virkninger på jordbrukssektoren

	Klimascenario		
	Lavt	Middels	Høyt
Drifts-, vedlikeholds- og investeringskostnader	~	~	~
Skadedyr, ugress og plantesykdommer	↓	↓	↓
Dyrehelse og dyrevelferd	~	~	~
Drivverdig jordbruksareal	↓	↓	↓
Forurensning fra gjødsling, næringsstoffer og plantevernmidler	↓	↓	↓
Tilgang og verdensmarkedspriser på fôr	~	~	~

Note: ↑ positiv virkning, ↓ negativ virkning, ~ tvetydig virkning

Drifts-, vedlikeholds- og investeringskostnader

Jordbruk er en klimaavhengig sektor, og vær- og klimaforhold har stor betydning for drifts-, vedlikeholds- og investeringskostnader. Klimaendringer kan påvirke jordens bæreevne og porøsitet gjennom hyppigere tørre og våte perioder, noe som igjen påvirker tidspunkt for pløying, såing og innhøsting, samt hvilke maskiner og driftsformer som er egnet.

Klimaendringer kan gi behov for både tilpasninger i drift og nye investeringer, men det er krevende å tallfeste omfanget. Investeringsbehovet antas å være relativt begrenset og vil i stor grad sammenfalle med ordinær utskifting og oppgradering av maskiner og utstyr. Jordbruket er samtidig vant til å tilpasse seg vær- og sesongvariasjoner, men klimaendringer kan øke både omstillingsbehovet og usikkerheten i driften.

Det finnes lite forskning som direkte kobler værforhold til endringer i drifts-, vedlikeholds- og investeringskostnader. Med gradvis tilpasning vurderes de samlede samfunnsøkonomiske konsekvensene frem mot midten og slutten av århundret som begrensede, men omstillingen kan innebære betydelige økonomiske, fysiske og psykiske belastninger for den enkelte bonde.

Skadedyr, ugress og plantesykdommer

Økt temperatur og fuktigere forhold kan gi bedre vekstvilkår for skadedyr, ugress og plantesykdommer. NIBIO peker blant annet på at klimaendringer kan gi raskere utvikling av skadeinsekter, hyppigere livssykluser, større geografisk utbredelse mot nord og til høyere liggende områder, samt økt forekomst av fremmede invaderende arter (Krokene mfl., 2016). Både arter som allerede gjør skade i Norge og nye arter forventes å få større utbredelse i et varmere klima.

Det finnes begrenset kunnskap om hvordan de enkelte skadegjørerne vil utvikle seg, og få analyser av de samlede konsekvensene for jordbrukssektoren. Utvalget har derfor ikke hatt tilstrekkelig grunnlag for å prissette virkningen av skadedyr, ugress og plantesykdommer frem mot midten og slutten av århundret, men forventer at både omfanget av og skadene fra slike forhold vil øke med temperaturen (Krokene mfl., 2016).

Dyrehelse og dyrevelferd

Økte temperaturer som følge av klimaendringer bidrar til varmemstress hos husdyr, noe som påvirker både dyrehelse og dyrevelferd, som igjen kan

påvirke produksjon av både melk og kjøtt fra jordbruket. Utvalget har ikke funnet analyser av effekten av varmemstress på produksjon i Norge eller dokumentasjon av denne type virkninger fra år med høye temperaturer.

En nyere studie undersøker effekten av varmemstress på melkeproduksjon, basert på mer enn 320 millioner daglige observasjoner av melkeproduksjon i Israel over 12 år (Palandri mfl., 2025). Resultatene viser at ekstrem fuktig varme kan redusere daglig melkeytelse med opptil 10 prosent, og at effektene kan vare i mer enn ti dager etter at temperaturene har sunket igjen. Forskerne finner brå fall i melkeproduksjonen ved temperatur over 26 grader.

Funnene kan ikke overføres direkte til Norge, med både andre klimatiske forhold og dyr som er vant til andre forhold. Samtidig viser studien at varmemstress gir betydelig utslag i melkeproduksjonen, også i en periode etter hetebølger. Med langvarig hete kan man også forvente lignende effekter på kvalitet og volum av kjøttproduksjon. Vi har ikke funnet tilstrekkelig data eller forskning for å tallfeste effekten av varmemstress på husdyrproduksjon, men temperaturøkning og heteperioder kan gi negative virkninger på denne delen av jordbruket.

I Norge kan også dyrevelferd påvirkes i positiv retning gjennom forlenget beitesesong. Varmere klima og lengre vekstsesong kan utvide beitesesongen for husdyr. Beiting kan ha positiv effekt på dyrevelferd (Tveiten mfl., 2026). Denne positive virkningen kan dempe virkningen av hetestress på husdyrproduksjonen.

Drivverdig jordbruksareal

Klimaendringer kan både redusere og øke arealet som er egnet for jordbruksproduksjon. Økt temperatur og lengre vekstsesong kan gjøre nye områder egnet for dyrking, særlig i nordlige og høyereliggende områder. Samtidig kan eksisterende jordbruksarealer gå tapt eller få redusert kvalitet som følge av erosjon, overvann, flom og havnivåstigning. Nettoeffekten på drivverdig jordbruksareal er usikker og vil variere geografisk.

Vannskader fra overvann, flom og stormflo kan gjøre jordbruksarealer utilgjengelige for produksjon, midlertidig eller permanent. Tap fra skade på areal som følge av flom og overvann enkelte år er fanget opp under naturskader på avlinger, og arealene vil kunne tas i bruk igjen i påfølgende sesong. Utvalget legger derfor til grunn at flom ikke gir permanente tap av jordbruksarealer.

Havnivåstigning og økte stormflonivåer kan derimot gi permanente tap av arealer. Utvalget har ikke data for hvor mye jordbruksareal som vil gå tapt som følge av havnivåstigning, men Kartverket har beregnet økningen i areal (dekar) som vil ligge under gjennomsnittlig høyvannsnivå i et høyt klimascenario i 2100. På grunnlag av disse tallene har utvalget gjort anslag også for lavt og middels klimascenario ved midten og slutten av århundret.

Ikke alt areal som ligger under fremtidig gjennomsnittlig høyvannsnivå vil nødvendigvis gå tapt for jordbruksformål. Konsekvensene vil blant annet avhenge av arealbruk. Oversvømmelse av dyrket mark kan gi store tap i produksjon, mens beitearealer i noen tilfeller vil være mindre sårbare. I dag ligger om lag 5 000 dekar jordbruksareal under gjennomsnittlig høyvannsnivå. Med klimaendringer anslås dette arealet å øke med mellom 2 000 og 14 000 dekar, avhengig av tidsperiode og klimascenario, se Tabell 5.18. Dette utgjør 0,02–0,14 prosent av dagens jordbruksareal. For dyrket mark kan også områder som får hyppigere stormflohendelser miste sin produksjonsfunksjon, selv om arealet ikke ligger permanent under vann ved gjennomsnittlig høyvann.

Tabell 5.18 Anslag på tapt jordbruksareal som følge av havnivåstigning, dekar

	Klimascenario		
	Lavt	Middels	Høyt
Midten av århundret	2 116 (0,02 %)	2 328 (0,02 %)	4 868 (0,05 %)
Slutten av århundret	3 598 (0,04 %)	5 714 (0,06 %)	13 969 (0,14 %)

Kilde: Kartverket, bearbeidet av ekspertutvalget om klimatilpasning. Tabellen viser jordbruksareal målt i dekar som vil ligge under gjennomsnittlig høyvannsnivå, og som andel av dagens jordbruksareal i parentes.

Forurensning fra gjødsling, næringsstoffer og plantevernmidler

Avrenning av næringsstoffer og plantevernmidler fra jordbruket fører til forurensning i vassdrag, innsjøer og havet, som videre kan påvirke vannkvalitet og livet i vannet. Det er en tydelig sammenheng mellom nedbør og avrenning. Økende nedbørsmengder som følge av klimaendringene, både i form av mer intens ekstremnedbør og økt normalnedbør, vil forsterke dagens utfordringer med forurensning fra jordbruket (Deelstra mfl., 2011).

Vi har ikke funnet tidligere analyser som undersøker effekten av klimaendringer på utslipp og forurensning fra avrenning fra jordbruket i Norge. Det er allerede problemer med vannkvalitet og livet under vann i nedbørsfelt med mye jordbruk. KSS fremskriver økning i nedbørssum og kraftig nedbør i alle scenarioene, og konsekvenser for natur og vannkvalitet forventes å øke mot midten og slutten av århundret i fravær av tiltak (Dyrrdal mfl., 2025).

Tilgang og verdensmarkedspriser på fôr

Fôr til husdyrproduksjon stammer fra både norske og importerte råvarer, med en samlet importandel på i underkant av 20 prosent. Blant grovfôr utgjør norske råvarer hoveddelen av forbruket, mens for kraftfôr er om lag 46 prosent importert (Finci mfl., 2023). Norsk produksjon av grovfôr inngår i beregningene som er gjort av endringer i dagens produksjon som følge økt temperatur.

Klimaendringer i utlandet forventes samlet sett å redusere produktiviteten i landbruket globalt, og FNs klimapanel anslår en negativ nettoeffekt på jordbruksproduksjonen (IPCC, 2023). Dette kan føre til knapphet og høyere priser på importerte råvarer som benyttes i fôrproduksjon, og dermed påvirke norsk jordbruk negativt. Samtidig kan høyere priser på importerte matvarer øke etterspørselen etter norskproduserte alternativer og påvirke næringen positivt.

Utvalget har ikke grunnlag for å vurdere hvordan utviklingen i internasjonale priser vil slå ut sammenlignet med økt tilgang på innenlandske råvarer. Disse forholdene trekker i ulike retninger. Samtidig utgjør importandelen i fôr under 20 prosent, og de samlede virkningene vurderes derfor som begrensede sammenlignet med den beregnede gevinsten fra økt tilgang på norskproduserte fôrvarer.

5.5.3 Jordbrukssektoren i makroanalysen

I den makroøkonomiske analysen er klimaendringenes virkninger på jordbruket modellert som prosentvise endringer i produksjon som følge av endringer i temperatur og nedbør. Dette tilsvarer den første virkningen som er prissatt i de partielle analysene, se Tabell 5.14. I SNOW-modellen er alt jordbruk samlet i én felles næring. Innsatsfaktorer i jordbruksproduksjon er arealressurser kombinert med arbeidskraft, kapital, energi og vareinnsats. I SSBs modell er klimakonsekvensen representert som økt produktivitet for innsatsfaktoren arealressurser.

Den direkte effekten av klimaendringene i modellen er positiv, gjennom økt jordbruksproduksjon. Samtidig er den samlede samfunnsøkonomiske nytteeffekten lavere enn den direkte produksjonsgevinsten. Det skyldes blant annet at jordbruket er en subsidiert næring, slik at økt produksjon og sysselsetting medfører økte offentlige utgifter og flytting av ressurser fra mindre subsidierte sektorer.

Verdensmarkedspriser på jordbruksvarer

SSB har gjort en separat sensitivitetsanalyse av økte globale priser på jordbruksbruksprodukter i høyt klimascenario. Sensitivitetsanalysen viser at norsk økonomi er betydelig mer sårbar for globale prisendringer på jordbruksvarer enn for de direkte innenlandske klimapåvirkningene på jordbruk. Samtidig gir sensitivitetsanalysen begrenset utslag innad i sektoren siden innenlands jordbruksproduksjon er begrenset av arealressursene i modellen. Produksjonen og sysselsettingen i sektoren i Norge øker med om lag 0,1 prosent.

5.5.4 Samlet vurdering

I den makroøkonomiske analysen er klimaendringenes virkninger på jordbruket positive, både for sektoren og for samlet samfunnsøkonomisk nytte. Analysen omfatter kun den estimerte økningen i jordbruksproduksjon, mens flere forventede kostnader og negative virkninger som belyses i de partielle analysene ikke inngår. Nyttene av subsidier i jordbruket for befolkningen, økosystemer og beredskap, utover direkte budsjettvirkninger, er heller ikke fanget opp i den makroøkonomiske analysen.

Ekspertutvalget vurderer derfor at jordbruket samlet sett kan få gevinster av klimaendringene, men at nettoeffekten trolig vil være mindre enn det produksjonsøkningen isolert tilsier. Ekstremvær med avlingstap og materielle skader, økt forekomst av sykdommer og skadedyr, samt tap eller forringelse av jordbruksarealer som følge av havnivåstigning, erosjon og avrenning trekker i negativ retning. Flere av disse virkningene er samtidig krevende å tallfeste.

Både positive og negative virkninger forventes å bli størst i områder der klimaendringene blir mest markerte. Innlandet, som er blant de største jordbruksregionene i Norge, kan få betydelige gevinster i produksjonsmuligheter, men også økt fare for skader fra ekstremvær. For flere jordbruksområder på Vestlandet forventes mindre endringer i produksjonsforholdene.

5.6 Skogbruk

Klimaendringenes konsekvenser for skogbruket er vurdert med utgangspunkt i flere samfunnsøkonomiske metoder. Resultatene sammenfattes i dette kapitlet. Skogbruket inngår i den makroøkonomiske analysen (Bye mfl., 2026), og utvalget har gjort egne, partielle analyser dokumentert i vedlegg 3. I tillegg har utvalget fått innspill og data fra NORSKOG, Norges Skogeierforbund og NIBIO.

5.6.1 Skogbruk – i dag og frem mot 2100

Skogbruk omfatter skjøtsel, hogst og annen forvaltning av skog med mål om økonomisk produksjon, herunder avvirkning av tømmer og tilknyttede tjenester. I underkant av 38 prosent av Norges landareal er dekket av skog, både produktiv og uproduktiv. Den produktive skogen, hvor det drives skogbruk med næringsformål, dekker 27 prosent av landarealet og har økt med om lag 10 prosent siden 1990. I den samme perioden har tømmervolumet tredoblet seg, i stor grad som følge av aktiv skogforvaltning (Nater & Eriksen, 2025).

Ifølge nasjonalregnskapet var verdien av skogbrukets bruttoprodukt i basisverdi om lag 7,2 milliarder kroner i 2023, tilsvarende 0,2 prosent av Fastlands-BNP (SSB, 2026b). I 2024 var om lag 6 200 sysselsatt i skogbruket, tilsvarende rundt 0,2 prosent av samlet registrert sysselsetting. Skogbruket forventes å fortsatt være en liten del av norsk økonomi, både målt etter antall sysselsatte og andel av BNP (Meld. St. 29 (2016–2017)). Skogbruket er en kapitalintensiv næring (natur og maskiner), som begrenser behovet for sysselsatte, også frem mot midten og slutten av århundret (Bye mfl., 2026).

Utviklingen av skogbruket frem mot slutten av århundret henger blant annet sammen med etterspørsel av tømmer og treprodukter nasjonalt og internasjonalt, og internasjonale priser. Skogvolumet i Norge påvirkes også av forvaltningen av skogen og politiske føringer.

5.6.2 Klimaendringenes påvirkning på skogbrukssektoren

Skogbruket påvirkes direkte av klimaendringer. Endringer i temperatur, nedbør, vind og andre klimatiske forhold kan påvirke trærnes vekst og overlevelse, blant annet gjennom endret vekstsesong og endringer i økosystemenes mikrobiologi. Klimaendringer kan også påvirke driftsformer, hvilke tre-

slag som trives, og hvor i landet det er mulig å drive skogbruk.

Vitenskapskomiteen for mat og miljø (VKM) (2022) viser til at klimaendringene kan ha både positive og negative effekter for skogen. De peker på at klimaendringene vil medføre moderate økologiske endringer i norske skogøkosystemer på kort sikt (frem til 2050), og mer gjennomgripende og negative endringer på lang sikt (til 2100). Videre viser VKMs gjennomgang at mens økt gjennomsnittstemperatur og nedbør kan ha positive effekter, vil ekstremvær og klimarelaterte forstyrrelser ha store og tiltagende

negative effekter på skogøkosystemet. De peker også på at klimaendringene vil medføre økt sannsynlighet for blant annet sykdom, fremmede arter og skade i skogen.

NIBIO utarbeider nasjonale framskrivninger for arealbrukssektoren basert på middelsklimascenarior (RCP4.5). Framskrivningene inkluderer blant annet også endringer i hogstregime, det vil si at de ikke isolerer effekten av klimaendringene.

Tabell 5.19 oppsummerer virkningene av klimaendringer på skogbruket som utvalget har vurdert.

Tabell 5.19 Oversikt over vurderte virkninger av klimaendringer for skogbrukssektoren

	Prissatt	Ikke-prissatt	Med i makroanalysen
Skogens netto primærproduksjon (biologisk vekst)			
Skogbrann			
Vind			
Barkbille			
Verdensmarkedspriser			
Sykdommer, insekter og parasitter			
Sopp			

5.6.2.1 Prissatte virkninger

Skogens netto primærproduksjon (biologisk vekst)

Netto primærproduksjon (NPP) er et mål på hvor raskt biomassen i skogen øker, og måles ofte i kilogram karbon per kvadratmeter. Denne måleenheten inkluderer blant annet effekten av CO₂-gjødsling. Bergkvist mfl. (2025) beregner endringer i skogens NPP i Nord- og Midt-Sverige for tre ulike klimascenarier, og finner at NPP kan øke 5 prosent i lavt scenario og 23 prosent i høyt scenario. Studien har ikke med negative klimarelaterte virkninger i beregningen av NPP. Utvalget har ikke funnet estimater på endret NPP for de ulike klimascenariene og begge tidsperspektiv for Norge.

Skogbrann

I perioden 2016–2023 var det i gjennomsnitt 1 200 skog- og gressbranner i året i Norge som ga om lag 2000 brente hektar. I 2018 var det en ekstremt tørr sommer i Sør- og Øst-Norge. Som et resultat var det nesten en dobling av antall skogbranner, og over en dobling av antall brente hektar. Økningen fra 2017 til 2018 førte til en merutgift på om lag 1,1 milliarder kroner til beredskap alene (Rafaqat mfl., 2025). Den prissatte virkningen tar med effekten av skogbrann fra Mohr mfl. (2025).

Vind

Det forventes noe økning i de mest ekstreme vindene. Klimaframskrivninger for Norge viser at en vindhastighet som tilsvarte en 100-års hendelse i referanseperioden (1991–2020) vil kunne opptre hvert 50. år i høytscenario etter midten av århundret (Dyrddal mfl., 2025). Det tilsvarer en dobling i sannsynligheten for alvorlig storm fra 0,5 prosent til 1 prosent. Den prissatte virkningen tar med effekten av sterk vind fra Mohr mfl. (2025).

Barkbille

Mildere vintre, lengre vekstsesong og tørrere somre kan gi økt forekomst av skadeinsekter og insektbårne sykdommer i skogen (Vitenskapskomiteen for mat og miljø, 2022). Økt temperatur og tørkestress kan blant annet føre til hyppigere og mer alvorlige barkbilleutbrudd, særlig i granskog. Den prissatte virkningen tar med effekten av barkbilleangrep fra Mohr mfl. (2025).

Samlet beregning av prissatte virkninger

Utvalget beregner endring i skogens produksjonsgrunnlag, og legger til grunn at økning i skogvolum følger økningen i NPP (biologisk vekst) fra Bergkvist mfl. (2025), justert for skader (skogbrann, kraf-

tig vind og barkbiller) hentet fra Mohr mfl. (2025). Beregningene viser at mulig produksjonsvolum øker som en følge av klimaendringer frem mot midten av århundret, før produktivitsveksten gradvis avtar frem mot slutten av århundret. Dette er i tråd med funn i andre studier, som VKM (2022) og Sperlich mfl. (2020).

Utviklingen i inntekter for skogbruket henger både sammen med produksjonsvolum og markedsprisen på de ulike produktene. Siden utvalget ikke har framskrivninger av markedspriser, holder utvalget prisene fast frem til 2100. I Tabell 5.20 presenteres vekst i bruttoprodukt i basisverdi for skogbruket. Brutttoprodukt i basisverdi er brukt som en tilnærming til å prissette den økonomiske konsekvensen av endret produksjonsgrunnlag (NPP justert for skade).

Tabell 5.20 Estimert totalt bruttoprodukt i basisverdi i skogbruket per år (2025-kroner), og prosentvis endring fra referansen.

	Klimascenario		
	Lavt	Middels	Høyt
Midten av århundret	6,8 mrd. kr (1,8 %)	7 mrd. kr (3,9 %)	7,2 mrd. kr (8,2 %)
Slutten av århundret	6,7 mrd. kr (0,4 %)	6,9 mrd. kr (2,7 %)	7 mrd. kr (4,7 %)
Referanse: 6,7 mrd. kr			

Kilde: Ekspertutvalget om klimatilpasning. Se vedlegg 3 for beskrivelse av beregningene.

Boks 5.5 Sentrale begrensninger ved beregningen for skogbruket

Beregningene av fremtidige inntekter i skogbruket er usikre og må tolkes som grove anslag. Analysen bygger på studier fra Sverige og Nord-Europa, og forutsetter blant annet et fast forhold mellom netto primærproduksjon (NPP), stående skogvolum og hogst frem mot 2100. Markedsprisene på tømmer og treprodukter holdes også faste, selv om klimaendringer globalt kan påvirke både tilbud, etterspørsel og priser betydelig over tid. Utvalget har valgt bruttoprodukt i basisverdi som utgangspunkt for å beregne verdien av endret NPP. De absolutte tallene i Tabell 5.20 er sterkt avhengig av hvilken størrelse man velger som utgangspunkt.

5.6.2.2 Ikke-prissatte virkninger

Flere viktige virkninger for skogbruket har ikke vært mulig å kvantifisere eller prissette. Disse handler i stor grad om biotiske faktorer, blant annet hvordan klimaendringene vil endre tilstedeværelse av sykdommer, sopp og skadedyr (Tabell 5.21).

Tabell 5.21 Ikke-prissatte virkninger for skogbruket

	Klimascenario		
	Lavt	Middels	Høyt
Verdensmarkedspriser på tømmer og annet trevirke	~	~	~
Sykdommer, insekter og parasitter	↓	↓	↓
Sopp	↓	↓	↓

Note: ↑ positiv virkning, ↓ negativ virkning, ~ tvetydig virkning

Verdensmarkedspriser

Klimaendringer i utlandet kan påvirke verdensmarkedspriser på tømmer og treprodukter gjennom endringer i skogressurser og produksjon internasjonalt. Redusert produksjon eller økte klimaskader i andre deler av Europa og verden kan bidra til høyere priser på trevirke. Dette kan isolert sett gi økte inntektsmuligheter for norsk skogbruk, dersom produksjonen i Norge opprettholdes eller øker. Størrelsen på denne virkningen er usikker og avhenger både av den globale utviklingen i skogressurser og av norsk skogbruks evne til tilpasning.

Sykdommer, insekter og parasitter

Klimaendringene vil gi økte skader i skogen fra sykdom, sopp og insekter (Vitenskapskomiteen for mat og miljø, 2022). Endringer i klima, som økt temperatur, mer nedbør og hyppigere ekstremvær, kan føre til større belastning på trærne (NIBIO, 2016). VKM (2022) peker på at økende grad av stress og suboptimale forhold for trærne kan gjøre dem dårligere i stand til å stå imot sykdom og parasitter. For eksempel kan større temperatursvingninger og hyppige frost- og tineperioder svekke trærne. Tørkestress blir også vanligere, noe som både kan skade trær direkte og øke angrep fra insekter og sopp (NIBIO, 2016).

VKM (2022) skriver at eruptive insekter, som kan gi omfattende bestandsutbrudd, er særlig godt studert i sammenheng med klimaendringer. Økt temperatur, hyppigere tørkeperioder og mer stormfelling forventes å bidra til økt hyppighet og

intensitet av for eksempel barkbilleutbrudd. Det er også indikasjoner på at utbrudd av andre insektarter, inkludert lauvetere og furuskadegjørere, vil øke i omfang og utbredelse som følge av mildere klima og økt overlevelse gjennom vinteren. Utvalget vurderer at disse virkningene er negative for skogbruket, men har ikke grunnlag for å anslå størrelsesorden. Konsekvensene for skogbrukssektoren vil også avhenge av deres tilpasning, for eksempel hvis de har mulighet til å bruke nye treslag som ikke er like utsatt for sykdommer, insekter og parasitter.

Sopp

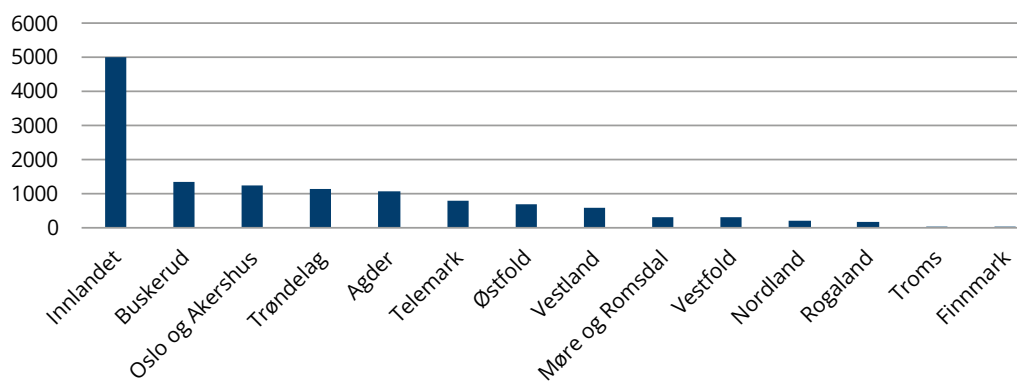
Sopp er en viktig gruppe skadegjørere fordi de sprer seg lett med sporer over lange avstander og raskt kan etablere seg i nye områder dersom klimaet blir gunstig (NIBIO, 2016). Det forventes en økning i soppsykdommer på trær som følge av lengre vekstsesonger,

høyere temperaturer og økt hyppighet av ekstremvær. Slike forhold fremmer både sporespredning og infeksjon, samt spredning via rotkontakt. Eksempler på soppsykdommer som forventes å øke er fururotkjuke og granrotkjuke. Økte jordtemperaturer kan dessuten gi bedre vekstbetingelser for enkelte sopprelaterte sykdommer, særlig i løvskog. Utvalget vurderer at dette vil ha negative konsekvenser for skogbruket, men har ikke grunnlag for å si noe om størrelsesorden av virkningen.

5.6.2.3 Regionalt perspektiv

Det er stor variasjon i hvor mye skogbruk det er i ulike regioner i Norge. Figur 5.6 viser volum avvirkning av industrivirke⁴⁹ for salg i 2024, fordelt per fylke. Det går tydelig frem at Innlandet har desidert størst avvirkning, og at virkninger for skogbruket trolig har en tydelig geografisk fordeling.

Figur 5.6 Avvirkning av industrivirke for salg i 2024 fordelt per fylke, 1 000 m³



Kilde: SSB (2026c).

5.6.3 Skogbrukssektoren i makroanalysen

Klimaendringenes effekt på skogbrukssektoren i makroanalysen er basert på endringer i biologisk vekst (NPP) justert for økt risiko for skader fra skogbrann, vind og barkbiller. Dette blir representert som endret produktivitet i sektoren i SNOW (økning i total faktorproduktivitet). For skogbruket medfører dette økt produksjon og sysselsetting i alle scenarier, med unntak av lavt klimascenario mot slutten av århundret.

Skogbruket er, i likhet med jordbruket, en subsidiert næring. Når klimapåvirkningen gir økt sysselsetting og produksjon, gir det økte samfunnsøkonomiske kostnader fordi ressurser omfordes til næringer som allerede er subsidiert (samspills-

effekt). Den makroøkonomiske analysen viser at klimaendringenes effekter på skogbruket gir økt samlet nytteverdi, men at samspillseffektene delvis oppveier de positive direkte effektene.

5.6.4 Samlet vurdering

Ressursgrunnlaget i skogbruket blir direkte påvirket av klimaendringene. I den makroøkonomiske analysen og for den prissatte virkningen er produksjonsøkningen justert for noen konkrete skader. Det er likevel flere negative effekter som ikke kommer med, blant annet alle skadelige sykdommer, parasitter, insekter (utover barkbiller) og sopp. Utvalget er derfor opptatt av at disse resultatene må ses i sammenheng med vurderingene av ikke-prissatte virkninger.

⁴⁹ Industrivirke er alt avvirket skogsvirke som kan videreføres, det vil si alt virke med unntak av ved til brensel (SSB, 2026f).

Veksten i skogbruksnæringen vil trolig bli dempet av de negative virkningene. Det er også usikkerhet rundt de positive virkningene. Samlet viser utvalgets analyser at skogsbruket i Norge trolig vil bli positivt påvirket av klimaendringene, særlig på mellomlang sikt, men at det mangler kunnskap om blant annet størrelsen på en rekke sentrale virkninger.

5.7 Fiskeri

Klimaendringenes konsekvenser for fiskeri er vurdert med utgangspunkt i flere samfunnsøkonomiske metoder. Resultatene sammenfattes i dette kapitlet. Fiskeri inngår i den makroøkonomiske analysen (Bye mfl., 2026), og utvalget har gjort egne, partielle analyser dokumentert i vedlegg 3. I tillegg har utvalget fått innspill fra Norges Fiskarlag og Sjømat Norge.

5.7.1 Fiskeri – i dag og frem mot 2100

Fiskerisektoren omfatter kommersiell fangst, foredling og salg av villfisk. I 2024 var samlet verdiskaping i sektoren om lag 23 milliarder kroner, tilsvarende rundt 0,7 prosent av Fastlands-BNP (Nyrud mfl., 2025). Eksportverdien av sjømat fra fiskeri var samme år om lag 45 milliarder kroner (Norges sjømatråd, 2025).

I 2024 var i underkant av 11 000 personer registrert som fiskere på hel- eller deltid, mens om lag 8 500 personer var sysselsatt i foredlingsindustrien og 500 personer i salgsselskapene (Nyrud mfl., 2025). Fangstvolumet fra norske fartøy har i perioden 2000–2024 ligget relativt stabilt rundt 2,5 millioner tonn årlig, mens fangstverdien har økt betydelig

over tid (Fiskeridirektoratet, 2025). Pelagiske arter og torskefisk utgjør størstedelen av fangstverdien.

Fiskeriene forvaltes ut fra en målsetning om økologisk bærekraftig og samfunnsøkonomisk lønnsom utnytting av de marine ressursene. Flere sentrale bestander forvaltes i samarbeid med andre land gjennom internasjonale kvoteforhandlinger.

Den økonomiske verdien av fiskeriene avhenger blant annet av fangstvolum, priser og fangstkostnader. Fiskerisektoren eksporterer fisk til et internasjonalt marked og prisen på fisk bestemmes av etterspørsel og tilbud på verdensmarkedet. Klimaendringer, markedsutvikling og teknologiske endringer gjør det usikkert hvordan sektoren vil utvikle seg frem mot midten og slutten av århundret.

5.7.2 Klimaendringenes påvirkning på fiskerisektoren

Klimaendringer kan påvirke fiskerisektoren gjennom endringer i marine økosystemer og fiskebestander. Utvalget har vurdert både prissatte og ikke-prissatte virkninger for fiskeriene, foredlingsindustrien og salgsleddet. De prissatte analysene omfatter endringer i fangstvolum og fangstverdi for sentrale fiskebestander, samt virkninger på verdiskapingen i foredling og salg. I tillegg vurderes flere ikke-prissatte virkninger, blant annet forflytting av fiskebestander og fiskefelt, etablering av nye arter, endringer i markedspriser på fisk og mer krevende driftsforhold som følge av økt ekstremvær. Tabell 5.22 gir en oversikt over virkningene av klimaendringer på fiskerisektoren som utvalget har vurdert.

Tabell 5.22 Oversikt over vurderte virkninger av klimaendringer for fiskerisektoren

	Prissatt	Ikke-prissatt	Med i makroanalysen
Fangst			
Verdiskaping i fiskeforedlingsindustrien og salgsleddet			*
Forflytting av fiskebestander og fiskefelt			
Etablering av nye arter			
Verdensmarkedspriser på fisk			
Ekstremvær			

Note: *Ringvirkninger som følge av endring i produktivitet fanges opp i den makroøkonomiske analysen.

5.7.2.1 Prissatte virkninger

Fangst

Klimaendringer kan påvirke produktiviteten i marine fiskebestander og dermed mulighetene for høsting og verdiskaping i fiskeriene. Et varmere klima kan blant annet påvirke fiskebestandene gjennom

endringer i havtemperatur, saltholdighet, oksygeninnhold, havforsuring, vindforhold og primær- og sekundærproduksjon i havet.

De langsiktige virkningene av klimaendringer på de marine fiskebestandene er usikker. Basert på tilgjengelig litteratur og forutsetninger dokumentert

i vedlegg 3, gjør utvalget grove anslag på endring i høstingsvolumer og fangstverdi fra fiskeriene ved midten og slutten av århundret, under ulike klimascenarioer. Anslagene inkluderer 20 bestander som i perioden 2010–2024 utgjorde i underkant av 80 prosent

av høstingsvolumene fra norske fartøy. Målt i kroner utgjorde fangst av disse bestandene også i underkant av 80 prosent av samlet fangstverdi fra norske fartøy i 2024. Anslagene er oppsummert i Tabell 5.23.

Tabell 5.23 Anslag på endring i fangstvolum (prosent) og fangstverdi (kroner og prosent) fra fiskeriene per år, under ulike klimascenarioer ved midten og slutten av århundret (2025-kroner)

		Klimascenario		
		Lavt	Middels	Høyt
Midten av århundret	Endring i fangstvolum	-5 %	-35 %	-24 %
	Endring i fangstverdi	-1,1 mrd. kr (-3,3 %)	-8,8 mrd. kr (-26 %)	-6,9 mrd. kr (-21 %)
Slutten av århundret	Endring i fangstvolum	16 %	-11 %	-37 %
	Endring i fangstverdi	4,9 mrd. kr (15 %)	-2,1 mrd. kr (-6 %)	-10,5 mrd. kr (-31 %)
Referanse:		Fangstvolum: 1,93 mill. tonn		
		Fangstverdi: 33,6 mrd.kr		

Kilde: Ekspertutvalget om klimatilpasning. Se vedlegg 3 for beskrivelse av beregningene.

Verdiskaping i fiskeforedlingsindustrien og salgsleddet

Endringer i fiskefangst vil påvirke tilgangen på råstoff og dermed verdiskapingen i fiskeforedlingsindustrien og salgsleddet. Reduserte fangstvolumer vil isolert sett trekke verdiskapingen ned, mens økte fangstvolumer vil trekke den opp. For å anslå størrelsen på disse virkningene har utvalget kombinert beregnet endring i fangstvolum ved midten og slutten av århundret med verdiskapingstall for foredlings- og salgsleddet i 2024. Tabell 5.24 oppsummerer utvalgets anslag på virkninger i foredlings- og salgsleddet ved midten og slutten av århundret for ulike klimascenarioer.

Tabell 5.24 Anslag på endret verdiskaping i foredlingsindustri og salgsledd per år under ulike klimascenarioer ved midten og slutten av århundret (2025-kroner)

		Klimascenario		
		Lavt	Middels	Høyt
Midten av århundret		-0,4 mrd. kr (-5 %)	-2,7 mrd. kr (-35 %)	-1,9 mrd. kr (-25 %)
Slutten av århundret		1,2 mrd. kr (16 %)	-0,9 mrd. kr (-12 %)	-2,9 mrd. kr (-38 %)
Referanse: 7,7 mrd. kr				

Kilde: Ekspertutvalget om klimatilpasning. Se vedlegg 3 for beskrivelse av beregningene.

5.7.2.2 Ikke-prissatte virkninger

Utvalget har identifisert og vurdert fire ikke-prissatte virkninger i fiskerisektoren (Tabell 5.25). En av de ikke-prissatte virkningene ventes å påvirke fiskeriene negativt, en forventes å slå positivt ut og to virkninger har tvetydig effekt på sektoren. Selv om utvalget ikke har funnet grunnlag for å tallfeste disse virkningene, kan de være av vesentlig betydning for sektoren.

Tabell 5.25 Ikke-prissatte virkninger i fiskerisektoren

		Klimascenario		
		Lavt	Middels	Høyt
Forflytting av fiskebestander og fiskefelt		~	~	~
Etablering av nye arter		~	~	~
Verdensmarkedspriser på fisk		↑	↑	↑
Ekstremvær		↓	↓	↓

Note: ↑ positiv virkning, ↓ negativ virkning, ~ tvetydig virkning

Forflytting av fiskebestander og fiskefelt

Klimaendringer kan føre til at fiskebestander flytter seg til nye områder som følge av endrede miljøforhold i havet (Sjømat Norge, 2025; Norges Fiskarlag, 2025). Dersom bestandene blir mindre tilgjengelige eller mer uforutsigbare, kan fiskeflåten få økte kostnader gjennom lengre seilingsdistanser, som krever

høyere drivstofforbruk og mer tidsbruk. Dette kan redusere lønnsomheten i fiskeriene.

Forflytting av bestander kan også skape utfordringer for arealforvaltning og kvoteregulering, særlig for bestander som krysser landegrensene og som forvaltes gjennom internasjonale avtaler (Norges Fiskarlag, 2025). Endringer i fordelingen av slike bestander mellom land kan påvirke norske fiskeres tilgang til kvoter og dermed inntektsgrunnlaget i næringen. Den samlede virkningen er usikker, og utvalget har ikke grunnlag for å tallfeste effekten.

Etablering av nye arter

Klimaendringer kan føre til at arter som i dag har leveområder lenger sør migrerer nordover og etablerer seg i norske hav- og kystområder. Dette kan gi nye fangstmuligheter, men også påvirke eksisterende bestander og fiskerier negativt dersom nye arter fortrenger arter som høstes i dag (Norges Fiskarlag, 2025). Den samlede samfunnsøkonomiske virkningen er tvetydig og er ikke tallfestet av utvalget.

Verdensmarkedspriser på fisk

Klimaendringer kan redusere det globale fangstpotensialet i marine fiskerier og bidra til økt knapphet på fisk internasjonalt. FAO (2018) anslår at det maksimale fangstpotensialet i de globale marine fiskeriene kan reduseres med mellom 2,8 og 5,3 prosent i 2050 og 2090, relativt til potensialet i 2000, i et lavt klimascenario (RCP2.6). I høyt klimascenario (RCP8.5) kan det maksimale fangstpotensialet reduseres med mellom 7 og 12,1 prosent i 2050 og mellom 16,2 og 25,2 prosent i 2090, relativt til år 2000.

Utsikter til økt knapphet på fisk som følge av klimaendringer vil med stor sannsynlighet drive verdensmarkedsprisene på fisk opp utover i århundret. Høyere priser vil isolert sett være positivt for fiskerinæringen gjennom økte inntekter, men negativt for konsumenter. Siden store deler av norsk fisk eksporteres, legger utvalget til grunn at nettoeffekten for norsk økonomi trolig vil være positiv.⁵⁰ Virkningen er ikke tallfestet.

Ekstremvær

Fiskerinæringen er særlig eksponert for vær og vind. Mer ekstremvær kan redusere antall mulige fiske dager og øke risikoen for skader på fartøy, kai- og

mottaksanlegg. Økt hyppighet av ekstremvær kan også gi økt risiko for personskader og tap av liv blant de som jobber i fiskerinæringen. Utvalget har ikke grunnlag for å tallfeste de samfunnsøkonomiske virkningene av mer ekstremvær for fiskerisektoren.

5.7.3 Fiskeri i makroanalysen

Klimaendringenes effekt på fiskerisektoren er i makroanalysen lagt inn som prosentvise endringer i fangstvolum, se Tabell 5.23. Anslaget bygger på Ma mfl. (2024), som undersøker effekten av temperaturendring på bestandsproduktiviteten i tre klimascenarioer. I SSBs makromodell er fiskeri og havbruk representert som én sektor. Forventet prosentvis endring i fiskeri og havbruk vektet etter andelen av eksportverdien i sektoren i 2024: 26 prosent for fiskeri og 74 prosent for havbruk. Resultatene for fiskeri- og havbrukssektoren omtales samlet i kapittel 5.8.3.

5.7.4 Samlet vurdering

Utvalgets analyser viser at fiskerisektoren vil bli vesentlig berørt av klimaendringer. Både i partiell og makroøkonomisk analyse gir de fleste klimascenarioene en nedgang i fiskebestandene og reduserte fangster. Reduserte fangster gir lavere inntekter for fiskerne og redusert verdiskaping i foredlings- og salgsleddet av verdikjeden.

Den partielle analysen inkluderer flere ikke-prissatte virkninger som ikke er hensyntatt i makroanalysen. De ikke-prissatte virkningene går i ulik retning. På den ene siden vil mer ekstremvær påvirke driftsforholdene i næringen negativt. På den andre siden kan klimaendringene føre til økte verdensmarkedspriser på fisk. Økte priser på fisk medfører at fangstene ved midten og slutten av århundret blir mer verdt, og vil derfor ha positiv effekt på inntektene til fiskerne. Den partielle analysen viser at fiskerisektoren også vil kunne bli påvirket av at fiskebestander flytter seg, eller at nye arter etablerer seg i norske farvann. Disse effektene kan slå både positivt og negativt ut for fiskeriene, og er derfor tvetydige.

Hverken den partielle analysen eller makroanalysen gir grunnlag for å anslå de samlede samfunnsøkonomiske virkningene for fiskerisektoren av klimaendringer.

⁵⁰ Se for eksempel NRK 6.januar 2026: Norge har aldri tjent mer på eksport av sjømat. Men det koster deg dyrt – NRK Nordland

5.8 Havbruk

Klimaendringenes konsekvenser for havbruksnæringen er vurdert med utgangspunkt i flere samfunnsøkonomiske metoder. Resultatene sammenfattes i dette kapitlet. Havbruk inngår i den makroøkonomiske analysen (Bye mfl., 2026), og utvalget har gjort egne, partielle analyser dokumentert i vedlegg 3. I tillegg har utvalget fått innspill fra Sjømat Norge.

5.8.1 Havbruk – i dag og frem mot 2100

Havbrukssektoren omfatter oppdrett, slakting, foredling og salg av oppdrettet fisk herunder laks, regnbueørret, ørret og torsk. I 2024 var verdiskapingen fra kjerneaktivitetene på området om lag 47 milliarder kroner, fordelt på 34 milliarder kroner i havbruk, 9 milliarder kroner i slakting og foredling og 4 milliarder kroner i salgsleddet. Dette tilsvarte om lag 1,3 prosent av BNP for Fastlands-Norge. Kjerneaktivitetene sysselsatte samme år om lag 22 500 personer (Nyrud mfl., 2025).

Produksjon av atlantisk laks dominerer havbruksnæringen både målt i volum og slakteverdi. Utvalget avgrenser derfor den videre analysen til laks. Oppdrett av laks foregår langs hele norskekysten, hovedsakelig i åpne merder i sjøen nært kysten. Tilgang på kystområder med egnede miljøforhold er derfor en viktig innsatsfaktor i produksjonen av laks (Havforskningsinstituttet, 2024). Om lag 44 prosent av produksjonen av laks finner i dag sted i de tre nordligste fylkene.⁵¹

Havbruksnæringen har over tid hatt utfordringer knyttet til dyrevelferd, biosikkerhet og miljøpåvirkning. Høy fiskedødelighet skyldes blant annet sykdom,

alge- og manetangrep, samt stress og skader ved avlusning. Den viktigste miljøutfordringen er utslipp av lakselus, som påvirker villaks negativt og reguleres gjennom trafikklyssystemet. Næringen medfører også risiko for rømming, genetisk påvirkning av villaks og utslipp av kjemikalier (Grefsrud mfl., 2025).

Regjeringen ønsker, innenfor bærekraftige rammer, å legge til rette for størst mulig samlet verdiskaping fra akvakulturnæringen fremover (Meld. St. 24 (2024–2025)). Sjøarealer egnet til havbruk er en knapp ressurs, med konkurrerende anvendelser. Fremtidig tilgang på egnet areal, samt utviklingen i dyrevelferds- og miljøproblematikken vil derfor ha betydning for hvordan sektoren vil se ut ved midten og slutten av århundret.

Oppdrettsnæringen eksporterer det meste av laksen til verdensmarkedet. Utfordringer med å løse problemer med lakselus og sykdom, kombinert med utsikter til fortsatt vekst i etterspørselen fremover, taler for at verdensmarkedsprisen på oppdrettslaks trolig vil øke utover århundret.

5.8.2 Klimaendringenes påvirkning på havbrukssektoren

Utvalgets gjennomgang av sektoren er i hovedsak avgrenset til virkninger som oppstår i fasen fra laksen settes ut i sjøen og til den er klar for slakting (vekstfasen). Virkninger som oppstår i vekstfasen og som forplanter seg til foredlings- og salgsleddet i verdikjeden, er også inkludert.

Oversikt over virkningene av klimaendringer på havbruk som utvalget har vurdert framgår av Tabell 5.26.

Tabell 5.26 Oversikt over vurderte virkninger av klimaendringer for havbruk

	Prissatt	Ikke-prissatt	Med i makroanalysen
Endringer i produksjonsvolum			
Smittepress fra lakselus			
Verdensmarkedspris på laks			
Verdiskaping i foredlings- og salgsleddet			*
Sykdom og død hos fisken			
Produksjon av nye, sørlige arter			
Ekstremvær			
Tilgang og verdensmarkedspris på fôr			

Note: *Ringvirkninger som følge av endring i produktivitet fanges opp i den makroøkonomiske analysen.

⁵¹ Trøndelag og Møre og Romsdal står for om lag 28 prosent av produksjonen, mens Vestland og Rogaland til sammen står for om lag 26 prosent av produksjonen.

5.8.2.1 Prissatte virkninger

Produksjonsvolum

Klimaendringene vil føre til økt gjennomsnittstemperatur i sjøen og hyppigere forekomst av marine hetebølger. Økte temperaturer i sjøen har sammensatte virkninger for produksjon av oppdrettslaks.

Høyere temperaturer i sjøen påvirker fiskens vekst og dermed produktiviteten i næringen. Ifølge Nofima (2019) ligger optimal sjøtemperatur for produksjon av laks mellom 8 og 14 grader. Når sjøtemperaturen overstiger 16 grader, blir fisken stresset og spiser mindre. Redusert appetitt fører til at fisken vokser saktere. Fordi sjøtemperaturen er ulik langs norskekysten, vil endringer i temperatur slå ulikt ut på produktiviteten avhengig av hvor oppdrettsvirksomheten er lokalisert. Mens høyere temperaturer i sjøen ventes å gi redusert produktivitet i sør, vil produktiviteten i de nordlige kystområdene trolig øke fordi temperaturen her kan bli gunstigere for laksen.

Smittepress fra lakselus

Høyere temperaturer i sjøen vil også gi en økning i smittepresset fra lakselus. Sandvik mfl. (2021) anslår at en temperaturøkning på to grader (fra 9 til 11 grader) i sjøen vil kunne gi en dobling i smittepresset fra lakselus. Økt smittepress fra lakselus vil påvirke

både oppdrettsfisk og vill laks negativt (Gonzalez mfl., 2025). For å ivareta hensynet til miljømessig bærekraft har myndighetene innført et trafikklyssystem som regulerer volumene i havbruksproduksjonen basert på fastsatte grenser for lakselusindusert dødelighet hos vill laks. Trafikklyssystemet deler kysten inn i 13 områder. Basert på hvor stor dødelighet lakselus påfører utvandrende villaks, avgjør myndighetene om et område får grønt, gult eller rødt lys. Fargen bestemmer om området kan øke maksimal tillatt biomasse (grønt lys), beholde dagens nivå (gult lys) eller må redusere biomassen (rødt lys). Innenfor rammene av trafikklyssystemet kan derfor økte forekomster av lakselus legge begrensninger på videre vekst i havbruksproduksjonen.

Basert på litteratur og forutsetninger, gjort nærmere rede for i vedlegg 3, kommer utvalget frem til grove anslag på hvordan endringer i produktivitet og smittepress fra lakselus samlet sett vil kunne påvirke produksjonsvolumet av oppdrettslaks ved midten og slutten av århundret, under ulike scenarier. For å anslå den økonomiske betydningen av disse virkningene, kombineres anslagene på endring i produksjonsvolum med 2024-prisen på oppdrettslaks. Resultatene fra disse beregningene er gjengitt i Tabell 5.27 under.

Tabell 5.27 Anslag på årlig endring i inntekter ved midten og slutten av århundret, som følge av at økt sjøtemperatur påvirker produktivitet og gir økt smittepress fra lakselus (2025-kroner)

	Klimascenario		
	Lavt	Middels	Høyt
Midten av århundret	-2,4 mrd. kr (-2,3 %)	-2,1 mrd. kr (-2,0 %)	0,2 mrd. kr (0,2 %)
Slutten av århundret	-2,8 mrd. kr (-2,7 %)	-3,2 mrd. kr (-3,1 %)	-10,8 mrd. kr (-10 %)
Referanse: 104,4 mrd. kr			

Kilde: Ekspertutvalget om klimatilpasning. Se vedlegg 3 for beskrivelse av beregningene.

Verdensmarkedspris på laks

Utover århundret kan klimaendringene påvirke både etterspørsel og tilbud etter oppdrettsfisk. Fremtidig pris på oppdrettsfisk er usikker. Dersom klimaendringene vil påvirke landbruksproduksjon og konvensjonelle fiskerier i verden negativt, kan etterspørselen etter sjømat øke. Videre kan klimaendringene bidra til å forsterke eksisterende biologiske problemer, eller introdusere nye problemer i produksjonen av oppdrettsfisk globalt. Dette kan begrense muligheter for å utvide produksjonskapasiteten globalt. Klimaendringer trekker dermed i retning av økte verdensmarkedspriser på sjømat. Basert på prisframskrivninger i Pinnegar mfl. (2021)

illustrerer utvalget betydningen av at klimaendringer kan gi økt verdensmarkedspris på sjømat. Mens økt pris på laks vil gi en gevinst for produsentene, vil forbrukerne påføres et tap. Siden det meste av laksen eksporteres til utlandet, vil den samlede negative effekten av forbrukernes tap være begrenset for det norske samfunnet. Tabell 5.28 oppsummerer anslag på effekt for produsenter av økt pris på laks, under ulike klimascenarier.

Tabell 5.28 Anslag på årlig endring i inntekt, som følge av mulig økt verdensmarkedspris på laks for ulike klimascenarioer ved midten og slutten av århundret (2025-kroner)

Klimascenario			
	Lavt	Middels	Høyt
Midten av århundret	0 mrd. kr (0 %)	47,7 mrd. kr (46 %)	67,0 mrd. kr (64 %)
Slutten av århundret	0 mrd. kr (0 %)	47,3 mrd. kr (45 %)	61,0 mrd. kr (58 %)

Referanse: 104,4 mrd. kr

Kilde: Ekspertutvalget om klimatilpasning. Se vedlegg 3 for beskrivelse av beregningene.

Verdiskaping i foredlings- og salgsleddet

Endring i produksjonsvolum av oppdrettslaks (i gjennomgangen over) vil påvirke tilgang til råstoff og dermed kunne ha betydning for verdiskapingen i foredlings- og salgsleddet. I 2024 kom om lag 62 prosent av verdiskapingen fra havbrukssektoren direkte fra havbruk- og oppdrett. De resterende 38 prosent kom fra andre deler av verdikjeden, som slakting, foredling og salgsleddet. Med utgangspunkt i tall for verdiskaping i 2024 og at endring i verdiskaping er proporsjonal til endring i produksjonsvolumet i havbruksleddet, kommer utvalget frem til grove anslag på endret verdiskaping i foredlings- og salgsleddet ved midten og slutten av århundret, under ulike klimascenarioer (Tabell 5.29).

Tabell 5.29 Anslag på årlig endring i verdiskaping i foredlings- og salgsleddet for ulike klimascenarioer ved midten og slutten av århundret (2025-kroner)

Klimascenario			
	Lavt	Middels	Høyt
Midten av århundret	-0,9 mrd. kr (-7 %)	-0,8 mrd. kr (-6 %)	0,1 mrd. kr (0,7 %)
Slutten av århundret	-1 mrd. kr (-7 %)	-1,2 mrd. kr (-9 %)	-4,1 mrd. kr (-31 %)

Referanse: 13,4 mrd. kr

Kilde: Ekspertutvalget om klimatilpasning. Se vedlegg 3 for beskrivelse av beregningene.

5.8.2.2 Ikke-prissatte virkninger

Utvalget har identifisert og vurdert fire ikke-prissatte virkninger i havbrukssektoren (Tabell 5.30). Tre av de ikke-prissatte virkningene ventes å påvirke havbruksnæringen negativt, mens en virkning forventes å slå positivt ut. Selv om utvalget ikke har funnet

grunnlag for å tallfeste disse virkningene, kan de være av vesentlig betydning for sektoren.

Tabell 5.30 Ikke-prissatte virkninger i havbrukssektoren

Klimascenario			
	Lavt	Middels	Høyt
Sykdom og død hos fisken	↓	↓	↓
Produksjon av nye, sørlige arter	↑	↑	↑
Ekstremvær	↓	↓	↓
Tilgang og pris på fôr	↓	↓	↓

Note: ↑ positiv virkning, ↓ negativ virkning, ~ tvetydig virkning

Sykdom og død hos fisken

Høyere temperaturer i sjøen gjør oppdrettsfisken mer eksponert for sykdom og parasitter. Varme og næringsrike vannmasser legger også til rette for introduksjon av nye arter som kan påføre laksen skade. Et eksempel på dette er perlesnormaneten, som i 2023 og 2024 forårsaket massedød av laks i flere anlegg langs kysten (Sjømat Norge, 2025).

Med klimaendringene kan vi også forvente at marine hetebølger vil øke i styrke og varighet (Havforskningsinstituttet, 2021). Perioder med vedvarende sjøtemperatur over 20 grader og lavt oksygeninnhold i vannsøylen gir økt risiko for fysiologisk svikt og massedød av oppdrettsfisk. I 2019 førte noen ukers marin hetebølge utenfor kysten av Canada til 2,6 millioner døde laks ved et av oppdrettsanleggene der (Wiik Gjerdrum, 2020).

Klimaendringene forventes å gi en økning i sykdom og dødelighet hos fisken. Dette har negative virkninger for næring og samfunn.

Produksjon av nye, sørlige arter

Med endringer i temperatur og andre miljømessige betingelser i sjøen kan klimaendringene gi grunnlag for produksjon av andre, sørlige oppdrettsarter. Falconer mfl. (2022) diskuterer kort muligheter for å diversifisere produksjonen gjennom oppdrett av flere eller nye arter, og påpeker at dette kan være utfordrende for et land som Norge hvor produksjon og tilhørende infrastruktur er veldig dominert av en art (laks). Videre peker Falconer mfl. (2022) på at utvelgelse av eventuelle nye arter det skal satses på, bør skje etter en grundig vurdering av artenes miljømessige preferanser og behov og hvordan disse kan påvirkes av fremtidige endringer i klimaet. Markedsmessige betingelser og hvordan produksjon

av nye arter påvirker miljø og andre samfunns mål er også avgjørende for om oppdrett av nye arter er lønnsomt for samfunnet.

Utvalget har ikke funnet holdepunkter for å vurdere hvor realistiske eller lønnsomme slike produksjonsmuligheter vil være for Norge. Utvalget legger likevel til grunn at mulighetene for produksjon av nye arter kan ha en positiv virkning for samfunnet.

Ekstremvær

Ekstreme værhendelser med sterk vind, røff sjø og sterk strøm kan forårsake strukturell skade på oppdrettsmerdene (havari) og at oppdrettsfisk rømmer. Rømming vil medføre direkte økonomisk tap for oppdretterne som følge av at fisk går tapt. I tillegg til de direkte økonomiske tapene for næringen kommer de miljømessige samfunnskostnadene som følger av at rømt oppdrettsfisk påvirker bestandene av vill laks negativt.

Ifølge Dyrddal mfl. (2025) er det observert små endringer i vindklimaet i Norge i perioden 1991–2020. Fremover forventes en svak reduksjon i midelvind og kraftig vind, og noe økning i de mest ekstreme vindene. Ifølge Dyrddal mfl. (2025) er de forventede endringene likevel små relativt til naturlige variasjoner.

Med forventning om noe økning i de mest ekstreme vindene vil utfordringer med havari på anlegg og rømt fisk kunne øke som følge av klimaendringer. Utvalget legger derfor til grunn at mer ekstremvær vil ha en negativ virkning for næring og samfunn.

Tilgang og verdensmarkedspriser på fôr

Om lag 90 prosent av fôret som brukes i oppdrett av norsk laks, importeres fra utlandet (Krogness, 2025). Fôret er i stor grad basert på vegetabiliske ingredienser (70 prosent) og fiskemel og fiskeolje (30 prosent). Klimaendringer i utlandet forventes å påvirke produktivitet i landbruk og fiskerier negativt. Dette kan gi økt knapphet og høyere priser på de råvarene som benyttes i fôret.

Fiskefôr er den største kostnadskomponenten i oppdrett av laks. Estimert realisert fôrkostnad i 2025 var om lag 25 kroner per kg laks (Berge, 2025). For et produksjonsvolum som i 2024 (1,55 millioner tonn) vil en økning i pris på 10 prosent (fra 25 til 27,5 kroner per kg), representere en kostnadsøkning på 3,9 milliarder kroner. Regneeksempelet illustrerer at endring i pris på fôr kan ha stor betydning for kostnadene i havbruksnæringen.

Utvalget har ikke funnet grunnlag for å anslå hvor mye prisene på fôr vil kunne påvirkes ved midten og slutten av århundret under ulike klimascenarier, men legger til grunn at økte fôrpriser vil ha en negativ virkning for næring og samfunn.

5.8.3 Havbruk i makroanalysen

I den makroøkonomiske analysen er klimaendringenes påvirkning på havbruk representert ved den prosentvise endringen i årlig produksjon relativt til 2024.

Fiskeri og havbruk er representert ved en samlet sektor i SSBs makromodell. Forventet prosentvis endring i fiskeri og havbruk vektet etter andelen av eksportverdien i sektoren i 2024: 26 prosent for fiskeri og 74 prosent for havbruk. I modelleringen av klimapåvirkning for havbruk er det kun inkludert effekt av endret temperatur på laksens vekst, og ikke effekt av økt smittepress fra lakselus. Dette er lagt inn som endringer i sektorens produktivitet. Siden makroanalysen ser bort fra negative effekter av økt smittepress fra lakselus, vil den trolig gi et for optimistisk bilde av hvordan havbrukssektoren vil påvirkes av klimaendringer. Som et resultat av at ikke alle effekter fra havbruk er inkludert, er nedgangen i produksjonen i havbruket begrenset og fallet i den samlede produksjonen drives i det høye scenarioet primært av reduksjonen i tradisjonelt fiskeri. I alle scenarier faller produksjon og sysselsetting om lag proporsjonalt. Siden fiskeri og havbruk er en stor eksportnæring må andre konkurranseutsatte næringer ekspandere når eksportinntektene herfra faller, for å opprettholde landets modellerte driftsbalanse. Siden fisk inngår i konsumet av mat og drikke gir en reduksjon i produksjonen også høyere priser på fiskeprodukter for husholdningene, noe som bidrar til å redusere etterspørselen etter matvarer generelt.

5.8.4 Samlet vurdering

Den partielle analysen tar både høyde for at økt sjøtemperatur kan endre produktiviteten i havbruket i ulike områder langs kysten og at smittepresset fra lakselus vil øke. Når vi hensyntar begge disse effektene finner vi at produksjonsvolumene i havbruksnæringen vil påvirkes negativt i de fleste klimascenariene. Isolert sett gir reduserte produksjonsvolumer som følge av klimaendringer et økonomisk tap for næringen.

I den partielle analysen ser vi også på effekten av mulig økt pris på oppdrettsfisk som følge av klimaendringer. Økte priser på oppdrettsfisk innebærer at

hele produksjonsvolumet ved midten og slutten av århundret blir mer verdt. Analysen viser at økte priser på oppdrettsfisk kan ha stor positiv innvirkning på inntektene i sektoren. Under våre forutsetninger dominerer den positive effekten av økt pris over den negative effekten av at produksjonsvolumene reduseres.

En rekke virkninger i sektoren er ikke tallfestet eller prissatt. Disse virkningene er beskrevet kvalitativt i den partielle analysen, og trekker i hovedsak i negativ retning. Hverken den partielle analysen eller makroanalysen gir grunnlag for å anslå de samlede samfunnsøkonomiske virkningene for havbrukssektoren av klimaendringer. Likevel gir gjennomgangen av virkningene i de to analysene et godt grunnlag for å identifisere aktuelle innsatsområder for klimatilpasning i sektoren. I videre arbeid med å tilpasse sektoren til klimaendringer er det hensiktsmessig å vurdere tiltak og reguleringer som legger til rette for at de positive virkningene kan maksimeres og de negative virkningene minimeres.

5.9 Kraft

Klimaendringenes konsekvenser for kraftsektoren er vurdert med utgangspunkt i flere samfunnsøkonomiske metoder, som sammenfattes i dette kapitlet. Kraftsektoren inngår i den makroøkonomiske analysen (Bye mfl., 2026), og utvalget har gjort egne, partielle analyser. I tillegg har utvalget fått innspill og data fra NVE og Fornybar Norge. Utvalgets egne beregninger er dokumentert i vedlegg 3.

5.9.1 Kraftsektoren – i dag og frem mot 2100

Kraftsektoren omfatter produksjon, lagring og overføring av elektrisk kraft med tilhørende markeder og reguleringer. Kraft er en viktig innsatsfaktor i produksjon av varer og tjenester, og kraftsystemet er direkte og indirekte knyttet til en rekke andre næringer som leverandører til industri og tjenesteytende næringer. Analysen inkluderer også etterspørselen etter kraft, fordi kraftforbruket kan påvirkes av klimaendringer og endringene i forbruk inngår i markedsutfallene i kraftsystemet.

I et gjennomsnittlig år produserer Norge 157 TWh elektrisk kraft, og av dette utgjør vannkraft og vindkraft henholdsvis om lag 88 prosent og 10 prosent (NVE, 2026a). Fornybare energikilder gjør det norske kraftsystemet væravhengig.

Kraftnettet er en forutsetning for at kraft kan brukes andre steder enn der det produseres, og det er bygd ut over hele landet for å dekke etterspørselen etter kraft. Norge er tett knyttet til de europeiske kraftmarkedene gjennom mellomlandsforbindelser. Statnett forventer en omfattende og rask utvikling av det norske kraftsystemet fremover (Statnett, 2023; 2025).

Ifølge NVEs framskrivninger vil netto kraftforbruk i Norge øke. Grønn omstilling av transport og industri gjennom elektrifisering, utfasing av fossile innsatsfaktorer, satsing på kraftkrevende virksomhet (som blant annet datasentre) og produksjon av grønt hydrogen er de største årsakene til de framskrevne økningene i kraftforbruket (NVE, 2025b). NVE forutsetter at økt etterspørsel etter kraft fremover gjør det nødvendig å bygge ut produksjonskapasiteten frem mot 2050, hvor vindkraft på land og til havs står for den største andelen, mens solkraft og vannkraft står for en mindre del av økningen. Vannkraft er fortsatt den dominerende teknologien. Det antas at vannkraften videreutvikles med økt effektinstallasjon og pumpekraft, men dette gir svært lite økt produksjon.

Det er stor usikkerhet i fremtidig utvikling i kraftsystemet. Utviklingen av kraftproduksjon vil blant annet avhenge av utviklingen i etterspørselen, teknologiutvikling og utvikling i andre land, men også holdninger til utbygging sett opp mot naturinngrep og arealforvaltning.

5.9.2 Klimaendringenes påvirkning på kraftsektoren

Klimaframskrivninger peker på flere relevante klimaendringer som kan få konsekvenser for kraftsektoren. Klimaendringene kan på ulike måter føre til både økte og reduserte produksjonsmuligheter, økt belastning på nettinfrastruktur, og endringer i etterspørsel etter kraft til oppvarming eller nedkjøling, se Tabell 5.31.

For vindkraft har vi ikke funnet grunnlag for å vurdere endringer i kraftproduksjon eller verdi. Det er betydelig usikkerhet i anslag på klimaendringenes effekt på vind (Dyrddal mfl., 2025) og hvordan det vil påvirke vindkraftproduksjonen. Eventuelle endringer i vindkraftproduksjon på grunn av klimaendringer vurderes samtidig som små i norsk sammenheng, siden vindkraft i dag utgjør en relativt liten andel av kraftproduksjonen sammenlignet med vannkraft. Vi forutsetter at ved ny vindkraftutbygging innarbeides klimaendringenes virkninger i ressurs- og kostnadsberegningene.

Tabell 5.31 Oversikt over vurderte virkninger av klimaendringer for kraftsektoren

	Prissatt	Ikke-prissatt	Med i makroanalysen
Vannkraftproduksjon			
Strømbrudd			
Skade og vedlikehold			
Kraftforbruk			
Forsyningssikkerhet ved ekstremværhendelser			

5.9.2.1 Prissatte virkninger**Kraftproduksjon**

Økt nedbør fører til at samlet tilsig til vannkraftverk i Norge forventes å øke noe mot midten og slutten av århundret. Samtidig forventes økte temperaturer å endre sesongprofilen til tilsiget fordi mer nedbør faller som regn i stedet for snø og det blir tidligere snøsmelting (NVE, 2015a; NVE, 2019).

Utvalgets beregninger viser at gjennomsnittlig årlig vannkraftproduksjon øker som følge av klimaendringer med 1 til 1,8 prosent mot midten av århundret og 0,9 til 2,8 prosent mot slutten av århundret, avhengig av hvilket klimascenario som legges til grunn, se Tabell 5.32. Dette tilsvarer en anslått økt årlig inntekt på 0,8 til 1,5 milliarder kroner i midten av århundret og 0,7 til 2,3 milliarder kroner i slutten av århundret. Den prosentvise endringen vises relativt til en gjennomsnittlige årlige vannkraftproduksjon på 137,6 TWh, som tilsvarer om lag 85 milliarder 2025-kroner⁵².

Tabell 5.32 Anslått årlig verdi av volumendring i vannkraftproduksjon relativt til referanseperioden 1991–2020 (2025-kroner)

	Klimascenario		
	Lavt	Middels	Høyt
Midten av århundret	0,8 mrd. kr (1,0 %)	1,1 mrd. kr (1,3 %)	1,5 mrd. kr (1,8 %)
Slutten av århundret	0,7 mrd. kr (0,9 %)	1,4 mrd. kr (1,7 %)	2,3 mrd. kr (2,8 %)

Referanse: 85 mrd. kr

Kilde: Ekspertutvalget om klimatilpasning. Se vedlegg 3 for beskrivelse av beregningene.

Note: Referanseverdien er beregnet basert på dagens produksjonsvolum og samme forutsetninger om pris som for de fremtidige anslagene. Se vedlegg 3 for detaljer.

En hydrologisk studie av endringer i vannkraft produksjon som følge av klimaendringer finner at årlig produksjon øker med 5,4 TWh (4,2 prosent) mot midten av århundret og 7,6 TWh (5,9 prosent) mot slutten av århundret, relativt til perioden 1989–2019 (NVE, 2019). Studien legger klimascenariet RCP8.5 til grunn. Økningen i NVEs studie er vesentlig høyere enn utvalgets beregninger i SSP3-7.0, og gir høyere verdi. Se vedlegg 3 for nærmere omtale av beregningene.

Boks 5.6 Forutsetninger og begrensninger i prissetting av volumendring i vannkraftsektoren

Tilnærmingen med å verdsette endringen i kraftproduksjon ved å multiplisere med fremskrevet kraftpris innebærer noen forenklinger.

Anslag på fremtidige kraftpriser er hentet fra NVE (2025b), der utviklingen i både tilbud og etterspørsel inngår, inkludert en antagelse om at klimaendringer gir en økning på 3 TWh kraftproduksjon i 2050 sammenlignet med 2023.

Videre er analysen basert på dagens produksjonssystem, med gjennomsnittlig årlig vannkraftproduksjon på 137,6 TWh. Mulige fremtidige endringer i produksjonskapasitet er ikke inkludert. Sensitivitetsanalyser, presentert i vedlegg 3, viser blant annet at dette har begrenset betydning for resultatene.

Resultatene i Tabell 5.32 må sees i sammenheng med naturlige variasjoner i årlig tilsig og kraftproduksjon. Historisk har tilsiget variert betydelige mellom år. En oversikt for Norge i perioden 1958–2016 viser en forskjell på 76 TWh mellom året med størst og minst tilsig (NOU 2023: 3). Den beregnede klimapåvirkningen på 1–3 prosent er derfor liten, sammen-

⁵² Verdsettingen avhenger av forutsetninger om utviklingen i kraftprisen i analyseperioden. Referanseverdien er beregnet basert på dagens produksjonsvolum og samme forutsetninger om pris som for de fremtidige anslagene. Se vedlegg 3 for detaljer.

lignet med den naturlig årlige variasjonen i dagens klima. Virkningen av klimaendringer gir en gradvis forskyvning av gjennomsnittlig produksjonsnivå, ikke en betydelig endring i produksjon år-for-år. Klimaendringene kan også gi vannkraftprodusentene større mulighet til å produsere kraft når kraftprisen er høy og dermed øke inntektene.

Strømbrudd

Driftsforstyrrelser og feil i kraftnettet kan føre til uforutsette strømbrudd som kan gi betydelige samfunnsøkonomiske tap, både for virksomheter og husholdninger. Flere klima- og værforandringer kan påvirke den fysiske belastningen på kraftnettet. Økte temperaturer fører til bedre vekstforhold for skog under kraftledninger, hyppigere lyn fører til ødeleggelse av master, og temperaturer rundt null fører til ising på kraftlinjer. I tillegg vil stormer og kraftige vindkast velte master og trær over kraftledninger.

Utvalget har prissatt endringene i kostnader av strømbrudd med utgangspunkt i historiske data for omfang av ikke-levert energi, og fordeling på årsaker til feil på kraftnettet. I høyt klimascenario beregnes kostnaden ved den klimarelaterte økningen i årlig ikke-levert energi til om lag 146 millioner og 203 millioner kroner i henholdsvis midten og slutten av århundret. Det tilsvarer en økning på henholdsvis rundt 23 og 33 prosent fra anslaget på klimarelaterte avbruddskostnader i dagens klima. For lavt og middels klimascenario er økningene på henholdsvis 5 og 9 prosent mot midten av århundret, og 5 og 14 prosent mot slutten av århundret, se Tabell 5.33.

Tabell 5.33 Anslått økning i årlige avbruddskostnader som følge av klimaendringer relativt til i dag (2025-kroner)

	Klimascenario		
	Lavt	Middels	Høyt
Midten av århundret	29 mill. kr (5 %)	59 mill. kr (9 %)	146 mill. kr (23 %)
Slutten av århundret	29 mill. kr (5 %)	88 mill. kr (14 %)	203 mill. kr (33 %)
Referanse: 622 mill. kr			

Kilde: Ekspertutvalget om klimatilpasning. Se vedlegg 3 for beskrivelse av beregningene.

5.9.2.2 Ikke-prissatte virkninger

Klimaendringene vil få virkninger på kraftsektoren som utvalget ikke har hatt grunnlag for å prissette, se Tabell 5.34.

Tabell 5.34 Ikke-prissatte virkninger for kraftsektoren

	Klimascenario		
	Lavt	Middels	Høyt
Skade og vedlikehold	↓	↓	↓
Kraftforbruk	~	~	~
Forsyningssikkerhet ved ekstremværhendelser	↓	↓	↓

Note: ↑ positiv virkning, ↓ negativ virkning, ~ tvetydig virkning. Utvalget har ikke vurdert om endringen i kraftforbruket samlet sett en positiv eller negativ samfunnsøkonomisk virkning.

Boks 5.7 Beregning av kostnader ved lynnedslag

I kraftnettet er det særlig transformatorer på høyspent distribusjonsnett uten gjennomgående jordledere som er utsatt for skader ved lyn. NVE (2015b) anslår at det for hvert lynnedslag er 1,91 prosent sannsynlig at et transformatorhavari inntrer. Dette tilsvarer i gjennomsnitt 655 ødelagte transformatorer per år, eller rundt 0,58 prosent av det totale antallet transformatorer i Norge (NVE, 2015b).

Med en enhetskostnad på anslagsvis 87 000 kroner (NVE, 2025b), gir det en samlet årlig kostnad på om lag 57 millioner kroner i dagens klima. Dette omfatter i hovedsak utskiftning og reparasjon av enkelttransformatorer i høyspent distribusjonsnett.

NVE (2011) anslår at lynfrekvensen kan øke med 25 prosent mot 2050 på landsbasis, og ytterligere øke i takt med økning i temperatur og nedbør mot 2100. Det innebærer en økning i årlige kostnader på om lag 14 millioner kroner, til 71 millioner kroner i 2050.

I utregningen legges det til grunn samme sannsynlighet for transformatorhavari og samme antall transformatorer.

Skade og vedlikehold

Skade på infrastruktur i kraftsystemet som følge av ekstremvær forventes å øke med klimaendringer. Stormer, ekstremnedbør, flom, ras, skred, ising og hyppigere lynnedslag kan påvirke kostnaden for å opprettholde kraftforsyningen. Det kan for eksempel være kostnader ved reparasjon, utskiftning av komponenter og vedlikehold. Det eksisterer ikke et tilstrekkelig datagrunnlag for å tallfeste endringer i drifts- og vedlikeholdskostnader på et samlet nivå for alle klimapåvirkninger, og vurderes derfor som en ikke-prissatt virkning. Et eksempel på mulig tallfesting finnes i Boks 5.7 om kostnader ved lynnedslag.

For enkelte klimapåvirkninger finnes det informasjon som tyder på at kostnadene øker fremover. Produksjonsanlegg og annen infrastruktur tilknyttet kraftproduksjon kan også bli mer utsatt for skade på grunn av klimaendringer, spesielt med flere og kraftigere flommer. NVE (2021a) identifiserer at 625 dammer er utsatte for økte flommer, tilsvarende 45 prosent av dammer i de høyeste konsekvensklassene (2, 3 og 4). Analysen har ingen kostnadsanslag, og dammers utsatthet for flom varierer betydelig etter damtype, fundament, utforming av flomløp og luker og alder. Samtidig har det norske kraftsystemet høy teknisk standard og norske dammer har et høyt sikkerhetsnivå. Dambrudd forekommer svært sjeldent og det stilles strenge krav til sikkerhet, vedlikehold og oppgraderinger⁵³. Boks 5.8 illustrerer kostnadsomfanget av et spesifikt lite dambrudd.

Kostnadene ved skader og vedlikehold vurderes å kunne bli av en viss størrelse, men ikke en av de dominerende samfunnsøkonomiske konsekvensene for sektoren.

Boks 5.8 Eksempel på kostnader ved dambrudd på Braskereidfoss

Denne boksen gir et eksempel på omfanget av kostnader når et dambrudd faktisk inntreffer, selv om slike hendelser er sjeldne i Norge.

Under ekstremværet Hans oppstod det et brudd i dammen ved Braskereidfoss kraftverk. Hendelsen førte til betydelige materielle ødeleggelser, blant annet ble en høyspentmast nedenfor dammen revet med av vannmassene. Hafslund anslo at kostnaden ved gjenoppbygning av dammen var om lag 0,5 milliarder kroner. Dammen ved Braskereidfoss var klassifisert i konsekvensklasse 1 etter damsikkerhetsforskriften, og innebærer at et eventuelt brudd forventes å gi mindre konsekvenser sammenlignet med dammer i klasse 2–4.

Dambruddet fikk ikke konsekvenser for befolkningen nedstrøms, og hadde heller ikke nevneverdig betydning for det samlede tilbudet av kraft. Eksempelet illustrerer likevel at enkeltstående hendelser kan gi betydelige økonomiske kostnader for kraftinfrastrukturen, selv når de samfunnsmessige konsekvensene ellers er begrensede.

Kilde: Dataunderlag oversendt fra Energidepartementet, samlet inn i arbeidet med Stortingsmelding om flom og skred (Meld. St. 27 (2023–2024)).

Samlet sett kan klimaendringer gi økte kostnader knyttet til skader og vedlikehold. Eksemplene i boksene over viser både løpende kostnader (som lynnedslag) og enkelthendelser med relativt store negative konsekvenser (som dambrudd). Skadeomfanget er likevel usikkert og vil variere på tvers av hendelser og infrastruktur. Videre er det norske kraftsystemet robust ved at det har høy teknisk standarder og underlagt krav til vedlikehold og sikkerhet. Basert på dette vurderes økningen i kostnader forbundet med skader og vedlikehold å være av en viss størrelse, men ikke som en av de dominerende samfunnsøkonomiske konsekvensene for sektoren.

⁵³ Damsikkerhetsforskriften har tilbakevirkende kraft og dammer må gjennom jevnlig revisjoner. Sikkerhet mot naturfare blir vurdert med 15–20 års mellomrom. Dette innebærer at tiltak gjennomføres jevnlig, og bidrar til å begrense vedlikeholdsetterslepet.

Kraftforbruk

Klimaendringenes virkninger på krafttettersspørselen ventes å primært påvirkes av høyere temperaturer. Varmere vintere vil redusere behovet for energi til oppvarming, mens varmere somre øker behovet for energi til nedkjøling.

Idsø mfl. (2024) finner at variasjoner i temperatur har stor betydning for variasjoner i kraftforbruk i Norge. De finner en negativ sammenheng mellom temperatur og kraftforbruk, som vil si at kraftforbruket faller når temperaturen stiger. Larsen mfl. (2020) finner også at høyere temperaturer gir redusert oppvarmingsbehov i Europa, samtidig som kjølebehovet øker. For Norge øker kjølebehovet fra et lavt utgangspunkt, mens redusert oppvarmingsbehov i vinterhalvåret trekker i retning av lavere kraftforbruk. Ettersom oppvarming står for en betydelig del av kraftforbruket i Norge, vurderer utvalget at økningen i kjølebehov trolig ikke vil oppveie effekten av redusert oppvarmingsbehov. Utvalget vurderer derfor at klimaendringene isolert sett bidrar til noe lavere kraftforbruk.

Forsyningsikkerhet ved ekstremværhendelser

Forsyningsikkerheten i det norske kraftsystemet er høy. Ifølge RME var leveringspåliteligheten 99,985 prosent i 2024 (RME, 2025a). Samtidig kan enkeltstående ekstremværhendelser gi store utslag hvis strøm ikke leveres til sluttbrukere. RME (2025a) viser for eksempel at ekstremværet Ingunn stod for 82 prosent av all strømmen som ikke ble levert i regional- og transmisjonsnettet i 2024.⁵⁴ I et fremtidig klima kan mer ekstremvær øke risikoen for slike hendelser, og dermed også de økonomiske konsekvensene knyttet til forsyningsikkerhet og leveringspålitelighet.

De direkte avbruddskostnadene inngår i den prissatte beregningen av strømbrudd i 5.9.2.1. Her vurderes derfor først og fremst mulige tilleggseffekter som ikke fanges opp i den beregningen. Dette gjelder særlig langvarige eller geografisk utbredte strømbrudd, der konsekvensene kan være store selv om sannsynligheten for at de inntreffer er lav. Slike hendelser kan gi kostnader utover den direkte verdien av strømmen, særlig gjennom koblinger til annen virksomhet og kritisk infrastruktur. Klimaendringene kan for eksempel påvirke tjenester knyttet til elektronisk kommunikasjon (ekom). Brudd

i kraftforsyningen kan føre til bortfall av ekom-tjenester, som i sin tur kan forsterke konsekvensene av strømbrudd for andre tjenester som avhenger av digital infrastruktur, som for eksempel beredskap, bank- og finanstjenester og helse- og omsorgstjenester.

Disse tilleggseffektene er krevende å tallfeste og inngår derfor ikke i de prissatte anslagene i analysen. De vurderes likevel som en relevant ikke-prissatt virkning, fordi konsekvensene kan være betydelige ved ekstremværhendelser. Disse tilleggseffektene forventningsverdi vurderes samlet sett som begrenset, dels fordi forsyningsikkerheten i Norge er høy og dels fordi sannsynligheten for svært omfattende hendelser er lav.

5.9.3 Kraftsektoren i makroanalysen

Klimaendringer øker tilsiget til vannmagasinene, noe som i makromodellen representeres som økt produktivitet for vannressursen i kraftsektoren (Bye mfl., 2026).

Produksjon i kraftsektoren øker i alle scenarioer, både i midten og slutten av århundret. Utslagene er størst i høyt klimascenario i 2100. Strømprisen faller, selv om den dempes noe av økt krafttettersspørsel fra bygg- og anleggssektoren og fra kraftintensiv konkurranseutsatt industri. Redusert strømpris bidrar til økt elektrisitetsforbruk i husholdningene. Analysen viser også en generell substitusjon mot kraft som innsatsfaktor i produksjonssektorene.

For kraftsektoren er den direkte nytteeffekten av klimaendringer positiv. Samspillseffektene motvirker det gunstige bidraget, slik at den samlede nytteeffekten av økte vannkraftressurser faller til i underkant av en tredel av den direkte effekten. Dette skyldes at billig kraft flytter ressurser mot aktiviteter og sektorer med subsidier eller skattefordeler, slik som kraftintensive næringer og boligkonsum. Fordi disse skiftene fører til en fordeling av ressurser som ikke er samfunnsøkonomisk lønnsom i modellen, reduseres velferdsgevinsten av økt tilsig.

5.9.4 Samlet vurdering

Analysene viser at klimaendringer øker vannkraftproduksjonen gjennom økt tilsig, og utgjør en samfunnsøkonomisk gevinst på rundt 1 til 3 milliarder faste 2023-kroner, avhengig av klimascenario og tidspunkt. Målt opp mot den totale verdien av

⁵⁴ Dette brukes her som en illustrasjon på konsekvenser ved ekstreme værhendelser, og inngår ikke som en egen prissatt virkning utover beregningen av avbruddskostnader i kapittel 5.9.2.1.

kraftproduksjon (samlet for alle teknologier) i dag, som ligger i størrelsesorden 60–90 milliarder kroner årlig (gitt midlere årsproduksjon på 157 TWh og en gjennomsnittspris på om lag 40–60 øre/kWh) (NVE, 2025b; 2026a), er dette en beskjeden gevinst. Dette inkluderer ikke regulerkraft- eller balansekraftmarkeder. Gevinsten er også et betydelig lavere utslag enn det som følger av naturlige variasjoner i årlig tilsig i dagens klima, se kapittel 5.9.2.

Den partielle analysen viser videre at klimaendringenes påvirkning på kraftsektoren også vil medføre økte kostnader for samfunnet i form av strømbrudd, skader på kraftinfrastruktur og til drift og vedlikehold. Ekspertutvalget har bare delvis kunne prissette disse kostnadene.

I den makroøkonomiske analysen reduseres den direkte produksjonsgevinsten av samspillseffekter. Produksjonsøkningen gir et fall i kraftprisene, slik at ressurser flytter til kraftintensive aktiviteter fra andre deler av økonomien, samtidig som kraftforbruket i husholdninger påvirkes. Den samlede samfunnsøkonomiske gevinsten blir dermed betydelig lavere enn produksjonsverdien.

Klimaendringenes påvirkning på kraftforbruket er ikke tallfestet, men ventes å være i beskjeden størrelse sammenlignet med de andre effektene som er omtalt. Det skyldes at oppvarmingsbehovet med mildere vinterklima ventes å falle, mens nedkjølingsbehovet på sommeren ventes å øke.

5.10 Samferdsel og transport

Klimaendringenes konsekvenser for samferdsel og transport er vurdert med utgangspunkt i flere samfunnsøkonomiske metoder. Resultatene sammenfattes i dette kapitlet. Transport og samferdsel inngår i den makroøkonomiske analysen (Bye mfl., 2026), og utvalget har gjort egne, partielle analyser. I tillegg har utvalget fått innspill og data fra blant annet flere fylkeskommuner, Klimaetaten i Oslo kommune og Rådgivende ingeniørers forening. Utvalgets egne beregninger er dokumentert i vedlegg 3.

5.10.1 Samferdsel og transport – i dag og frem mot 2100

Samferdselsområdet omfatter transporttjenester og transportinfrastruktur for person- og godstransport, både innenlands og over landegrensene. I tillegg til sitt direkte bidrag i økonomien, påvirker samferdselsområdet effektiviteten til andre sektorer. Sektoren er sentral for mobilitet, verdikjeder

og næringsaktivitet, og har også betydning for samfunnssikkerhet og beredskap. Samferdselsområdet omfatter blant annet veitrafikk, jernbane, luftfart og sjøfart. I 2024 sysselsatte transportsektoren om lag 128 000 personer (SSB, 2026d).

Befolkningsvekst og økonomisk vekst forventes å øke transportetterspørselen fremover (Meld. St. 14 (2023–2024)). Lokalisering av boliger, arbeidsplasser og næringsaktivitet vil også påvirke etterspørselen. Transportøkonomisk institutt (TØI) anslår at personbiltransporten vil ha størst vekst frem mot 2060, mens veksten vil være lavere for fly- og sjøtransport (Madslien & Steinsland, 2022). TØI anslår videre at antall personbilturer vil øke med om lag 15 prosent fra 2020 til 2060.

For perioden etter 2060 legger utvalget til grunn SSBs befolkningsframskrivninger, som viser avtakende vekst mot slutten av århundret. Mellom 2060 og 2100 øker befolkningen med om lag 1 prosent, og denne veksten benyttes til å fremskrive persontransporten i samme periode.

TØI anslår at godstransportarbeidet frem mot 2060 vil øke med 55 prosent på vei, 35 prosent på jernbane og 12 prosent til sjøs (Madslien mfl., 2022). Det foreligger ikke framskrivninger for antall turer for godstransporten. For å fremskrive godstransporten til 2100 bruker utvalget samme forutsetninger som for persontransporten, som er basert på TØIs framskrivninger og befolkningsframskrivninger. Det samme gjelder togtrafikken.

5.10.2 Klimaendringenes påvirkning på samferdsel og transport

Klimaendringer påvirker samferdselsområdet først og fremst gjennom skader på transportinfrastruktur og forstyrrelser i transportnettet. Blant annet flom, stormflo og skred kan skade eller øke risikoen for skade på veier, broer, jernbane, rullebaner og havneanlegg. Dette kan føre til forsinkelser for person- og godstransport, samt økte kostnader til opprydding, reparasjon og gjenoppbygging.

Basert på tidligere analyser, erfaringer fra hendelser, trafikkvolum og innspill fra aktører vurderes reparasjons- og gjenoppbyggingskostnader for vei, samt forsinkelser for personer og gods på vei, som de viktigste virkningene av klimaendringer på samferdselsområdet (Tabell 5.35). Disse virkningene er så langt som mulig prissatt.

Tabell 5.35 Oversikt over vurderte virkninger for samferdsel og transport

	Prissatt	Ikke-prissatt	Med i makroanalysen
Vei			
Opprydding og reparasjon ved skred			
Forsinkelser ved skred			
Opprydding og reparasjon ved flom			
Forsinkelser ved flom			
Utrygghet på grunn av skred			
Reparasjon ved havnivåstigning og stormflo			
Kjøreforhold			
Drift og vedlikehold			
Jernbane			
Utrygghet på grunn av skred			
Opprydding og reparasjon ved naturskade			
Forsinkelser ved naturskade			
Drift og vedlikehold			
Luftfart og sjøfart			
Luftfart – Forhold ved letting og landing			
Sjøfart – Ekstremvær og havnivåstigning			

5.10.2.1 Prissatte virkninger**Kostnader for veisektoren**

Veiinfrastruktur påvirkes av klimaendringer gjennom blant annet økt forekomst av skred, flom og overvann. Økt forekomst av ulike typer skred kan gi økte kostnader knyttet til skader på infrastruktur og stengte veier (NGI, 2022). Samtidig forventes færre snøskred fremover. Flom og overvann kan skade veier gjennom erosjon, utvasking, oversvømmelse av veibanen og tetting av kulverter/stikkrenner. Broer kan bli skadet eller miste funksjon under store flomhendelser. Havnivåstigning kan også øke omfanget av stormflo og føre til oversvømmelse av veier i kystnære områder. Klimarelaterte hendelser kan gi kostnader knyttet til stengninger, redusert fremkommelighet og økt behov for reparasjon og vedlikehold. Alle former for veitransport påvirkes, herunder også beredskapstjenester som er avhengige av vei for å levere sine tjenester.

Opprydding, reparasjon og forsinkelser ved skred

Utvalget har beregnet kostnader knyttet til opprydding, reparasjon og forsinkelser for gods- og person-

transport på vei som følge av skred, se Tabell 5.36. Beregningene er basert på tall fra Frauenfelder mfl. (2013) og Statens vegvesen. Kostnadene i dagens klima anslås til om lag 636 millioner 2025-kroner per år, hvor forsinkelser utgjør om lag 70 prosent. Fremtidige kostnader fremskrives til midten og slutten av århundret ved bruk av forventede endringer i skredforekomst under ulike klimascenarioer. Beregningene er dokumentert i vedlegg 3.

Tabell 5.36 Estimerte totale kostnader av skred på vei per år (2025-kroner), og prosentvis endring fra referansen

	Klimascenario		
	Lavt	Middels	Høyt
Midten av århundret	-	734 mill. kr (15 %)	769 mill. kr (21 %)
Slutten av århundret	-	785 mill. kr (23 %)	835 mill. kr (31 %)

Referanse: 636 mill. kr

Kilde: Ekspertutvalget om klimatilpasning. Se vedlegg 3 for beskrivelse av beregningene.

Boks 5.9 Sentrale begrensninger ved prissetting av skred på vei

Beregningene bygger på flere forenklinger og forutsetninger. Utvalget legger blant annet til grunn samme vekst for person- og godstransport, konstante forhold mellom skredhendelser, stengninger og kostnader, og uendret omfang av skredsikring over tid. Kostnadsanslagene bygger på studier som er basert på eldre data, og fanger ikke nødvendigvis opp endringer i skadeomfang eller kostnader siden den gang. Framskrivningene er også usikre som følge av begrensninger i skredindeksen som benyttes, se vedlegg 3. Skredindeksen har ikke tall for lavt scenario. Analysen forutsetter videre at fremtidens veinett er uendret sammenlignet med i dag, og tar ikke hensyn til effekten av fremtidige skredsikringstiltak.

Opprydding, reparasjon og forsinkelser ved flom

Utvalget har beregnet kostnader knyttet til opprydding, reparasjon og forsinkelse for gods- og persontransport på vei som følge av flom, se Tabell 5.37. Beregningene er basert på van Ginkel mfl. (2021). Kostnadene i dagens klima anslås til om lag 570 millioner 2025-kroner per år. Fremtidige kostnader fremskrives til midten og slutten av århundret ved bruk av en flomindikator, nærmere beskrevet i vedlegg 3.

Tabell 5.37 Estimerte totale kostnader av flom på vei per år (2025-kroner), og prosentvis endring fra referansen

	Klimascenario		
	Lavt	Middels	Høyt
Midten av århundret	642 mill. kr (12 %)	654 mill. kr (14 %)	666 mill. kr (18 %)
Slutten av århundret	658 mill. kr (16 %)	681 mill. kr (19 %)	728 mill. kr (28 %)
Referanse: 567 mill. kr			

Kilde: Ekspertutvalget om klimatilpasning. Se vedlegg 3 for beskrivelse av beregningene.

Boks 5.10 Sentrale begrensninger ved prissetting av flomskader på vei

Beregningene bygger på flere forenklinger og forutsetninger. Kostnadsanslagene for flom omfatter direkte skader på vei, mens forsinkelseskostnader er beregnet ved å legge til grunn samme forhold mellom reparasjon og forsinkelser som for skred. Det er usikkert om dette gir en over- eller underestimert av kostnadene. Analysen forutsetter videre uendret veinett, samme vekst for person- og godstransport og uendret nivå på flomsikring over tid. Framskrivningene er også usikre som følge av begrensninger i flomindeksen som benyttes, se mer i vedlegg 3. Videre legger utvalget til grunn et konstant forhold mellom flomhendelser og kostnader.

Utrygghet på grunn av skred

Utvalget har beregnet kostnader knyttet til opplevd utrygghet på ras- og skredutsatte veier (persontransport), basert på verdsettingsstudier av betalingsvilighet for redusert skredfare (Magnussen mfl., 2022), se Tabell 5.38.

Kostnadene i dagens klima anslås til om lag 1,46 milliarder 2025-kroner per år. Fremtidige kostnader fremskrives til midten og slutten av århundret ved bruk av forventede endringer i skredforekomst under ulike klimascenarioer.

Tabell 5.38 Estimert kostnad av utrygghet på vei per år (2025-kroner), og prosentvis endring fra referansen

	Klimascenario		
	Lavt	Middels	Høyt
Midten av århundret	-	1,7 mrd. kr (18 %)	1,8 mrd. kr (23 %)
Slutten av århundret	-	1,8 mrd. kr (26 %)	2 mrd. kr (35 %)
Referanse: 1,46 mrd. kr			

Kilde: Ekspertutvalget om klimatilpasning. Se vedlegg 3 for beskrivelse av beregningene.

Boks 5.11 Sentrale begrensninger ved prissetting av utrygghet ved skred på vei

Beregningene bygger på flere forenklinger og forutsetninger. Utvalget legger til grunn at 27 prosent av veinettet er skredutsatt, basert på Frauenfelder mfl. (2017), og benytter dette som utgangspunkt for å anslå andelen reiser med opplevd skredfare. Samtidig ekskluderes 70 prosent av bilreisene for å ta hensyn til at mye trafikk foregår i urbane områder med begrenset skredfare. Disse forutsetningene er usikre og kan føre til både under- og overestimering av kostnadene. Indeksen for endring i skred som er brukt til å fremskrive kostnadene har klare begrensninger, se mer i vedlegg 3. Skredindeksen har ikke tall for lavt scenario. Analysen forutsetter videre at fremtidens veinett er uendret sammenlignet med i dag, og tar ikke hensyn til effekten av fremtidige skredsikringstiltak.

Boks 5.12 Sentrale begrensninger ved prissetting av skade fra havnivåstigning og stormflo på vei

Beregningene bygger på flere forenklinger og forutsetninger. Bruken av gjenoppbygningskostnader for skader på vei i beregningene gjør trolig at kostnadene er noe overestimert, for eksempel dersom veien er konstruert for å tåle noe oversvømmelse. Dessuten medregner vi skader for vei hver gang de blir rammet av en stormflohendelse. I virkeligheten er det nok mer realistisk at veier som blir skadet av stormflohendelser for eksempel hvert 20. år vil bli reparert, mens veier som blir liggende mer eller mindre permanent under vann vil bli lagt om og ikke reparert gang på gang. Det trekker i retning av at kostnadsanslagene er noe overestimert. Analysen forutsetter videre at fremtidens veinett er uendret sammenlignet med i dag, og tar ikke hensyn til effekten av fremtidig tilpasning til havnivåstigning.

Reparasjon ved havnivåstigning og stormflo

Utvalget har beregnet kostnader knyttet til havnivåstigning på privat og offentlig vei, se Tabell 5.39. Beregningene er basert på fremskrevet eksponering av privat og offentlig vei fra Kartverket (2026) og gjennomsnittlige gjenoppbygningskostnader for vei i kroner per meter fra NVEs interne kost-nytteverktøy.

Tabell 5.39 Estimerte totale reparasjonskostnader ved havnivåstigning og stormflo på vei per år (2025-kroner), og prosentvis endring fra referansen

	Klimascenario		
	Lavt	Middels	Høyt
Midten av århundret	0,8 mrd. kr (154 %)	0,8 mrd. kr (159 %)	1 mrd. kr (219 %)
Slutten av århundret	0,9 mrd. kr (189 %)	1,1 mrd. kr (244 %)	1,7 mrd. kr (435 %)
Referanse: 0,3 mrd. kr			

Kilde: Ekspertutvalget om klimatilpasning. Se vedlegg 3 for beskrivelse av beregningene.

Kostnader for jernbanesektoren

Jernbanenettet er utsatt for klima- og værrelaterte hendelser som kan føre til driftsstans, forsinkelser og behov for reparasjon og opprydding. Rapporten *Kunnskapsrapport klimatilpasning* (Multiconsult, 2024) viser at skred har vært den viktigste årsaken til driftsstans på jernbanen i perioden 1960–2023, mens flom og styrtregn står for størstedelen av antall timer med driftsstans. Det er samtidig store variasjoner mellom år.

Utrygghet på grunn av skred

Utvalget har beregnet kostnader knyttet til opplevd utrygghet på ras- og skredutsatte jernbanestrekninger, basert på en verdsettingsstudie, se Tabell 5.40. I referanseperioden er den beregnede kostnaden for utrygghet ved skred 63 millioner kroner per år. Utvalget fremskriver kostnaden til midten og slutten av århundret med endringer i forventet antall skred under de ulike klimascenarioene. Beregningene er dokumentert i vedlegg 3.

Tabell 5.40 Estimert total kostnad av utrygghet ved skred på jernbane per år (2025-kroner), og prosentvis endring fra referansen

	Klimascenario		
	Lavt	Middels	Høyt
Midten av århundret	-	73 mill. kr (16 %)	77 mill. kr (22 %)
Slutten av århundret	-	77 mill. kr (22 %)	82 mill. kr (30 %)
Referanse: 63 mill. kr			

Kilde: Ekspertutvalget om klimatilpasning. Se vedlegg 3 for beskrivelse av beregningene.

Boks 5.13 Sentrale begrensninger ved prissetting av utrygghet ved skred på jernbanen

Beregningene bygger på flere forenklinger og forutsetninger. Utvalget legger til grunn at antall togturer følger befolkningsveksten frem mot 2050 og 2100, og at fremtidens jernbanenett er uendret sammenlignet med i dag. Effekten av fremtidig skredsikring inngår ikke i analysen.

Frauenfelder mfl. (2017) anslår at 31 prosent av jernbanenettet er skredutsatt. Utvalget benytter dette som utgangspunkt for å anslå andelen togreiser med opplevd skredfare, men ekskluderer samtidig 70 prosent av reisene for å ta hensyn til at mye togtrafikk foregår i urbane områder med begrenset skredfare. Dette er en forenkling som gir betydelig usikkerhet i beregningene.

5.10.2.2 Ikke-prissatte virkninger

For samferdsel og transport gjør manglende kunnskap og data at utvalget ikke har kunnet tallfeste flere sentrale virkninger (Tabell 5.41). Disse er knyttet til både eiere og brukere av transportinfrastruktur.

Tabell 5.41 Ikke-prissatte virkninger for samferdsel og transport

	Klimascenario		
	Lavt	Middels	Høyt
Vei			
Kjøreforhold	~	~	~
Drift og vedlikehold	~	~	~
Jernbane			
Opprydding og reparasjon ved naturskade	↓	↓	↓
Forsinkelser ved naturskade	↓	↓	↓
Drift og vedlikehold	~	~	~
Luftfart og sjøfart			
Luftfart – Forhold ved letting og landing	↓	↓	↓
Sjøfart – Ekstremvær og havnivåstiging	↓	↓	↓

Note: ↑ positiv virkning, ↓ negativ virkning, ~ tvetydig virkning

Virkninger for veisektoren

Kjøreforhold

Klimaendringene kan påvirke kjøreforholdene på norske veier og dermed faren for ulykker, skader på kjøretøy og i verste fall personskader.

Temperaturer rundt frysepunktet gir særlig krevende kjøreforhold. Det er allerede observert en økning i antall dager med nullgradspasseringer i Norge (Tajet mfl., 2024). KSS anslår samtidig at antall dager med nullgradspasseringer samlet sett vil avta frem mot slutten av århundret, men med store geografiske forskjeller (Dyrrdal mfl., 2025). KSS anslår en reduksjon i antall dager med nullgradspasseringer langs kysten og i lavlandet, og en økning i nordlige og høyereliggende områder. I et høyt utslippsscenario viser KSS' rapport inntil 50 dager med nullgradspassering langs kysten og i lavlandet, mens det vil øke med opptil 25 dager i Finnmark.

Kraftig nedbør, vind og overvann kan også gi vanskeligere kjøreforhold på grunn av vann på veibanen, redusert fremkommelighet og økt risiko for skader. Samlet er det krevende å tallfeste konsekvensene for kjøreforhold og ulykkesrisiko. Klimaindikatorene utvikler seg ulikt mellom regioner, og flere av virkningene trekker i forskjellige retninger. Det foreligger heller ikke framskrivninger som direkte kobler endringer i værforhold til trafikksikkerhet og ulykkesomfang på nasjonalt nivå. Utvalget har derfor ikke hatt grunnlag for å tallfeste disse virkningene.

Drift og vedlikehold

Klimaendringer vil påvirke behovet for drift og vedlikehold av norske veier. Endringer i temperatur og nedbørsmønstre kan gjøre planlegging og drift mer krevende, mens for eksempel episoder med kraftig snøfall kan gi høye driftskostnader enkelte dager (NGI, 2022).

Økt nedbør og avrenning kan øke behovet for inspeksjon og vedlikehold av dreneringssystemer, kulverter og stikkrenner. Samtidig forventes færre snø- og frostdager fremover (Dyrrdal mfl., 2025), noe som isolert sett kan redusere kostnader til brøyting, salting og strøing. Færre nullgradspasseringer og mindre telehiv kan også redusere slitasje og vedlikeholdsbehov på veinettet (Isaksen K., 2018).

Klimaendringene kan dermed påvirke drifts- og vedlikeholdskostnadene i ulike retninger. Utvalget har ikke hatt tilstrekkelig grunnlag for å vurdere den samlede virkningen eller om den samlet sett vil være positiv eller negativ.

Virkninger for jernbanesektoren

Opprydding, reparasjon og forsinkelser ved naturskade

Jernbaneinfrastrukturen er sårbar for naturfarer som skred, flom, sterk vind og vegetasjonsbrann. Klimaendringer forventes å øke både omfanget og hyppigheten av slike hendelser, noe som kan gi skade på spor, kontaktledninger, signalanlegg og annen infrastruktur. Hendelser kan også ramme tog i trafikk og føre til materielle skader, personskader og i verste fall tap av liv.

Konsekvensene omfatter både direkte kostnader til reparasjon og gjenoppbygging og indirekte kostnader gjennom forsinkelser og innstillinger i person- og godstrafikken. Driftsstanser kan samtidig få betydelige ringvirkninger for næringsliv og samfunn. Langvarig driftsstans kan få betydelige ringvirkninger i økonomien, særlig der strekningen utgjør en viktig transportåre.

Multiconsult har på oppdrag for Jernbanedirektoratet analysert forventede klimarelaterte påvirkninger på jernbanen frem mot 2060 (Multiconsult, 2024). Rapporten vurderer vegetasjonsbrann, styrtregn, flom og jordskred basert på historiske hendelser langs ulike jernbanestrekninger. Analysene viser at flere naturfarer forventes å øke frem mot 2060. Antall skred og jordskred øker på de fleste strekninger. Antall dager med vegetasjonsbrannfare langs jernbanelinjer forventes også å øke i kystnære deler av Sør-Norge og Nordland, men reduseres i

delar av Innlandet og Trøndelag. Analysen fremskriver økt flom på de fleste jernbanestrekningene, med unntak av deler av Bergensbanen og Rørosbanen, samt en økning i jordskred på alle strekninger.

Rapporten gir ikke grunnlag for å anslå fremtidige kostnader eller varighet av hendelsene (Multiconsult, 2024). Utvalget har derfor ikke hatt tilstrekkelig grunnlag for å prissette virkningene, men vurderer at klimaendringer vil føre til økte kostnader til reparasjon, vedlikehold og forsinkelser på jernbanen.

Drift og vedlikehold

Klimaendringer kan påvirke drift- og vedlikeholdsbehovet for jernbanen. Både hyppigheten og typen av vedlikeholdsoppgaver kan bli påvirket.

Økt temperatur, mer nedbør og flere episoder med styrtregn kan gi økt slitasje på spor, ballast, dreneringssystemer, broer og stikkrenner. Økt vannbelastning kan samtidig øke behovet for inspeksjon, rensk og utskifting. Klimaendringer kan også påvirke vegetasjon og grunnforhold langs jernbanen. Lengre vekstsesong og økt vegetasjon kan gi behov for hyppigere rydding for å sikre sikt, stabilitet og redusert brannfare.

Utvalget har ikke hatt tilstrekkelig grunnlag for å tallfeste hvordan drift- og vedlikeholdsbehovet vil utvikle seg over tid. Deler av kostnadene vil inngå i ordinær drift og vedlikehold, og det er krevende å isolere den delen som skyldes klimaendringer.

Virkninger for luftfart og sjøfart

Luftfart – Forhold ved letting og landing

Klimaendringer kan påvirke både rullebaner og operative forhold ved letting og landing. Flere klimakonsekvenser virker sammen og kan gi driftsforstyrrelser ved flyplasser. Havnivåstigning, stormflo og kraftig nedbør kan føre til oversvømmelse av rullebaner og tilhørende infrastruktur (COWI, 2022). Mange norske flyplasser ligger kystnært og lavt i terrenget, noe som gjør dem særlig utsatt for slike hendelser.

Temperaturforhold rundt frysepunktet kan gi glatte rullebaner og krevende forhold. Samtidig forventes færre dager med nullgradspasseringer i flere kystnære områder, noe som kan redusere enkelte vinterrelaterte utfordringer. Sterk vind og mer ustabile vindforhold kan også gjøre inn- og utflyging mer krevende gjennom økt turbulens, strengere sikkerhetsmarginer og i noen tilfeller kansellering eller omdirigering av flyvninger. Slike forhold kan påvirke både regularitet og punktlighet i luftfarten.

Klimaendringene kan dermed øke behovet for vedlikehold, reparasjoner og tilpasning av driftsrutiner ved flyplasser. De største konsekvensene kan knyttes til virkningen for reisende, i form av forsinkelser, kanselleringer og redusert forutsigbarhet. Disse kostnadene kan være betydelige, men det finnes begrenset kunnskapsgrunnlag for å tallfeste hvordan ulike klimaforhold konkret vil påvirke reise-mønstre, regularitet og passasjeropplevelse over tid.

Sjøfart – Ekstremvær og havnivåstigning

Ekstremvær, særlig i form av sterk vind og kraftige værhendelser, kan påvirke sjøfarten gjennom økt belastning på kaier, havneinfrastruktur, fartøy og transportruter. Norske havner og fartøy er i stor grad dimensjonert for værutsatte forhold, og de direkte konsekvensene for infrastrukturen vurderes derfor som relativt begrensede (Miljødirektoratet, 2025b).

Mer krevende værforhold kan samtidig gi operasjonelle utfordringer, som redusert fremkommelighet, midlertidige havnestengninger og endrede seilingsmønstre, særlig i utsatte kystområder. Dette kan få konsekvenser for både person- og godstransport. Norge har om lag 130 fergesamband, som i 2025 fraktet 37 millioner passasjerer (Solvoll, 2026). Ekstremvær kan føre til forsinkelser og kanselleringer, selv om infrastrukturen i seg selv tåler belastningen (Miljødirektoratet, 2025b).

5.10.3 Transportsektoren i den makroøkonomiske analysen

I den makroøkonomiske analysen er klimaendringenes virkninger på transportsektoren representert ved skader på veiinfrastruktur som følger av nedbørsutløst flom (Bye mfl., 2026)⁵⁵. Analysen omfatter dermed kun direkte skader på vei fra flom⁵⁶. Viktige kostnader som forsinkelser, redusert fremkommelighet og virkninger for jernbane, sjøfart og luftfart er ikke inkludert. Analysen gir derfor ikke et fullstendig bilde av klimaendringenes konsekvenser for transportsektoren.

Kostnadene er modellert som økte offentlige investeringer som erstatter klimarelaterte skader krone for krone, uten produktivetsgevinster gjennom teknologisk utvikling, kvalitetsforbedringer eller stordriftsfordeler.

Transporttjenester er innsatsfaktorer for store deler av økonomien, og direkte skader på veiinfrastruktur reduserer derfor samlet samfunnsøkonomisk nytte. Analysen illustrerer videre at klimarelaterte skader på transportinfrastruktur kan gi bredere virkninger i økonomien gjennom økt ressursbruk til reparasjon og gjenoppbygging som øker aktiviteten og sysselsettingen i bygg- og anleggssektoren.

5.10.4 Samlet vurdering

Fremtidige virkninger på samferdselssektoren er belyst både i den makroøkonomiske analysen og i de partielle analysene. Av virkningene utvalget har vurdert i de partielle analysene, er det kun én som inngår i SNOW-modellen. Resultatene fra den makroøkonomiske analysen har derfor begrenset verdi for å belyse de samlede makroøkonomiske konsekvensene av klimaendringer for transportsektoren og ringvirkningene i økonomien for øvrig.

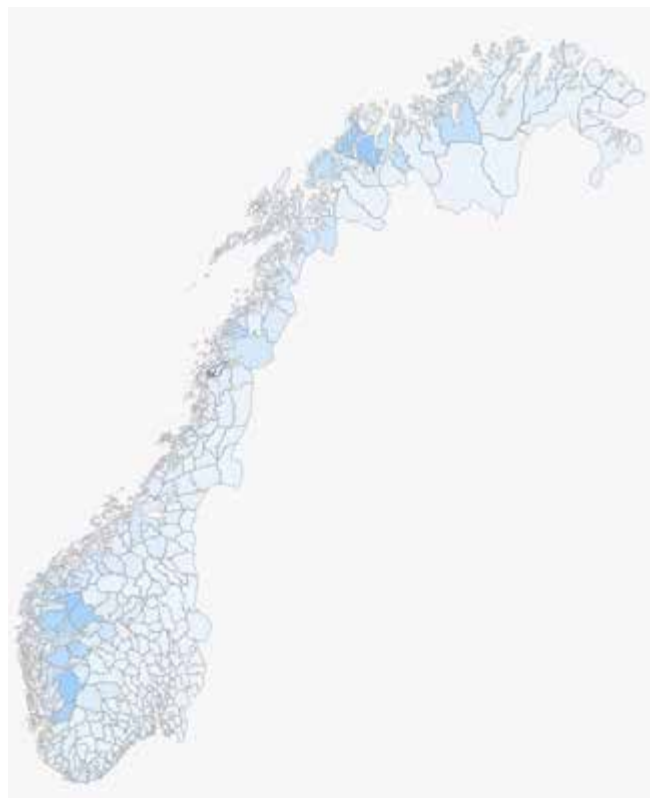
De partielle analysene omfatter et bredere spekter av virkninger for transportsektoren. Flere av de prissatte og ikke-prissatte virkningene som er vurdert av utvalget innebærer økte samfunnsøkonomiske kostnader i alle klimascenarioer ved midten og slutten av århundret, der forsinkelser for trafikanter er en av de største. For noen av de ikke-prissatte virkningene er det usikkert om de totalt vil øke eller redusere kostnadene. Både de som tilbyr og de som bruker transportinfrastruktur og -tjenester vil bli påvirket av de fleste virkningene.

Samlet vurderer utvalget det som sannsynlig at klimaendringene vil medføre betydelige samfunnsøkonomiske kostnader for samferdselssektoren. De forventede kostnadene vurderes å overstige eventuelle gevinster som følger av endrede drifts- og vedlikeholdsbehov.

Virkningene vil trolig være geografisk ujevnt fordelt. Dette gjelder blant annet virkninger knyttet til skred og ras, hvor skredstatistikken fra NVE viser at noen kommuner på Vestlandet og i Nord-Norge er særlig utsatt (Figur 5.7).

⁵⁵ Det er brukt ulike kilder til å legge inn kostnader ved reparasjon og opprydding etter flom på vei i makromodellen og til å beregne den prissatte virkningen i den partielle analysen. I absolutte tall er kostnadene klart størst i makromodellen. Se nærmere omtale i 6.3.2.

⁵⁶ Det inngår også noe skinnegående transport som følger av oppbyggingen i makromodellen, men dette utgjør kun en liten andel og er ikke korrigert for (Bye mfl., 2026).

Figur 5.7 Fordeling av skred per kommune

Kilde: NVEs skredstatistikk (NVE, 2026b).

Note: Jo mørkere farge på kommunen, jo flere registrerte skred i NVEs skredstatistikk.

5.11 Vann og avløp

Klimaendringenes konsekvenser for vann og avløp er vurdert med utgangspunkt i partielle analyser, som er dokumentert i vedlegg 3. I tillegg har utvalget fått innspill fra klimaetaten i Oslo kommune og Rådgivende Ingeniørers Forening.

5.11.1 Vann og avløp – i dag og frem mot 2100

Samfunnsområdet vann og avløp omfatter uttak, rensing og distribusjon av drikkevann, oppsamling og behandling av avløpsvann fra husholdninger og virksomheter og håndtering av overvann. Både drikkevannsforsyning og avløpshåndtering er grunnleggende for husholdninger og næringsliv, og utgjør kritisk infrastruktur. I denne delen skiller vi mellom vannforsyning (drikkevann) og avløpshåndtering, herunder kostnader knyttet til vedlikehold, oppgradering og rensing.

Vann, avløp og renovasjon utgjorde i 2024 nær fem prosent av kommunenes brutto driftsutgifter, tilsvarende om lag 30 milliarder kroner, hvorav rundt 20 milliarder kroner gikk til tjenester relatert til vann og avløp (SSB, 2025b). Befolkningsvekst, urbanisering, fortetting og hytteutbygging øker behovet for utvidelse og oppgradering av infrastrukturen, samtidig som nye krav gjennom blant annet EUs avløpsdirektiv og taksonomi skjerper kravene til rensing og kvalitet. Arealpress og utbygging kan også redusere naturlig vannhåndtering og forsterke utfordringene med overvann og avløp, og større hytteutbygginger kan legge press på infrastrukturen i distriktene (Holthe mfl., 2025).

Det er allerede et stort behov for oppgraderinger i sektoren, uavhengig av klimaendringer. En ny rapport anslår investeringsbehovet i kommunale vann- og avløpsanlegg til om lag 416 milliarder kroner i perioden 2025–2045, hvorav 200 milliarder kroner til vannforsyning og 216 milliarder kroner til avløpsnett (Holthe mfl., 2025). Investeringer i private avløpsanlegg og stikkledninger kommer i tillegg.

5.11.2 Klimaendringenes påvirkning på vann- og avløpssektoren

Klimaendringene fører til mer, hyppigere og kraftigere nedbør. Vann- og avløpssektoren handler i utstrakt grad om håndtering av vann i ulike former, og samfunnsområdet er derfor eksponert mot klimaendringene.

Vann- og avløpsområdet har betydelige grenseflater mot andre samfunnsområder. Flere virkninger av klimaendringer i denne sektoren, som skader på bygg, vei og annen infrastruktur, samt helsevirkninger, er beskrevet andre steder i rapporten.

Økt hyppighet av kraftig nedbør som følge av klimaendringer, vil skape et ytterligere press på et allerede presset vann- og avløpssystem (Bruvoll mfl., 2025). Ved kraftig nedbør er det i dag problemer med å håndtere overvann som ledes inn i ledningsnettet og renseanlegg som ikke klarer å rense alt avløpsvannet. Dette kan videre føre til vannskader og tilbakeslag av avløpsvann i bygninger, og forurensning i lokale vannforekomster (Miljødirektoratet, 2025).

Tabell 5.42 gir en oversikt over virkningene på vann- og avløpssektoren som utvalget har vurdert.

Tabell 5.42 Oversikt over vurderte virkninger av klimaendringer for vann- og avløpssektoren

	Prissatt	Ikke-prissatt	Med i makroanalysen
Rehabilitering av vann- og avløpsnett			
Vannforsyning			
Forurensning ved økt avrenning og kraftig nedbør			

5.11.2.1 Prissatte virkninger*Rehabilitering av vann- og avløpsnett*

Det er et stort behov for oppgraderinger og investeringer for å opprettholde dagens nivå på vann- og avløpstjenestene og møte nye krav, uavhengig av klimaendringer (Holthe mfl., 2025).

Ekspertutvalget har vurdert i hvilken grad klimaendringer påvirker rehabiliteringsbehovet i vann og avløpssektoren, se Tabell 5.43. Beregningene er basert på en nylig analyse fra Norsk Vann (Holthe mfl., 2025) og framskrivninger fra KSS (Dyrreid mfl., 2025). Se vedlegg 3 for beskrivelse av beregningene og Boks 5.14 for begrensninger.

Analysen viser at klimaendringene reduserer investeringsbehovet i lavt og middels scenario. Beparelser som følge av økt temperatur utjevner det økte investeringsbehovet som følge av økt avrenning, og den samlede effekten av klimaendringer på investeringsbehovet er begrenset, men negativ i de fleste scenarioene.

Tabell 5.43 Estimert investeringsbehov i ledningsnett som følge av klimaendringer (2025-kroner)

	Klimascenario		
	Lavt	Middels	Høyt
Midten av århundret	-50 mill. kr (-0,3 %)	-21 mill. kr (-0,1 %)	18 mill. kr (0,1 %)
Slutten av århundret	-50 mill. kr (-0,3 %)	-30 mill. kr (-0,2 %)	0 mill. kr (0,0 %)

Referanse*: 17 500 mill. kr

Kilde: Ekspertutvalget om klimatilpasning. Se vedlegg 3 for beskrivelse av beregningene.

Note: Negative beløp indikerer en gevinst (reduert investeringsbehov), positive beløp tilsvarer økt kostnad (investeringsbehov). Referansen * er samlet investeringsbehov i ledningsnett ved midten av århundret.

Boks 5.14 Sentrale begrensninger i prissettingen av investeringsbehovet i vann- og avløpsnett

Beregningene bygger på analyser av investeringsbehovet i det kommunale vann- og avløpsnett, hvor vi isolerer den delen som kan knyttes til klimaendringer gjennom endringer i temperatur og nedbør. Investeringer som skyldes aldrende, underdimensjonerte eller utdaterte anlegg er ikke inkludert, ettersom dette er utfordringer som også eksisterer uten klimaendringer.

Der klimaendringer ikke er inkludert som en faktor som påvirker investeringsbehovet i analysen fra Norsk Vann, har vi heller ikke inkludert dette i vår analyse. Dette gjelder blant annet investeringsbehov knyttet til behandlingsanlegg for drikkevann og renseanlegg. Beregningene omfatter heller ikke effekter av klimaendringer på overvannsanlegg. Eventuelle klimarelaterte kostnader på disse områdene kommer derfor i tillegg.

5.11.2.2 Ikke-prissatte virkninger

Flere virkninger som følge av tørke og kraftig nedbør har ikke vært mulig å prissette, men er vurdert som negative (Tabell 5.44). Dette vil påvirke kvaliteten på tjenestene og gi negative eksterne virkninger utover sektoren.

Tabell 5.44 Ikke-prissatte virkninger for vann og avløp

	Klimascenario		
	Lavt	Middels	Høyt
Vannforsyning	↓	↓	↓
Forurensning ved økt avrenning og kraftig nedbør	↓	↓	↓

Note: ↑ positiv virkning, ↓ negativ virkning, ~ tvetydig virkning

Vannforsyning

Perioder med langvarig tørke kan redusere tilgjengelig vann i elver, innsjøer og grunnvannsmagasin, og dermed svekke både drikkevannsforsyningen og annet forbruk av vann i samfunnet (Bruaset, 2014). Tørke og vannmangel er et problem man allerede ser mange steder i verden, og en av naturfarene som pekes på som viktige globalt sett (Gebrechorkos mfl., 2025). Norge er rikt på vann og med mange etablerte vannmagasiner, og påvirkningen på vannforsyningen vil være mindre i Norge enn i mange andre land. Spesielt i Nord-Norge har hyppigheten av vintertørke og påvirkningen på vannforsyningen likevel økt (Statsforvalteren i Nordland, 2024).

Redusert vannforsyning skaper utfordringer for flere samfunnsfunksjoner. For drikkevannsforsyningen kan lave vannstander i magasiner, elver og innsjøer gi redusert råvannstilgang, noe som kan påvirke vannforbruk i husholdninger og næringsliv direkte. For industri og landbruk kan det oppstå utfordringer med drift i perioder med lite vann, og spesielt dersom det kommer krav om restriksjoner i vannuttaket. Tørke øker også risikoen for svikt i brannvannsforsyningen, ettersom lave vannmagasiner og redusert trykk i ledningsnettene kan gi utilstrekkelig kapasitet ved slukking av branner.

Selv om dagens analyser ikke gir presise framskrivinger av risikoen for vannmangel i Norge, peker flere studier på at lengre tørkeperioder og endringer i nedbørsmønstre vil bli vanligere etter hvert som klimaet blir varmere. For eksempel viser kunnskapsgrunnlaget fra KSS at varigheten på både meteorologisk og hydrologisk tørke øker i alle utslippsscenarioer (Dyrrdal mfl., 2025). Økning i tørkeperioder, mer variabel nedbør og høyere temperaturer vil kunne redusere vannressursene i perioder der behovet samtidig er høyt. Samlet sett innebærer dette at både drikkevannsforsyningen, beredskapstjenester som brannslukking og vannavhengige næringer kan bli mer sårbare, og få store konsekvenser i enkelte år med langvarig tørke.

Forurensning ved økt avrenning og kraftig nedbør

Økt nedbør og mer intens ekstremnedbør øker risikoen for at forurensede masser og miljøgifter vaskes ut fra eldre avfallsdeponier, forurensede grunnområder og andre punktkilder. Når nedbørsmengdene øker, fører større vannføring og økt overflateavrenning til at tungmetaller, organiske miljøgifter og andre skadelige stoffer som tidligere har ligget relativt stabilt i grunnen, transporteres ut i vassdrag, inn-

sjøer og kystområder (Hønsi & Jansen, 2024). Dette kan redusere vannkvaliteten og øke belastningen på økosystemene. Mye avrenning blander seg også med overvann og til slutt med avløpsslam. Dette kan senke kvaliteten på avløpsslam og dermed begrense muligheten til å utnytte dette som en ressurs, for eksempel til gjødsling. (Miljødirektoratet, 2025c)

Kraftige nedbørshendelser gir økt risiko for at kommunale avløpssystemer overbelastes. Når ledningsnett og renseanlegg ikke har kapasitet til å håndtere store vannmengder, fører det til utslipp av dårlig rensset eller urensset avløpsvann direkte til vassdrag eller fjorder. Det gir både hygieniske utfordringer og risiko for forurensning fra næringsstoffer, partikler, bakterier og miljøgifter.

Det finnes lite forskning som tallfester sammenhengen mellom kraftig nedbør som følge av klimaendringer og økte utslipp og forurensning i Norge eller sammenlignbare land. KSS fremskriver økning i nedbørssum og kraftig nedbør i alle scenarioene (Dyrrdal mfl., 2025), og konsekvenser for natur og vannkvalitet forventes å øke mot midten og slutten av århundret.

5.11.3 Samlet vurdering

Vann- og avløpssektoren har et stort behov for vedlikehold av eksisterende infrastruktur, uavhengig av klimaendringene. Den beste tilgjengelige kunnskapen tyder på at klimaendringer vil virke både forsterkende og dempende på vedlikeholdsbehovet fremover. Når vi isolerer virkningen av klimaendringene trekker temperatureffekten behovet ned mens avrenning forsterker vedlikeholdsbehovet. Samlet gir dette en svak reduserende effekt på investeringsbehovet i vann- og avløpsnettene i lavt og middels scenario, og noe forsterkende effekt i høyt scenario.

Flere av virkningene på vann- og avløpssektoren har ikke vært mulige å prissette, men peker i retning av redusert kvalitet på tjenestene. I tørre perioder kan vannforsyningen svekkes, og påvirke blant annet drikkevannsforsyning og beredskapstjenester. I perioder med kraftig nedbør vil økt avrenning føre til forurensning og utslipp fra grunnområder, deponier og avløpssystemet.

Samlet sett vurderer utvalget at eksisterende problemer i sektoren kan forsterkes av klimaendringer, men at klimaendringene isolert sett har små virkninger på sektoren. Mer ekstremvær og tørke kan redusere kvaliteten på flere tjenester, men virkningene har ikke latt seg prissette.

5.12 Reiseliv

5.12.1 Reiseliv – i dag og frem mot 2100

Reiseliv og turisme omfatter aktiviteter og tjenester knyttet til personer som reiser og oppholder seg utenfor sitt vanlige bosted i forbindelse med fritid, ferie, arbeid eller andre formål i en begrenset periode. I økonomisk forstand forstås reiseliv som den samlede etterspørselen etter varer og tjenester fra norske og utenlandske turister. Næringen omfatter blant annet overnatting, servering, transport og kultur- og fritidsopplevelser.

Samfunnsområdet utgjør om lag 3 prosent av BNP for Fastlands-Norge og 6,6 prosent av sysselsettingen. Samlet turistkonsum var i underkant av 148 milliarder kroner i 2021 (SSB, 2024). I 2019 var det om lag 29 millioner overnattinger i Norge. Etter nedgangen under pandemien har overnattingstallene igjen økt og følger trenden fra før pandemien.

Reiselivet er tett knyttet til naturgitte forhold, tilgjengelighet og lokal infrastruktur. Samtidig kan økt turisme føre til trengsel, belastning på infrastruktur og offentlige tjenester, samt slitasje på natur og fri-luftsområder.

Utviklingen i reiselivet vil blant annet påvirkes av inntektsvekst, demografi, transport, tilgjengelighet

og politiske rammebetingelser. Etterspørselen etter reiselivstjenester øker med inntekt, og framskrivninger viser videre vekst i både realinntekt og BNP per innbygger frem mot midten av århundret (Meld. St. 31 (2023–2024); SSB, 2026a). Menon Economics (2023b) anslår at omsetningen i faste priser vil øke med om lag 48 prosent fra 2019 til 2030.

Utvalget legger til grunn en referansebane med videre vekst i etterspørselen etter reiselivstjenester i Norge.

5.12.2 Klimaendringenes påvirkning på reiseliv

Klimaendringene kan påvirke reiselivet i Norge blnat annet gjennom endringer i temperatur, nedbør, snøforhold og hyppighet av ekstremvær. Virkningene kan påvirke både etterspørsel og tilbud, og vil variere mellom sesonger og geografiske områder. Klimaendringer kan også påvirke destinasjoners relative attraktivitet, ettersom klimaforholdene utvikler seg ulikt mellom regioner og land (Gössling & Scott, 2025).

Tabell 5.45 gir en oversikt over virkninger av klimaendringer på reiselivssektoren som utvalget har vurdert.

Tabell 5.45 Oversikt over vurderte virkninger av klimaendringer for reiseliv

	Prissatt	Ikke-prissatt	Med i makroanalysen
Etterspørsel etter reiseliv			
Naturbelastning og slitasje			
Trengsel og lokalsamfunn			
Driftsbelastning, beredskap og sikkerhet			

5.12.2.1 Prissatte virkninger

Etterspørsel etter reiseliv

Utvalget beregner virkninger av klimaendringer på reiselivet ved å kombinere anslag på endringer i etterspørsel fra internasjonal litteratur med norske nivådata for turistvolum, forbruk og verdiskaping

Analysen bygger på estimer fra JRC av klimaendringenes virkninger på etterspørselen etter reiseliv i Europa (Matei mfl., 2023). Siden studien ikke har egne anslag for Norge, benyttes et gjennomsnitt av effektene for sammenlignbare nordiske land.

Resultatene viser at det er en positiv sammenheng mellom økt global temperatur og reiseliv i Norge, se Tabell 5.46. Klimaendringer kan dermed bidra til å gi økt turistvolum og omsetning, særlig mot slutten av århundret. Se vedlegg 3 for en nærmere beskrivelse av metode og forutsetninger. Referansenivået på turistvolum er satt til 33 millioner overnattinger, tilsvarende gjennomsnittlig årlig antall overnattinger i perioden 2016–2025, ekskludert pandemiårene 2020 og 2021. Prosentvis endring i antall overnattinger og omsetning er beregnet fra dette nivået.

Tabell 5.46 Anslag på klimaendringenes virkning på antall overnattinger og omsetning (2025-kroner)

		Klimascenario		
		Lavt	Middels	Høyt
Midten av århundret	Økning i antall overnattinger	121 000 (0,4 %)	301 000 (0,9 %)	384 000 (1,2 %)
	Endring i omsetning	217 mill. kr (0,4 %)	543 mill. kr (0,9 %)	691 mill. kr (1,2 %)
Slutten av århundret	Økning i antall overnattinger	181 000 (0,6 %)	878 000 (2,7 %)	1 440 000 (4,4 %)
	Endring i omsetning	326 mill. kr (0,6 %)	1 580 mill. kr (2,7 %)	2 593 mill. kr (4,4 %)
Referanse:		Antall overnattinger: 33 mill.		
		Omsetning: 59 193 mill. kr		

Kilde: Ekspertutvalget om klimatilpasning. Se vedlegg 3 for beskrivelse av beregningene.

Note: Verdsettingen avhenger av antakelser om utviklingen i omsetning per overnatting i analyseperioden. Referanseverdien er beregnet basert på dagens volum og samme prisantakelse som for de fremtidige anslagene.

5.12.2.2 Ikke-prissatte virkninger

Klimaendringer påvirker reiselivet både direkte og indirekte. Den forventede økningen i turisme i Norge innebærer økt omsetning, men kan også forsterke eksisterende virkninger av turisme på samfunnsområder som må absorbere den økte turismen, som eksempelvis natur, infrastruktur og lokalsamfunn. Disse effektene er vanskelige å tallfeste, og drøftes som ikke-prissatte virkninger nedenfor.

Tabell 5.47 Ikke-prissatte virkninger for reiseliv

	Klimascenario		
	Lavt	Middels	Høyt
Naturbelastning og slitasje	↓	↓	↓
Trengsel og lokalsamfunn	↓	↓	↓
Driftsbelastning, beredskap og sikkerhet	↓	↓	↓

Note: ↑ positiv virkning, ↓ negativ virkning, ~ tvetydig virkning

Naturbelastning og slitasje

Norges reiseliv er i stor grad naturbasert, og funn fra undersøkelser tyder på at naturen er en viktig grunn til at turister vurderer Norge som reisemål (NOU 2023: 10).

Økt ferdsel i norske naturbaserte reisedestinasjoner kan medføre slitasje, erosjon og belastning på økosystemer, særlig for allerede pressede destinasjoner. Det kan forsterke effekten av at klimaendringer i seg selv belaster naturen.

Videre vekst i etterspørselen etter reiselivstjenester i Norge kan samtidig forsterke eksisterende utfordringer knyttet til trengsel, kapasitetsbegrensninger og naturbelastning i enkelte destinasjoner. I enkelte fylker, som i Vestland og Troms, diskuteres utfordringer med besøksforvaltning og det arbeides

med å definere tålegrenser (Løseth mfl., 2025; Spor Natur og Reiseliv AS, 2026).

Utvalget vurderer denne virkningen som moderat og betydelig på nasjonalt nivå, sett i lys av naturens sentrale plass i norsk reiseliv. Naturbasert reiseliv er ujevnt fordelt geografiske, og naturbelastningsvirkningen ventes å være større på destinasjoner som allerede aktivt bruker attraktive og severdige naturområder til reiselivsaktivitet. Flere slike områder opplever naturbelastning fra turisme allerede med dagens klima, og i fravær av målrettede tiltak vil denne belastningen opprettholdes eller forverres med klimaendringene, i takt med økt turistvolum.

Trengsel og lokalsamfunn

Økt turisme som følge av klimaendringer kan også bli en større utfordring ved at det skaper trengsel og belastning på lokale tjenester. Lokalbefolkningens velferd kan påvirkes negativt gjennom at enkelte tjenester blir et knappere gode. Eksempelvis kan det tenkes at boligmarkedet påvirkes gjennom høyere leiepriser.

Utvalget vurderer at virkningen er begrenset på nasjonalt nivå, men at den kan være betydelig for enkeltkommuner. Størrelsen på effekten avhenger av lokal kapasitet. Effekten ventes derfor å ha størst effekt på byer og små lokalsamfunn i nærheten av populære turistdestinasjoner.

Driftsbelastning, beredskap og sikkerhet

Økt turisme kan medføre økt belastning på beredskap, sikkerhet og drift av friluftsf- og transportinfrastruktur. Flere besøkende i fjellet kan gi økt behov for redningsinnsats og forebyggende tiltak. Samtidig kan ustabile værforhold og ekstreme værhendelser medføre risiko for flere ulykker. Et nylig avsluttet

FoU-prosjekt viser at både antall redningsaksjoner i fjellet øker, og at ulykker med steinsprang kan knyttes til varmeperioder, som indikerer at tinende permafrost også i Norge kan bidra til mer utrygge fjell, noe som også er godt dokumentert i Alpene. Samvirkningen av flere turister og mer ustabile fjell kan sette fjellredningstjenesten under press (Lunde mfl., 2026). En økning i antall nullgraderspaseringer kan også føre til flere bilulykker på glatte veier for turister uten erfaring med vinterforhold.

Økning i ekstremværhendelser kan i seg selv medføre større behov for vedlikehold av stier, hytter og annen infrastruktur i tilknytning til friluftslivet. Vedlikeholdsbehovet kan ytterligere forstekes av at økt ferdsel gir økt slitasje på denne infrastrukturen.

Samlet sett vurderes disse effektene som mindre sammenlignet med de prissatte omsetningseffektene, men lokalt kan de være betydelige. Størrelsen på effekten avhenger av utviklingen i turistvolum, klimascenario og lokal kapasitet.

5.12.3 Reiseliv i makroanalysen

I den makroøkonomiske analysen er klimaendringenes påvirkning på reiseliv lagt inn som anslått prosentvis produksjonsendring, se Bye mfl. (2026). Siden SNOW-modellen mangler en egen reiselivssektor, fordeles denne påvirkningen proporsjonalt på næringer som leverer reiselivstjenester, slik som rekreasjon, kultur, hotell, restaurant og transport. Modelleringen forutsetter at utenlandsturistenes andel holdes fast på 12,6 prosent, mens den resterende veksten skyldes at nordmenn vrir sitt ferieforbruk fra utlandet til Norge.

Den positive virkningen av klimaendringer på norsk reiseliv bidrar til økt samlet nytte i lav- og midtels klimascenario i makroanalysen mot midten og slutten av århundret. I høyt klimascenario er derimot effekten på samlet nytte negativ. Dette skyldes samspillseffekter i økonomien der fritiden øker på bekostning av arbeidstilbudet, noe som isolert sett reduserer produksjonsnivået og velferden.

SSB påpeker at denne metoden medfører usikkerhet om den faktiske nytteøkningen fanges opp.

Klimaendringene kan gjøre Norge mer attraktivt som reisemål, slik at utenlandsk betalingsvillighet for norske reiselivstjenester øker. Dette kan gi en gevinst for norsk økonomi gjennom økt eksport og bedre bytteforhold med utlandet. I SSBs modellering gir ikke den økte etterspørselen en slik gevinst. I stedet fortrenger reiselivsproduksjonen annen

innenlandsk aktivitet. Effekten på nytten i SSBs rapport er derfor sannsynligvis lavere enn den ville vært dersom disse gevinstene hadde vært med.

5.12.4 Samlet vurdering

Den makroøkonomiske analysen viser at klimaendringene bidrar til økt aktivitet i reiselivet, og at dette resulterer i økt samlet nytte. Samspillseffektene bidrar derimot negativt til den samlede nytten. I høyt scenario vil samspillseffektene dominere, slik at samlet nytte faller i midten og slutten av århundret.

Den partielle analysen viser også at klimaendringene gir økt etterspørsel etter reiselivstjenester, særlig som følge av endret relativ attraktivitet. Samtidig viser analysen at eksisterende utfordringer knyttet til slitasje og press på natur og infrastruktur kan forsterkes av at klimaendringene gir økt turistvolum. Disse virkningene er ikke prissatt.

Samlet sett vurderer ekspertutvalget at klimaendringer kan gi en positiv etterspørselseffekt for norsk reiseliv, som isolert sett gir en samfunnsøkonomisk gevinst. Størrelsen på nettoeffekten er likevel usikker, og avhenger av en rekke faktorer, deriblant klimascenario og hvordan samfunnet håndterer problemer knyttet til trengsel og belastning.

5.13 Samfunnssikkerhet og beredskap

5.13.1 Samfunnssikkerhet og beredskap – i dag og frem mot 2100

I samfunnssikkerhetsinstruksen (2017) defineres samfunnssikkerhet som:

«samfunnets evne til å verne seg mot og håndtere hendelser som truer grunnleggende verdier og funksjoner og setter liv og helse i fare. Slike hendelser kan være utløst av naturen, være et utslag av tekniske eller menneskelige feil eller bevisste handlinger»

Samfunnssikkerhet og beredskap er et fellesgode hvor både det offentlige, befolkningen, samt privat næringsliv og frivillige aktører har en rolle i å bidra til forsyningen. Gjennom fastsettelse av styrende prinsipper, regelverk og krav, plassering av ansvar og finansiering over offentlige budsjetter, spiller staten en viktig koordinerende rolle for samfunnssikkerhet og beredskap.

Hovedformålet med samfunnssikkerhet- og beredskapsarbeidet er å skape et trygt og robust samfunn for innbyggerne i Norge. Mye av arbeidet handler om å planlegge og innrette samfunnet på en måte som gjør det mulig å opprettholde viktige samfunnsfunksjoner og ta vare på liv, helse og grunnleggende behov for innbyggerne under ulike former for påkjenninger, som for eksempel klimarelaterte vær- og naturhendelser (se for eksempel NOU 2010: 10, s.83).

Samfunnsområdet inkluderer arbeid med forebygging, beredskap, håndtering og gjenoppretting av viktige funksjoner i samfunnet. En viktig del av samfunnsområdet handler om å ivareta og beskytte kritisk infrastruktur som leverer viktige tjenester til innbyggerne, næringsliv og myndigheter. Kritisk infrastruktur omfatter anlegg og systemer som er nødvendige for å opprettholde kritiske samfunnsfunksjoner som for eksempel transport, forsyning av mat, drikkevann, drivstoff og elektrisk energi (se også Tabell 5.50).

Rammene for arbeid med samfunnssikkerhet og beredskap er nedfelt i fire styrende prinsipper, som er innarbeidet i beredskapsplaner på tvers av sektorer, forvaltningsnivåer og aktører (NOU 2023: 17);

- *Ansvarsprinsippet* innebærer at den aktøren som har ansvar for et samfunns- eller fagområde i en normalsituasjon også har ansvar for nødvendige beredskapsforberedelser og for håndtering av ekstraordinære hendelser (kriser) på området.
- *Nærhetsprinsippet* innebærer at kriser skal håndteres på lavest mulig organisatorisk nivå. Ettersom visse typer kriser og krisehåndtering kan kreve spesiell fagkompetanse og beslutninger på høyere nivå, kan nærhetsprinsippet medføre at sentrale myndigheter er riktig nivå for krisehåndteringen.

- *Likhetsprinsippet* har som utgangspunkt at den organisasjonen man opererer med under kriser, skal være mest mulig lik den organisasjonen man har til vanlig.
- *Samvirkeprinsippet* innebærer at myndigheter, virksomheter og etater har et selvstendig ansvar for å sikre et best mulig samvirke med relevante aktører og virksomheter i arbeidet med forebygging, beredskap og krisehåndtering.

Den spredte rolle- og ansvarsfordelingen i arbeidet med samfunnssikkerhet og beredskap, og at arbeidet i stor grad foregår som en integrert del av aktørenes virksomhet for øvrig, gjør det krevende å få oversikt over hvor mye ressurser samfunnsområdet binder opp årlig.

Hvordan samfunnsområdet vil utvikle seg fremover i tid henger tett sammen med utviklingen i faktorer som medfører risiko og sårbarhet. Disse faktorene er i stadig endring, noe som gjør det krevende å forutse hvordan samfunnsområdet vil se ut ved midten og slutten av århundret. I et 10–20-års perspektiv peker Totalberedskapskommisjonen på økt stormaktrivalisering, teknologisk utvikling og utstrakt digitalisering, utvikling i befolkning og demografi og klimaendringer som faktorer av særlig betydning for norsk beredskap (NOU 2023: 17).

5.13.2 Klimaendringenes påvirkning på samfunnssikkerhet og beredskap

Utalgets gjennomgang av virkninger er avgrenset til hvordan klimaendringer, herunder (i) utviklingen i ekstreme værhendelser, (ii) smeltende havis i Arktis og (iii) klimakonsekvenser i utlandet som forplanter seg via internasjonale verdikjeder, vil kunne påvirke samfunnskritisk infrastruktur og samfunnskritiske funksjoner (Tabell 5.48). Tilnærmingen til gjennomgangen og viktige avgrensinger er beskrevet i Boks 5.15.

Tabell 5.48 Oversikt over vurderte virkninger av klimaendringer for sikkerhet og beredskap

	Prissatt	Ikke-prissatt	Med i makroanalysen
Kritisk infrastruktur			
Kapasitet i beredskapstjenestene			
Smeltende havis			
Klimaendringer i utlandet			

Boks 5.15 Avgrensinger og tilnærming til gjennomgangen

I gjennomgangen av klimaendringenes påvirkning på samfunnssikkerhet og beredskap legger vi til grunn at vedtatt politikk og nivå på området videreføres. I første omgang ser vi derfor bort fra tilpasning og har fokus på hvordan klimaendringer vil kunne påvirke de delene av samfunnssikkerhetskjeden som er relatert til respons og håndtering av uønskede hendelser (beredskap og håndtering).

Utvalget gir først en generell omtale av de aktuelle klimakonsekvensene. Avslutningsvis kobler utvalget virkninger av klimaendringer til Justisdepartementets kategorisering av kritiske samfunnsfunksjoner.

5.13.2.1 Ikke-prissatte virkninger

Utvalget har identifisert og vurdert fire ikke prissatte virkninger (Tabell 5.49). Alle virkningene vurderes å påvirke sikkerhet og beredskap negativt.

Tabell 5.49 Ikke-prissatte virkninger for samfunnssikkerhet og beredskap

	Klimascenario		
	Lavt	Middels	Høyt
Kritisk infrastruktur	↓	↓	↓
Kapasitet i beredskapstjenestene	↓	↓	↓
Smeltende havis	↓	↓	↓
Klimaendringer i utlandet	↓	↓	↓

Note: ↑ positiv virkning, ↓ negativ virkning, ~ tvetydig virkning

Kritisk infrastruktur

Med klimaendringene vil det trolig bli flere og mer omfattende ekstremværhendelser utover århundret. I tillegg vil smelting av isdekket på Grønland og i Antarktis føre til at havnivået stiger. Med en økning i ekstremvær og havnivå vil det oppstå økt fare for skade på kritisk infrastruktur. Hyppigere skade på kritisk infrastruktur som veier, kraftforsyning, elektronisk/digital kommunikasjon, finansielle tjenester og vann og avløp vil føre til at aktørene i samfunnet oftere mister tilgangen på viktige tjenester i kortere eller lengre perioder. Midlertidig tap av tilgangen

på slike tjenester vil kunne ha store kostnader for samfunnet.

Når større ekstremværhendelser oppstår blir beredskapstjenestene satt på prøve. Samfunnets behov for mange av disse tjenestene er ofte ekstra høyt når større vær- og naturhendelser oppstår. For eksempel vil en stor hendelse med ekstremnedbør, flom og ras kunne føre til at flere innbyggere trenger øyeblikkelig hjelp, sammenlignet med en normalsituasjon. Dersom det samtidig oppstår skade på kritisk infrastruktur som følge av hendelsen, kan dette påvirke mulighetene samfunnet har til å yte nødvendig bistand til innbyggerne (evakuering, redning, helsehjelp osv.). For eksempel vil skade på veier eller utfall av kraftforsyning og elektronisk/digital kommunikasjon kunne være til hinder for at beredskapstjenestene kan løse samfunnsoppdraget sitt på en effektiv måte. Skade på kritisk infrastruktur som følge av ekstremværhendelser vil dermed kunne redusere samfunnets evne til å opprettholde et gitt eller ønsket nivå av samfunnssikkerhet og beredskap i situasjoner hvor behovet for slike tjenester er særlig stort.

Skade på kritisk infrastruktur og redusert evne til å opprettholde samfunnskritiske funksjoner kan også føre til økt opplevd utrygghet i befolkningen eller større tap av helse og liv når en ekstremværhendelse oppstår. Dette har negative virkninger for samfunnet.

Kapasitet i beredskapstjenestene

Med en økning i antall og omfang av ekstremværhendelser forventer vi at behovet for beredskapstjenester vil øke utover århundret. Når det oppstår ekstremvær eller akutte naturfarer, vil politi, helse-, brann- og redningstjenester og andre beredskapskapasiteter midlertidig binde opp store ressurser for å håndtere hendelsen. Eksempler på slike hendelser kan være ekstremnedbør, flom og ras eller skogbrann. Håndtering av slike hendelser vil gå på bekostning av andre oppgaver som beredskapstjenestene er satt til å utføre. Økte behov som følge av flere og mer omfattende ekstremværhendelser kan derfor utfordre kapasiteten i beredskapstjenestene.

Press på kapasiteten i beredskapstjenestene er kanskje særlig aktuelt dersom klimaendringene fører til økt forekomst av sammenfallende hendelser. Eksempler på sammenfallende hendelser kan være ekstremnedbør kombinert med flom og ras, eller langvarig tørke kombinert med hetebølge og skogbrann. Sammenfallende hendelser inkluderer

også muligheten for at klimarelaterte ekstremværhendelser skjer samtidig med andre kritiske hendelser som ikke er relatert til klimaendringer. Dersom større uønskede hendelser inntreffer i ulike eller større deler av landet samtidig, kan tilgangen på knappe nasjonale beredskapsressurser (for eksempel brann- og redningshelikopter eller nasjonal kriseledelse) komme under press, og dermed kreve harde prioriteringer.

Press på kapasitet i beredskapstjenestene kan også føre til økt opplevd utrygghet i befolkningen og at samfunnet påføres større skader enn nødvendig når en ekstremværhendelse skjer.

Smeltende havis

I 2025 var utbredelsen av havisen i Arktis 34 prosent under normalnivået (Energi og Klima, 2025). Ifølge FNs klimapanel er det sannsynlig at Arktis vil være mer eller mindre fritt for is i september, minst ett av årene før 2050 (IPCC, 2021). Under de høyeste scenarioene vil perioder med helt isfritt Arktis komme hyppigere.

Redusert havisutbredelse kan gjøre nye seilingsruter i nordområdene tilgjengelige over lengre perioder av året. Dersom dette fører til økt internasjonal skipsfart, kan aktiviteten øke i områder hvor dagens beredskap og infrastruktur i liten grad er dimensjonert for omfattende maritim trafikk. Økt trafikk under krevende værforhold kan øke sannsynligheten for ulykker og andre uønskede hendelser, med mulige konsekvenser for liv, helse, natur og miljø.

Samtidig kan økt strategisk aktivitet og tilstedeværelse i Arktis fra andre stater skape nye sikkerhetspolitiske utfordringer og øke behovet for overvåking, etterretning og beredskap i nordområdene.

Smeltende havis i Arktis kan slik forventes å bidra med negative virkninger på samfunnssikkerhet og beredskap.

Klimaendringer i utlandet

Norge er en liten åpen økonomi med utstrakt handel og integrasjon i internasjonale verdi- og forsyningskjeder. Klimaendringer i andre land kan påvirke deres produksjon av varer og tjenester negativt, skade infrastruktur og redusere tilgangen på naturressurser. Slike virkninger kan forplante seg gjennom internasjonale handels- og verdikjeder og få konsekvenser for norsk økonomi.

For eksempel kan ekstremvær og gradvis degradering av økosystemer i viktige produsentland føre til avlingssvikt og redusert matproduksjon internasjonalt (HM Government, u.d.). Dette kan igjen gi knapphet på varer i internasjonale markeder, redusert tilgang på import til Norge og høyere priser på matvarer.

Klimaendringer kan også bidra til økt politisk ustabilitet og konflikt i områder som allerede er preget av knapphet på naturressurser eller sårbare mat- og vannsystemer. Tørke, flom og andre klimarelaterte hendelser kan forsterke eksisterende spenninger gjennom svekket matsikkerhet, redusert tilgang på vann og tap av levebrød. I noen tilfeller kan dette bidra til økte migrasjonsstrømmer mot land som vurderes som tryggere og mer stabile.

Store eller raske endringer i migrasjonsmønstre kan legge press på mottakssystemer, bosettingskapasitet, helse- og sosialtjenester og kommunale beredskapsressurser. Samlet innebærer dette at klimaendringer i utlandet kan få konsekvenser for samfunnssikkerhet og beredskap i Norge, både gjennom økonomiske, geopolitiske og humanitære kanaler.

5.13.3 Samlet vurdering

Utvalgets gjennomgang underbygger at klimaendringene vil kunne påvirke samfunnskritisk infrastruktur og samfunnskritiske funksjoner negativt. Slik påvirkning kan ha betydelige negative konsekvenser for samfunnet, på tvers av sektorer og forvaltningsnivåer. Utvalget har ikke funnet grunnlag for å tallfeste disse virkningene. På generelt grunnlag vurderer utvalget at belastningen på samfunnskritisk infrastruktur og funksjoner forventes å øke betydelig med omfanget av klimaendringer.

Tabell 5.50 Kritiske samfunnsfunksjoner og klimaendringer.

Kritisk funksjonsevne	Påvirkning fra klimaendringer		
	(i) Økt omfang av ekstremvær og naturhendelser	(ii) Smeltende havis i Arktis	(iii) Klimaendringer i utlandet
Styringsevne og suverenitet	Styring og kriseledelse	Konstitusjonelle organer og forvaltningen, Beredskap og kriseledelse	
	Forsvar	Overvåking og etterretning, Forebyggende sikkerhet, Militær respons	
	Lov og orden	Rettssikkerhet, Kriminalitetsbekjempelse, Etterforskning og irrettføring, Ro og orden, Grensekontroll, Fengsels- og institusjonssikkerhet	
	Helse og omsorg	Helsetjenester, Omsorgstjenester, Folkehelseiltak, Atomberedskap	
Befolkningens sikkerhet	Redningstjeneste	Redningsberedskap, Brannvern, Sivilforsvar, Kjemikalie- og eksplosivberedskap	
	Digital sikkerhet i sivil sektor	Sikre registre, arkiver mv., Personvern, Hendelseshåndtering i informasjons- og kommunikasjonssystemer	
Samfunnets funksjonalitet	Natur og miljø	Forurensningsberedskap, Meteorologiske tjenester, Overvåkning av flom og skredfare	
	Forsyningssikkerhet	Matforsyning, Drivstofforsyning	
	Vann og avløp	Drikkevannsforsyning, Avløpshåndtering	
	Finansielle tjenester	Finansmarkedet, Finanstransaksjoner, Betalingsmidler	
	Kraftforsyning	Forsyning av elektrisk energi, Forsyning av fjernvarme	
	Ekonomi- og tjenester	Ekonomi-tjenester, Sikkerhet i elektronisk kommunikasjon	
Samfunnets funksjonalitet	Transport	Transportevne, Sikre transportsystemer, Sikker transport	
	Satellittbaserte tjenester	Satellitt-tjenester	

Note: De tre første kolonnene glengir Justis- og beredskapsdepartementets kategorisering av kritiske samfunnsfunksjoner. De tre siste kolonnene kobler de kritiske samfunnsfunksjonene til påvirkning fra og relevans for klimaendringer, og er basert på utvalgets vurderinger.

6 Utvalgets vurderinger

6.1 Samlet vurdering per samfunnsområde

I det følgende gis en kort sammenfatning av utvalgets vurderinger av hvordan klimaendringer kan påvirke ulike samfunnsområder. Nærmere omtale av konsekvenser finnes i kapittel 5 og i vedlegg 3.

6.1.1 Økosystemer

Klimaendringene vil endre arters leveområder, konkurranseforhold og sammensetningen av økosystemer. Klimaendringene påvirker allerede norske økosystemer, særlig i fjellområder, kystvann og hav. Mange økologiske prosesser har en forsinket respons på klimaendringene, men det forventes at virkningene vil tilta frem mot midten og slutten av århundret. Virkningene skjer i samspill med andre menneskeskapte påvirkninger, som arealbruk, høsting, forurensning og spredning av fremmede arter. Samspillet kan øke faren for tap av arter og irreversible endringer i økosystemene. Økosystemenes tilpasning til endrede klimaforhold er i stor grad uunnngåelig, mens belastningen fra annen menneskelig aktivitet kan påvirkes gjennom politikk. Kunnskapen om hvordan klimaendringer virker sammen med andre menneskeskapte påvirkninger er fortsatt begrenset. I tillegg mangler det framskrivninger av fremtidig økosystemtilstand.

6.1.2 Husholdninger og befolkning

Klimaendringene vil påvirke husholdningene gjennom virkninger på natur, kulturmiljø, helse, kapital og inntekt. Den makroøkonomiske analysen viser redusert nytte for den representative husholdningen over tid, særlig i høyt og middels scenario. De partielle analysene viser et bredt spekter av virkninger, hvor de prissatte effektene i hovedsak er negative. Mange virkninger har ikke vært mulig å verdsette

økonomisk, men utvalget vurderer at disse samlet sett trekker i negativ retning. Utvalget omtaler også fordelingsvirkninger av ekstremværhendelser på husholdninger og kommuner.

6.1.3 Tradisjonelle urfolksnæringer

Tradisjonelle samiske næringer er nært knyttet til naturgrunnlaget og er allerede påvirket av klimaendringer. Økende oppvarming i nordområdene vil forsterke eksisterende utfordringer. Samlede konsekvenser vil avhenge både av klimaendringene og av øvrige rammevilkår for næringene. Fleksibilitet i arealbruk, materialbruk og drift fremheves som særlig viktig for tilpasningsevnen.

6.1.4 Jordbruk

Klimaendringene kan gi økt jordbruksproduksjon gjennom lengre vekstsesong og bedre produksjonsforhold i enkelte regioner. Samtidig forventes økte kostnader knyttet til ekstremvær, sykdommer, skadedyr, erosjon og tap av jordbruksarealer. Utvalget vurderer at jordbruket samlet sett kan få gevinster av klimaendringene, men at nettoeffekten sannsynligvis vil være mindre enn produksjonsøkningen isolert tilsier. Jordbruk påvirker også andre samfunns-hensyn, og klimaendringer kan påvirke dyrevelferd og føre til økt avrenning av næringsstoffer og plantevernmidler til vannmiljøet.

6.1.5 Skogbruk

Klimaendringene vil gi skogbruket både muligheter og utfordringer. Et varmere klima øker produksjonsmulighetene i skogbruket, blant annet gjennom lengre vekstsesong. På lang sikt vil trolig større arealer bli egnet for skogbruk, men hvilke tresorter som trives vil endres. Flere klimarelaterte virkninger vil også kunne påvirke næringen negativt, for eksempel insekter, sykdommer, storm og skogbrann. Utvalgets

analyse peker i retning av økt produksjon, særlig mot midten av århundret, mens flere ikke-prissatte virkninger vurderes som negative. Det er betydelig usikkerhet rundt størrelsesorden og nettoeffekt.

Boks 6.1 Innspill fra Skift – Næringslivets klimaledere: Hvordan fremtidige klimaendringer vil påvirke næringslivets ansvars- og interesseområder

«Klimaendringene vil i økende grad påvirke rammebetingelsene for norsk næringsliv. Hyppigere og mer intense værhendelser som flom, overvann og ekstremnedbør gir økte kostnader, høyere risiko og mer uforutsigbar drift. For mange virksomheter påvirker dette både produksjon, logistikk og leveransesikkerhet.

Samtidig er store deler av samfunnets infrastruktur sårbar for klimaendringer. Transport-, energi- og IKT-systemer er avgjørende for verdiskaping i alle sektorer, men mange anlegg er ikke dimensjonert for fremtidige klimaforhold. Dette forsterker risikoen for driftsavbrudd og samfunnsøkonomiske tap.

Klimaendringene påvirker også markeder og forretningsmodeller. Endringer i ressursgrunnlag, etterspørsel og forsikringskostnader, kombinert med globale klimarelaterte hendelser, tvinger virksomheter til å tilpasse produkter, tjenester og investeringer til et mer uforutsigbart klima. Som følge av dette blir klimarisiko en stadig viktigere del av virksomhetenes strategiske og operative ansvar, og må integreres i styring, planlegging og investeringsbeslutninger.»

6.1.6 Fiskeri

Fiskerisektoren forventes å bli vesentlig påvirket av klimaendringene. Middels og høyt klimascenario viser reduserte bestander og lavere fangst, noe som trekker inntektene ned. Samtidig kan høyere verdensmarkedspriser på fisk bidra positivt til fangstverdien. Klimaendringene kan også føre til at fiskebestander flytter seg eller at nye arter etablerer seg i norske farvann.

6.1.7 Havbruk

Klimaendringene påvirker havbruket både gjennom endret produktivitet og økt smittepress fra lakselus.

Analysene viser at produksjonsvolumene kan bli redusert i de fleste klimascenarioene, særlig når økt smittepress tas hensyn til. Samtidig kan høyere priser på oppdrettsfisk bidra positivt til næringens inntekter. Flere virkninger er ikke tallfestet, og de ikke-prissatte effektene vurderes i hovedsak å trekke i negativ retning.

6.1.8 Kraft

Klimaendringene forventes å øke vannkraftproduksjonen gjennom høyere tilsig, noe som isolert sett gir en samfunnsøkonomisk gevinst. Samtidig vil sektoren få økte kostnader knyttet til strømbrydd, skader på infrastruktur og drift og vedlikehold. Den makroøkonomiske analysen viser at samspillseffekter reduserer den samlede gevinsten, blant annet gjennom isolerte prisvirkninger i kraftmarkedet og omfordeling av ressurser i økonomien. Samlet vurderes nettoeffekten som moderat positiv.

6.1.9 Samferdsel og transport

Klimaendringene forventes å gi kostnader for samferdselssektoren. Økt nedbør, flom, ras og skred vil føre til mer skade på infrastruktur og høyere kostnader til blant annet reparasjon og som følge av forsinkelser. Samtidig kan reparasjon og gjenoppbygging bidra til økt aktivitet i andre deler av økonomien. Analysen får ikke belyst hvordan virkningene blir geografisk ujevnt fordelt, blant annet for virkninger knyttet til skred.

6.1.10 Vann og avløp

Vann- og avløpssektoren står allerede overfor et stort vedlikeholdsbehov, uavhengig klimaendringene. Isolert sett forventes klimaendringene å både kunne forsterke og dempe enkelte deler av dette behovet. Utvalget finner en liten effekt i form av redusert investeringsbehov. Kostnader for andre samfunnsaktører ved overløp i avløpsnett er ikke inkludert i beregningen. Flere virkninger har ikke vært mulig å prissette, men samlet peker analysene i retning av redusert kvalitet på tjenestene dersom tilpasning uteblir.

6.1.11 Reiseliv

Klimaendringene kan gi økt etterspørsel etter norske reiselivstjenester, blant annet som følge av endret relativ attraktivitet sammenlignet med andre regioner. Samtidig kan økt turistvolum forsterke eksisterende utfordringer knyttet til slitasje på natur og infrastruktur. Samlet vurderer utvalget at klimaendringer kan gi positive etterspørselseffekter for

norsk reiseliv, men størrelsen på nettoeffekten er usikker og avhenger blant annet av hvordan utfordringer knyttet til trengsel og belastning håndteres. Økt aktivitet i reiselivsnæringen kan få ringvirkninger på andre deler av økonomien, overnattings- og serveringsvirksomheter og transportnæringer.

6.1.12 Samfunnssikkerhet og beredskap

Klimaendringene vil kunne påvirke samfunnskritisk infrastruktur og samfunnskritiske funksjoner negativt. Slike virkninger kan få betydelige konsekvenser på tvers av sektorer og forvaltningsnivåer. Virkningene har ikke vært mulig å tallfeste, men forventes å øke i takt med omfanget av klimaendringene.

Boks 6.2 Samfunnsøkonomiske vurderinger til NOU 2010:10

I et vedlegg til *NOU 2010: 10 Tilpassing til eit klima i endring*, gjennomgår Vennemo og Rasmussen mulige samfunnsøkonomiske konsekvenser av klimaendringer i Norge, basert på forskningen som forelå på det tidspunktet. Studien konkluderte med at klimaendringene særlig ville medføre økte kostnader knyttet til bygninger og infrastruktur, vann- og avløpssystemer samt vedlikeholdsetterslep i byggsektoren, mens enkelte sektorer, som vannkraft og deler av jordbruket, kunne få positive effekter. De anslo at de materielle, tallfestede kostnadene var betydelig usikre og at ikke-tallfestede velferds-kostnader, blant annet knyttet til natur, miljø og irreversible tap, kunne være betydelige: «Mens velferds-kostnaden altså kan bli betydelig, finner vår analyse at den materielle kostnaden er usikker, men forventningsmessig ikke stort forskjellig fra null».

Kilde: Vennemo & Rasmussen (2010).

6.2 Internasjonal litteratur

Den internasjonale samfunnsøkonomiske litteraturen om konsekvenser av klimaendringer legger i stor grad vekt på de samme samfunnsområdene som utvalget har identifisert som «utsatte». Internasjonalt er det særlig redusert arbeidsproduktivitet og økt dødelighet som følge av høyere temperaturer som trekkes frem som sentrale negative konsekvenser. Utvalget vurderer disse virkningene som mindre fremtredende i norsk sammenheng.

De virkningene utvalget har identifisert er i hovedsak konsistente med større internasjonale studier, som for eksempel PESETA IV som analyserer økonomiske konsekvenser av klimaendringer i Europa på tvers av sektorer (se Boks 6.3). Studien viser at konsekvensene i de nordiske regionene er mer sammen-satte enn i Sør-Europa, med både positive og negative virkninger. Klimaendringer kan gi lengre vekstsesong og potensielt høyere jordbruksproduksjon i Norden.

Studien peker på at energisektoren vil påvirkes både av redusert oppvarmingsbehov om vinteren og endrede nedbørsmønstre som kan påvirke vannkraftproduksjonen positivt. I motsetning til store deler av Europa forventes ikke tørke og vannmangel å bli en like stor belastning i Norden. Økt nedbør kan tvert imot bidra til god vanntilgang i mange områder.

Når det gjelder helseeffekter av varme, er de negative konsekvensene generelt svært små i Nord-Europa sammenlignet med Sør-Europa, selv om flere hetebølger også vil kunne påvirke sårbare grupper i Norden.

Samtidig viser PESETA IV at de nordiske landene ikke er skjermet for betydelige kostnader. Økt nedbør og mer intense nedbørhendelser gir høyere risiko for flom og overvannsskader, særlig i tettbygde områder. Kystregioner kan bli mer utsatt for havnivåstigning og stormflo, selv om landheving i deler av Norden demper nettoeffekten sammenlignet med mange andre europeiske regioner.

Det er samtidig viktig å merke seg at økt produksjon i sterkt subsidierte næringer ikke nødvendigvis representerer en entydig samfunnsøkonomisk gevinst. Økt jordbruksproduksjon som følge av et mer gunstig klima må blant annet vurderes i lys av eksisterende støtteordninger og hvordan disse påvirker ressursbruken i økonomien.

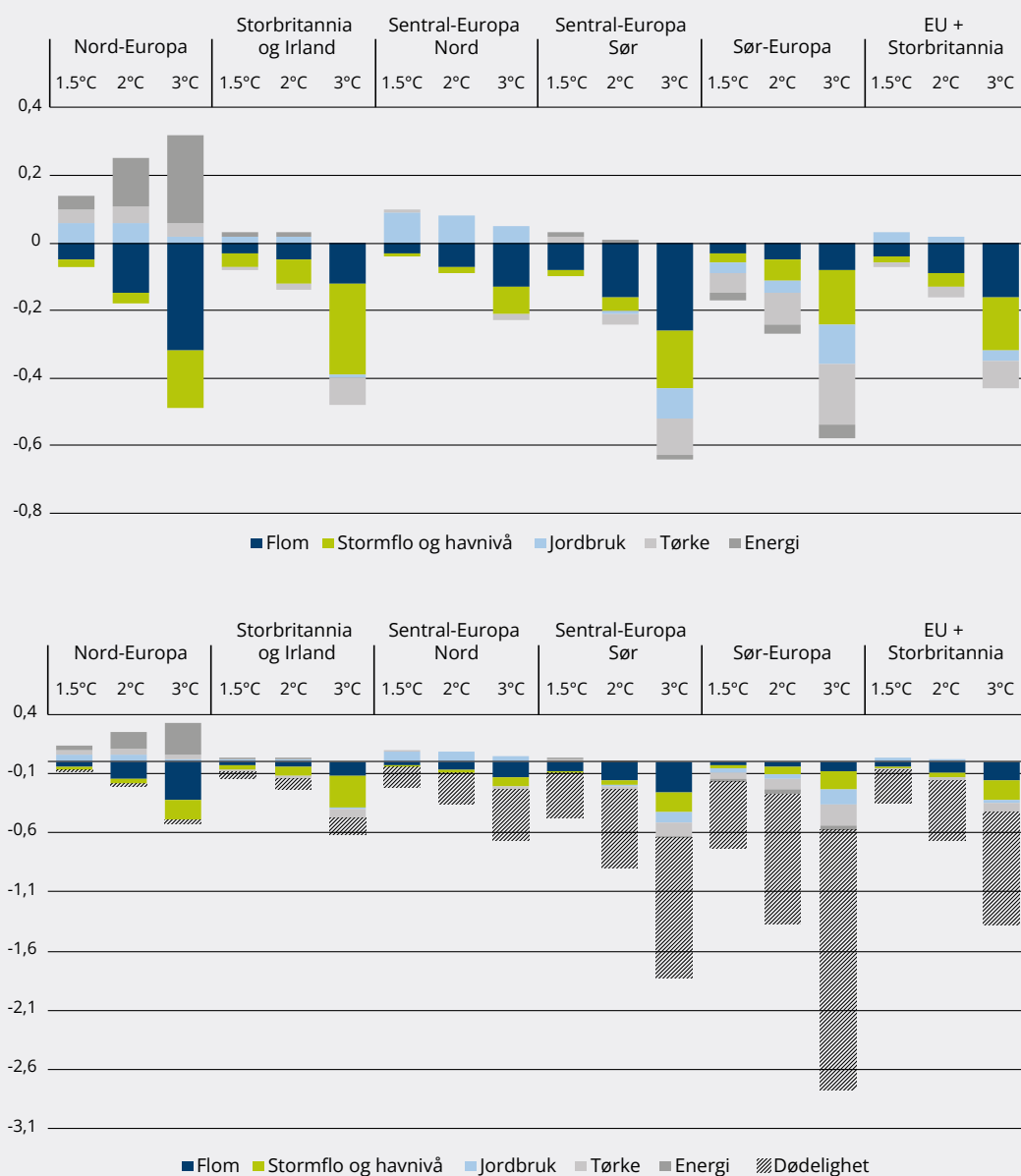
Velstående land har generelt større kapasitet til å investere i klimatilpassning og dermed redusere skade eller utnytte nye muligheter. For Norge, som en liten og åpen økonomi, kan indirekte og grense-overskridende virkninger av klimaendringer få vel så stor betydning som de direkte effektene innenlands. Norge er tett integrert gjennom handel med regioner som forventes å bli hardt rammet av klimaendringer, særlig Sør-Europa. Økt tørke og vannmangel kan bidra til høyere priser på importerte matvarer, mens mer helseskadelige sommertemperaturer kan påvirke reiseliv og annen økonomisk aktivitet i disse områdene. Globale klimarelaterte hendelser kan også påvirke priser, handel og finansmarkeder, og dermed gi øke kostnader for norske husholdninger og bedrifter.

Boks 6.3 Klimakonsekvenser i Europa

PESETA er et forskningsprogram ledet av EU-kommisjonens Joint Research Centre som analyserer økonomiske konsekvenser av klimaendringer i Europa på tvers av sektorer. Den nyeste rapporten, PESETA IV, kombinerer klimascenarioer og sektorvise modeller for å anslå konsekvenser under ulike oppvarmingsnivåer. Figur 6.1 oppsummerer anslåtte kostnader på tvers av områdene helse, landbruk, energi,

flom, tørke (vannmangel), skogbrann og kystpåvirkning. Et hovedfunn er at konsekvensene er sterkt geografisk differensierte: Sør- og Sørøst-Europa er gjennomgående mer utsatt for negative effekter enn Nord- og Nordvest-Europa. Et annet sentralt funn er at økt dødelighet utgjør en stor del av de anslåtte kostnadene i enkelte deler av Europa, særlig i Sør- og Sørøst-Europa.

Figur 6.1 Anslåtte kostnader under ulike oppvarmingsnivåer, fordelt på sektor og region (prosent av BNP)



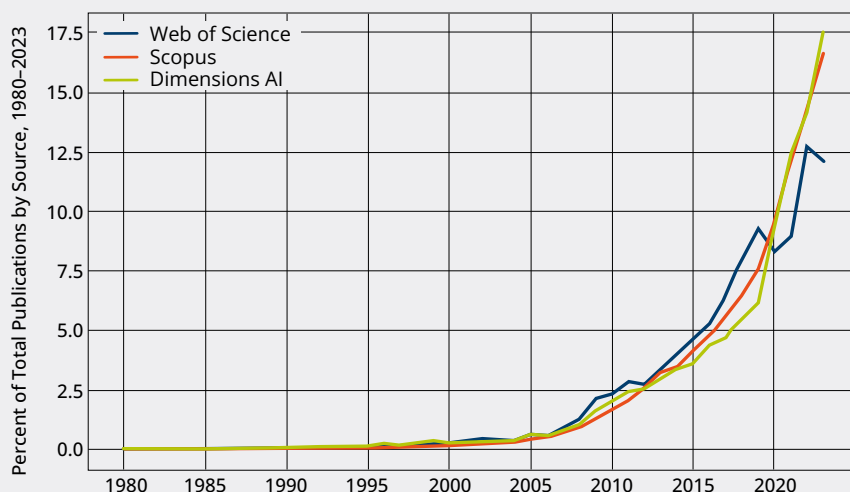
Kilde: Feyen mfl. (2020).

Boks 6.4 Internasjonal litteratur om konsekvensene av klimaendringer

Omfanget av empiriske studier av klimaendringenes konsekvenser har økt kraftig de siste ti årene. En stor del av forskningen er publisert de aller siste årene, og har gitt mer kunnskap om hvordan ulike sektorer,

regioner og befolkningsgrupper påvirkes av klimaendringer. Studiene viser at konsekvensene er sterkt heterogene, både geografisk og sosialt.

Figur 6.2 Publiserte studier om klimaendringenes konsekvenser fra 1980 til 2023



Kilde: Hogan og Sclenker (2024).

Note: Artikkeltellinger fra tre internasjonale siteringsdatabaser: Dimensions AI, Scopus og Web of Science. Tallene er justert slik at årene kan sammenlignes.

I Internasjonal litteratur legges det vekt på konsekvenser innenfor følgende områder:

- **Landbruk:** Jordbruk og skogbruk er blant de mest klimafølsomme sektorene. Temperatur og nedbør påvirker avlinger og produksjon, med særlig store effekter i allerede varme områder.
- **Helse:** Det foreligger omfattende dokumentasjon på at temperatur påvirker dødelighet og sykdom, spesielt ved ekstrem varme og kulde. Effektene varierer betydelig med inntektsnivå og tilgang til helsetjenester.
- **Arbeid og produktivitet:** Høy temperatur reduserer arbeidsproduktivitet, særlig i fysisk krevende og utendørs yrker.
- **Energieterspørsel:** Temperatur påvirker energieterspørselen ikke-lineært. Økt varme gir høyere etterspørsel etter kjøling, mens mildere vintre

reduserer oppvarmingsbehovet. Nettoeffekten avhenger av geografisk plassering og energisystem.

- **Konflikt og sosial uro:** Flere studier finner statistiske sammenhenger mellom ekstreme vær- og naturhendelser og økt risiko for konflikt, migrasjon og sosial uro, særlig i institusjonelt svake stater.
- **Økonomisk vekst:** Et sentralt og omdiskutert spørsmål er hvordan klima påvirker samlet økonomisk aktivitet. Flere studier finner at høyere temperatur reduserer økonomisk vekst i varme land.
- **Fordeling:** Skadevirkningene er systematisk større i lavinntektsland og for lavinntektsgrupper. Dette skyldes både høyere eksponering, større avhengighet av klimafølsomme sektorer og lavere tilpaskningskapasitet.

Kilde: Hogan og Schlenker (2024).

6.3 Makroøkonomiske virkninger og usikkerhet

I SSBs makroøkonomiske analyse inngår noen direkte klimaendringsvirkninger for syv deler av økonomien: reiseliv, kraftproduksjon, jordbruk, skogbruk, fiskeri og havbruk, bygninger og transportinfrastruktur. Virkningene er lagt inn i modellen på noe ulike måter, men hovedsakelig som prosentvis endringer i produktivitet relativt til dagens økonomi (dagens økonomi er satt til 2024). Det vil si at klimaendringene påvirker hvor mye produksjon som kan oppnås med en gitt ressursbruk. En positiv klimapåvirkning betyr at en sektor kan produsere mer med samme innsats, mens en negativ påvirkning betyr at det kreves mer ressurser for å opprettholde produksjonsnivået. Når disse endringene legges inn i modellen, vil aktørene i økonomien tilpasse seg de nye forholdene. Dette skaper ringvirkninger i hele økonomien, i rapporten omtalt som samspillseffekter. Virkninger for norsk økonomi som følge av klimaendringer i utlandet er ikke med.

6.3.1 Samlede makroøkonomiske virkninger

Tabell 6.1 viser at de inkluderte klimakonsekvensene har relativt liten påvirkning på sentrale makroøkonomiske størrelser. I lavscenarioet i 2050 er BNP om lag uendret sammenlignet med nullalternativet, mens BNP i de øvrige scenarioene øker med rundt 0,1 prosent relativt til nullalternativet. Økningen må ses i sammenheng med at klimaendringene gir høyere produksjon i jordbruk og kraftsektoren. I tillegg fører skader på bygninger og infrastruktur til økt aktivitet

knyttet til reparasjon, vedlikehold og gjenoppbygging. Dette bidrar positivt til BNP gjennom økt aktivitet i bygg- og anleggssektoren. Slik aktivitet representerer ressursbruk til å erstatte eller reparere skadet kapital, og bør ikke tolkes som en velferdsgevinst.

Klimaendringene påvirker også økonomien gjennom endringer i relative priser og omfordeling av ressurser mellom sektorer. Sysselsettingen øker svakt i middels og høyt scenario, mens reallønnen er tilnærmet uendret. Samtidig faller kapitalprisen og de private investeringene.

Modellens velferdsindikator, samlet nytte, benyttes til å vurdere de samfunnsøkonomiske konsekvensene av klimaendringene. Endringen i samlet nytte omfatter endringer i konsum, fritid og sparing.

Resultatene viser at samlet nytte faller i middels og høyt scenario, selv om BNP øker noe. Klimaendringene gir dermed et samfunnsøkonomisk tap i disse scenarioene. Dette skyldes dels at de negative virkningene for fiskeri og havbruk, bygninger og transportinfrastruktur er større enn de positive direkte virkningene for jordbruk, skogbruk, vannkraft og reiseliv, og dels at samspillseffektene forsterker tapene. Samspillseffekter kommer av at aktørene i modellen vil tilpasse seg de direkte klimapåvirkningene, blant annet ved at arbeidskraft, kapital og andre ressurser flyttes mellom sektorer. Slike samspillseffekter kan enten dempe eller forsterke de direkte virkningene, avhengig av hvordan tilpasningene virker sammen med skatter, avgifter, subsidier og andre virkemidler som skaper priskiler i ulike markeder. I SSBs analyse bidrar samspillseffektene samlet sett til å forsterke fallet i samlet nytte.

Tabell 6.1 Makroøkonomiske endringer (i prosent fra nullalternativet)

	Midten av århundret			Slutten av århundret		
	Lavt	Middels	Høyt	Lavt	Middels	Høyt
BNP	0,0	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
Samlet nytte:	0,0	-0,1	-0,2	0,0	-0,2	-0,5
Konsum	0,0	-0,1	-0,2	0,0	-0,2	-0,5
Fritid	0,0	-0,1	-0,3	-0,1	-0,2	-0,4
Sparing	0,0	-0,1	-0,1	0,0	-0,2	-0,3
Sysselsetting	0,0	0,1	0,2	-0,1	0,1	0,2
Reallønn	0,0	0,0	0,1	0,0	0,1	-0,1
Kapitalpris	0,0	-0,2	-0,4	0,9	-0,5	-1,1
Realvalutakurs	0,1	0,0	0,0	-0,4	0,4	0,5

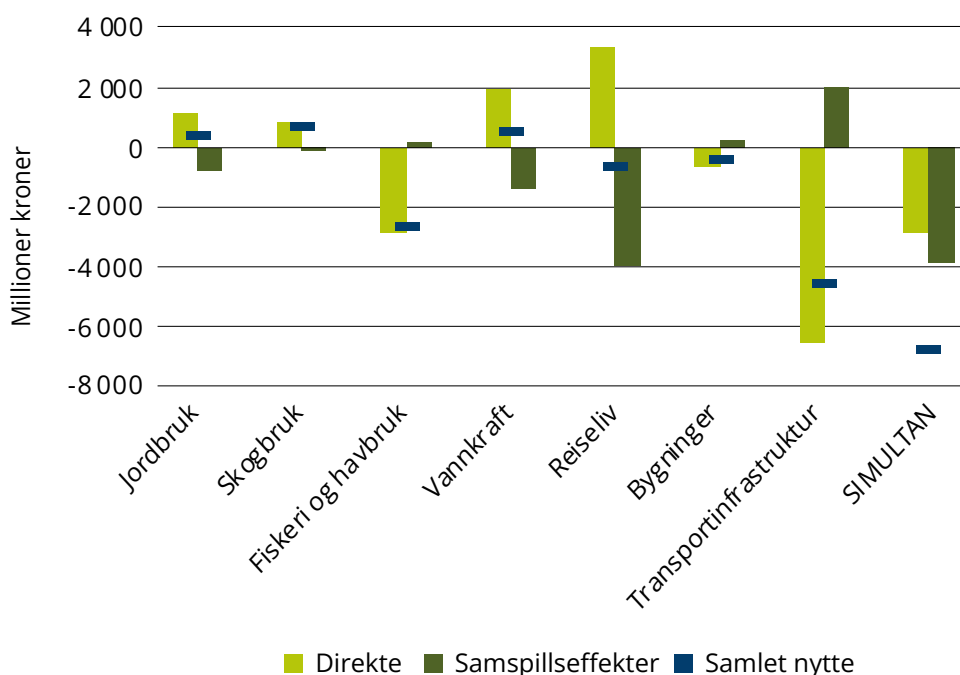
Kilde: Bye mfl. (2026).

6.3.2 Virkninger på samlet nytte fordelt på samfunnsområder

Figur 6.3 viser hvordan både direkte klimapåvirkninger og samspillseffekter (CGE-effekter) påvirker samlet nytte i høyt scenario i midten av århundret, fordelt på de ulike samfunnsområdene og samlet i en simultansimulering. De direkte klimapåvirkningene

viser kostnadene og gevinstene som er lagt inn i modellen, mens samspillseffektene viser hvordan disse virkningene forsterkes eller dempes når aktørene i økonomien tilpasser seg og tilpasningene virker sammen med eksisterende priskiler i økonomien.

Figur 6.3 Direkte effekter, samspillseffekter og samlede nytteeffekter i høyt scenario i 2050, enkeltkategorier og simultansimulering



Kilde: Bye mfl. (2026).

Note: Direkte virkninger viser de eksogene klimapåvirkningene som er lagt inn i SNOW. Størrelsen på disse effektene er ikke nødvendigvis sammenlignbare med anslagene i de partielle analysene i kapittel 5.

I høyt klimascenario i midten av århundret er samlet nytte som en følge av klimapåvirkningene beregnet til å falle med 6,8 milliarder 2018-kroner, og samspillseffektene samlet sett står for en stor del av fallet i samlet nytte. Makroanalysen viser at fallet i samlet nytte på grunn av klimapåvirkningene tiltar mot slutten av århundret. I høyt scenario i 2100 er samlet nytte i simultansimuleringen beregnet til om lag 19,8 milliarder

Størrelse og retning på virkningene varierer mellom samfunnsområdene. For flere samfunnsområder går de direkte virkningene og samspillseffektene i motsatte retninger. For vannkraft, reiseliv, jordbruk og skogbruk er de direkte virkningene positive, mens samspillseffektene er negative. For fiskeri og havbruk, bygninger og transportinfrastruktur er det

motsatt. At samspillseffektene samlet sett er negative skyldes blant annet at ressursene omfordes til sektorer som er påvirket av støtteordninger, skatterabatter eller andre virkemidler. SSB finner også at samspill på tvers av samfunnsområdene er av liten betydning sammenlignet med spillet mellom det enkelte samfunnsområdet og eksisterende politikkvirkemidler.

Resultatene i Figur 6.3 er ikke alltid sammenlignbare med de prissatte virkningene i de partielle analysene i kapittel 5. Det skyldes at virkningene i makroanalysen er tilpasset SNOW og basert på kilder som passet formatet i SNOW, som i noen tilfeller innebærer andre beregningsmåter eller variabler enn i de partielle analysene. For eksempel er beregningen av virkningen av flom på vei basert på to ulike

kilder i den partielle analysen og makroanalysen. Som en følge av dette er den direkte virkningen for transport som vist i figuren over vesentlig høyere enn funn fra den partielle analysen i kapittel 5.10. Utvalget har ikke forutsetninger for å konkludere om eller hvor mye anslagene i den makroøkonomiske analysen overestimerer virkningen eller den partielle analysen underestimerer.

6.3.3 Resultater for øvrige sektorer

Makroanalysen inneholder også resultater for sektorer hvor det ikke er lagt inn direkte klimakonsekvenser. En forutsetning i SNOW er at driftsbalansen overfor utlandet opprettholdes. Når ressurser flyttes fra eksportrettede næringer, som fiskeri og havbruk, til næringer som i stor grad leverer til det innenlandske markedet, må annen konkurranseutsatt virksomhet ekspandere for at denne forutsetningen skal oppfylles. I SNOW består konkurranseutsatt industri i hovedsak av kraft- og kapitalintensive industrinæringer, blant annet metallindustri, mineralske produkter, petroleumsprodukter og papirprodukter, samt internasjonal skipsfart (se appendiks A i Bye mfl. (2026)). Lavere pris på kapital og kraft bidrar til lavere kostnader i kapital- og kraftintensive næringer, og dermed til økt produksjon og eksport fra disse næringene.

Produksjonen fra olje- og gassektoren bestemmes i stor grad av ressursmengden og verdensmarkedspriser som alle er gitt i modellsimuleringene. Ingen av de modellerte klimapåvirkningseffektene i SSBs analyse påvirker produksjonen og eksporten av olje og gass i særlig stor grad.

6.3.4 Usikkerhet, avgrensninger og sensitivitetsanalyser

SSB skriver at resultatene fra den makroøkonomiske analysen må tolkes med forsiktighet, fordi flere aspekter ved metoden og analysen er usikre. Flere virkninger er ikke inkludert, enten fordi det mangler datagrunnlag, fordi virkningene ikke lot seg implementere innenfor rammen av analysen eller fordi de er vanskelige å tallfeste. SSB har gjennomført sensitivitetsanalyser for å belyse betydningen av enkelte viktige usikkerheter.

6.3.4.1 Avgrensninger

En viktig avgrensning er at modellen ikke inkluderer utenlandseffekter, det vil si virkningen på norsk økonomi av at klimaendringer påvirker andre land. Dette

er en betydningsfull utelatelse fordi Norge er en liten og åpen økonomi, som i stor grad påvirkes av utviklingen i internasjonal økonomi. Økonomiske virkninger av klimaendringer i utlandet kan derfor påvirke norsk økonomi, blant annet gjennom endringer i verdensmarkedspriser, som direkte påvirker norske import- og eksportpriser og dermed bytteforholdet i norsk økonomi (NOU 2018: 17; Bye mfl., 2026). Selv om klimaendringer globalt vil påvirke verdensmarkedspriser for varer Norge eksporterer og importerer, er disse ikke tallfestet i makroanalysen på grunn av manglende datagrunnlag. SSB har supplert med en sensitivitetsanalyse av økte verdensmarkedspriser på jordbruksvarer for å belyse størrelseeffekten og påvirkningskanalene av et lite utvalg av utenlandseffektene (se kapittel 6.3.4.3).

SNOW-modellen er spesielt utviklet for langsiktige studier og ser på langsiktige likevekter. Analysen ser mange tiår fremover, og det kan være rimelig å anta at økonomien da vil ha funnet sin nye likevektstilstand etter klimapåvirkningene. Samtidig vil både klimaet og tilpasningene endre seg gradvis over tid. Modellen inkluderer ikke spesifikke tregheter i priser eller konjunkturer, og den ser bort fra overgangskostnader som midlertidig arbeidsledighet eller uutnyttet kapital i en omstillingsfase. I modellen ligger det også en forutsetning om at både arbeidskraft og kapital umiddelbart og kostnadsfritt kan flyttes mellom ulike sektorer i økonomien. I likevektstilstanden forutsetter modellen at alle ledige ressurser får en alternativ anvendelse, slik at økonomien alltid opererer med full kapasitetsutnyttelse. I virkeligheten kan omstillinger på kort sikt likevel medføre kostnader, for eksempel gjennom arbeidsledighet eller nedleggelse av bedrifter, men slike effekter inngår ikke i modellberegningene.

Flere ikke-markedsbaserte verdier er utelatt fra analysen. Det gjelder for eksempel virkninger på helse, natur, økosystemtjenester og immaterielle verdier. Slike virkninger kan være av stor samfunnsøkonomisk betydning, men inkluderes ikke fordi de er svært vanskelig å tallfeste og implementere i en makroøkonomisk modell.

Enkelte klimavirkninger på sektornivå er utelatt fordi informasjonen ikke var tilgjengelig på en form som passet modellen. Av den grunn er for eksempel ikke effekter av lakselus eller smittepress i havbruk inkludert. Tidskostnadene for trafikanter av skader på infrastruktur er også utelatt fra de kvantitative modellsimuleringene. Denne kostnaden er anslått

til å stå for 70 prosent av kostnadene forbundet med skader på transportinfrastrukturen (se vedlegg 2). Som en følge av at det er stor usikkerhet rundt anslagene for sektorvise klimapåvirkninger er det gjennomført en sensitivitetsanalyse hvor de negative klimapåvirkningene dobles i høyt klimascenario mot 2050.

6.3.4.2 Metodiske forutsetninger

Modellen forutsetter perfekte markeder for varer og innsatsfaktorer, som betyr at markedssvikter, som markedsmakt eller eksterne virkninger på for eksempel helse, natur og miljø ikke er modellert. Likevel er det slik at eksisterende markedssvikter i mange tilfeller er møtt med offentlige virkemidler eksempelvis skatter og subsidier. Slike virkemidler kan skape kiler mellom produsent- og konsumentpriser i mange markeder, som kan samspille med klimaendringenes økonomiske virkninger. Det innebærer at samspillseffektene i modellen må tolkes med varsomhet. Noen priskiler kan reflektere virkemidler som er innført for å korrigere markedssvikter som ikke er modellert. I slike tilfeller kan modellen vise en kostnad ved priskilen, uten samtidig å fange opp gevinsten av at virkemiddelet korrigerer en markedssvikt. Resultatene gir derfor ikke nødvendigvis et fullstendig riktig uttrykk for den samfunnsøkonomiske verdien av eksisterende politikk, men viser hvordan de modellerte klimapåvirkningene samspiller med de priskilene som ligger inne i modellen.

En annen viktig forutsetning gjelder offentlige investeringer til reparasjon og gjenoppbygging etter skader på bygninger og transportinfrastruktur. I SSBs analyse finansieres slike økte offentlige utgifter gjennom ikke-vridende overføringer fra husholdningene. Det innebærer at finansieringsformen ikke i seg selv skaper nye effektivitetstap i modellen. I praksis kan økte offentlige utgifter måtte finansieres gjennom skatter, avgifter eller omprioriteringer som kan gi egne samfunnsøkonomiske kostnader.

Videre er de prosentvise sektoreffektene omregnet til absolutte størrelser basert på økonomiens størrelse i 2024, målt som volumendringer i 2018-kroner. Disse volumendringene holdes deretter faste over tid i analysene for 2050 og 2100, mens sektorene ellers utvikler seg i tråd med referansebanen. For sektorer som vokser over tid, vil klimaeffektene dermed utgjøre en relativt mindre andel av produksjonen, mens de vil utgjøre en større andel i

sektorer som blir mindre. Dette har særlig betydning for sektorer med store endringer i produksjonsnivå frem mot 2050 og 2100. En alternativ tilnærming ville vært å holde de prosentvise klimaeffektene faste over tid, se Feyen mfl. (2020). SSBs sensitivitetsanalyse for kraftsektoren viser at klimaeffekten blir om lag 10 prosent større når sektorens størrelse holdes konstant.

6.3.4.3 Sensitivitetsanalyser

Høyere direkte klimakostnader

Usikkerheten knyttet til anslagene for klimapåvirkningene er stor. SSB har derfor gjort en sensitivitetsanalyse for å belyse hvordan høyere direkte klimakostnader i sektorene som blir negativt påvirket vil slå ut for økonomien som helhet. For transportinfrastruktur peker SSB i tillegg på at siden forsinkelsekostnader grunnet klimaskader på transportinfrastruktur er utelatt i analysen, er disse kostnadene underestimert i hovedanalysen.

I sensitivitetsanalysen dobles de negative direkte klimakostnadene for fiskeri og havbruk, bygninger og transportinfrastruktur i høyt klimascenario i midten og slutten av århundret. Positive direkte klimakonsekvenser for jordbruk, skogbruk, vannkraft, og reiseliv holdes uendret.

Sensitivitetsanalysen viser at de samfunnsøkonomiske kostnadene øker når de negative klimapåvirkningene blir større. Samlet nytte faller med henholdsvis 0,2 og 0,4 prosent i midten og slutten av århundret sammenlignet med hovedanalysen. Fallet i materielt konsum, fritid og sparing ligger bak reduksjonen i samlet nytte.

En ytterligere økning i skader på bygninger og transportinfrastruktur gir økt behov for reparasjon og gjenoppbygging, og dermed økt aktivitet i bygg og anlegg. Samtidig vil økte offentlige utgifter til reparasjon og gjenoppbygging som følge av mer skader på bygninger og transportinfrastruktur fortrenge mer private investeringer i sensitivitetsanalysen enn i simultansimuleringen. De økte offentlige investeringsutgiftene bidrar til økte samfunnsøkonomiske kostnader. For fiskeri og havbruk gir sensitivitetsanalysen særlig store utslag, med betydelig fall i både produksjon og sysselsetting, særlig mot slutten av århundret.

Ifølge SSB kan sensitivitetsanalysen derfor tolkes som relevant for en føre-var-betraktning.

Endret verdensmarkedspris på jordbruksprodukter

Makroanalysen inkluderer som nevnt ikke virkninger av klimaendringer i andre land gjennom verdensmarkedspriser og internasjonal handel. For å belyse størrelsesorden og påvirkningskanaler for et lite utvalg av utenlandseffektene, har SSB supplert med en sensitivitetsanalyse av økte verdensmarkedspriser på jordbruksprodukter, se omtale i kapittel 5.5.3. I sensitivitetsanalysen øker prisen på jordbruksvarer med 30 prosent i 2050, og 50 og 100 prosent i 2100 sammenlignet med prisen i nullalternativet. Prisendringene som benyttes er hentet fra scenarioer der prisøkningen skyldes global klimapolitikk, ikke klimaendringer.

Resultatene viser at økningen i verdensmarkedspriser har betydelige negative effekter på norsk økonomi. SSB beregner et årlig nyttetap på mellom 10,1 og 30,6 milliarder 2018-kroner, avhengig av scenario og år. Bytteforholdet overfor utlandet forverres, og jordbruksprodukter stiger betydelig i pris for husholdningen og innenlandske produsenter av matvarer som benytter importerte jordbruksvarer som innsatsfaktor.

Del 1

Del 2

Del 3

Del 4



TILTAK FOR KLIMATILPASNING

7 Utvalgets tilnærming til klimatilpasning og tilpasningstiltak

7.1 Hva er klimatilpasning og tilpasningstiltak?

I del I definerte vi klimatilpasning som enhver beslutning tatt i respons på endringer i vær og klima, fattet av en privatperson, en bedrift eller en offentlig myndighet. Del II drøftet konsekvenser for noen samfunnsområder som ble vurdert som utsatt. I del III avgrenser vi analysen til tiltak for å fremme tilpasning, og med vårt utgangspunkt er dette statlige virkemidler som kan påvirke private eller offentlige beslutninger om klimatilpasning. Med andre ord viser ikke tiltak til den konkrete løsningen, men til virkemidler rettet mot beslutningsmiljøet som påvirker handlinger og adferd.⁵⁷

Figur 7.1 Utvalgets analytiske tilnærming i rapportens del III



Kilde: Ekspertutvalget om klimatilpasning.

I utvalgets metodikk er klimatilpasningspolitikken rettet mot barrierer som hindrer at ønsket tilpasning faktisk realiseres. Metodikken flytter problemforståelsen fra konsekvenser, som at økt nedbør overbelast avløpsnettene og gir vannskader, til barrierer som påvirker beslutninger om håndtering av disse konsekvensene. Slike beslutninger tas innenfor noen rammer som utgjør et beslutningsmiljø, og som påvirkes av institusjonelle forhold, tilgjengelig informasjon, tilgang på kapital og andre sosiale faktorer. Utvalgets inngang er å se etter svikt i disse rammebetingelsene som påvirker valg om for eksempel å investere i overvannshåndtering eller valg om plassering av innbo i kjellere.

I samfunnsøkonomi er det markedssvikt som gir et økonomisk rasjonale for tiltak.

Tilnærmingen har som utgangspunkt at det er beslutningssvikt eller styringssvikt, som i hovedsak gir grunnlag for å innføre tiltak. Dersom private eller lokale beslutningstakere ut fra egne incentiver⁵⁸ ikke kommer frem til løsninger som er gode for fellesskapet, oppstår det behov for politiske virkemidler. Dette er virkemidler som endrer rammene for hvilke valg som tas i privat eller offentlig regi.

Fordi tilpasning er kostbart, kan eksisterende økonomiske forskjeller påvirke hvem som har mulighet til å redusere skadevirkninger eller utnytte nye muligheter. Aktører med høy betalingsevne vil ha større mulighet til å investere i tilpasning. Det kan være ønskelig å bistå grupper som mangler ressurser til å investere i tilpasning, eller de som rammes uforholdsmessig hardt av konsekvensene. I slike

⁵⁷ Utvalget legger utredningsinstruksens definisjon av tiltak til grunn, og skiller ikke mellom tiltak og virkemidler.

⁵⁸ Med incentiver, herunder økonomiske incentiver, mener vi noe som motiverer beslutningsaktører til handling. Incentiver kan også påvirkes av sosiale, kulturelle eller institusjonelle forhold.

tilfeller er begrunnelsen for tiltak fordelingshensyn, og ikke barrierer.⁵⁹

I tillegg kan tiltak være relevant ut fra prinsipielle hensyn, selv om de ikke nødvendigvis er samfunnsøkonomisk lønnsomme. Dette kan være av hensyn til samfunnssikkerhet og beredskap, forvaltning av økosystemer og føre-var hensyn ved naturinngrep og beskyttelse av kulturminner eller tradisjonell urfolksnæring.

Boks 7.1 Økonomiske innsikter i klimatilpasning

Watkiss og Preinfalk (2022) argumenterer for at økonomiske innsikter bør brukes tidligere i utformingen av tilpasningspolitikken. En velferdsøkonomisk tilnærming handler ikke bare om å beregne lønnsomheten av alternative løsninger, men også om å identifisere hvorfor samfunnsøkonomisk ønskelige tilpasningsvalg ikke blir realisert, og hvilke barrierer eller former for markedssvikt som begrunner offentlig inngripen. Dette omfatter vurderinger av *hvorfor* myndighetene bør gripe inn, *hvordan* slike problemer best kan korrigeres, og *hva* som er hensiktsmessige virkemidler. En slik tilnærming innebærer et bredere virkemiddelperspektiv enn vurdering av tekniske løsninger alene, herunder reguleringer, institusjonelle endringer, informasjon og økonomiske insentiver.

Kilde: Watkiss, P. & Preinfalk, M. (2022).

I diskusjonen av tiltak tar vi utgangspunkt i den autonome tilpasningen og konsekvensene som skjer innenfor rammene av gjeldende politikk. *Autonom tilpasning* er tilpasningsbeslutninger som skjer av seg selv, gitt dagens rammebetingelser. Denne kan resultere i feiltilpasning, det vil si valg og investeringer som ikke samsvarer med det som er ønskelig fra et samfunnsperspektiv. *Feiltilpasning* er klimatilpasning som er utilstrekkelig eller uheldig utformet, enten i form av undertilpasning eller overtilpasning. Feiltilpasning kan oppstå når en aktørs tilpasning gir negative virkninger for andre aktører eller samfunnsområder som ikke tas hensyn til i beslutningen.

Virkemidler rettes mot årsakene til feiltilpasning, omtalt som barrierer, som innebærer å påvirke

kunnskapsnivået, korrigere insentiver, omorganisere eller endre andre strukturelle rammer som former beslutningsmiljøet rundt klimatilpasning, slik at den samfunnsøkonomiske ønskede tilpasningsinnsatsen faktisk finner sted.

7.1.1 Tilpasning er en bred samfunnsoppgave

Klimatilpasning vises ofte til som en såkalt gjenstridig samfunnsoppgave (*wicked problem*) fordi den er vanskelig å avgrense og ramme inn, og det er stor usikkerhet om årsaken til problemet (barrierer) og effekt av løsningene. Gjenstridige politikkområder er ofte tverrgående og involverer mange aktører. Klimatilpasning i Norge er et resultat av beslutninger tatt på samtlige forvaltningsnivåer og i alle sektorer, og aktørene står ovenfor svært ulike utfordringer.

7.1.1.1 På tvers av forvaltningsnivåer

Klimatilpasning beskrives ofte som et flernivåproblem, fordi det er behov for løsninger på flere nivåer samtidig. Vær- og klimaforhold er i stor grad lokale, og må håndteres lokalt, men rammene for den lokale innsatsen settes av et høyere forvaltningsnivå.

Utvalget har i hovedsak tatt utgangspunkt i statlige virkemidler, men mange av de konkrete tilpasningsløsningene vil skje i fylkeskommunal, kommunal eller privat regi. Tilpasning av samfunnet til et endret klima forutsetter et godt samspill mellom forvaltningsnivåene. Dette kan være særlig krevende når lokale og nasjonale ønsker trekker i ulike retninger. Der det lokale eller regionale virkemiddelapparatet ikke strekker til, må staten bidra. Dette kan gjelde i håndtering av målkonflikter, der lokale/private beslutninger ikke fanger opp samfunnsøkonomiske virkninger, koordineringsutfordringer ved forvaltning av fellesgoder, som i areal- og naturforvaltningen, eller i kompetansebyggingen og etablering av systemer som sikrer tilgang på data og veiledning om konsekvenser og tilpasningsløsninger.

7.1.1.2 På tvers av sektorer

Klimatilpasning bør ikke forstås som et avgrenset politikkområde løsrevet fra øvrig politikk. Den er tverrgående og består av mange samtidige enkeltløsninger på de fleste samfunnsområder, gjennomført av ulike ansvarlige aktører. Tilpasning er et hensyn som må integreres i samfunnsområdene,

⁵⁹ Gjennomgangen av konsekvenser i del II belyser hvordan gevinster og kostnader fordeler seg mellom ulike samfunnsområder og er relevant for en fordelingsanalyse på nasjonalt nivå.

i tråd med ansvarsprinsippet.⁶⁰ Utfordringen ligger ofte i å bygge kompetanse om hva god tilpasning vil innebære og sikre at hensynet til klimatilpasning innarbeides i beslutningsprosesser. Dette er relevant både for statens sektordepartementer, statlige planretningslinjer og kommuneadministrasjonens organisering av ansvarsområder.

7.1.1.3 På tvers av innsatsområder

Tilstrekkelig klimatilpasning i samfunnet kan heller ikke realiseres gjennom ett enkelt virkemiddel eller gjennom tilpasning i én sektor eller ett samfunnsområde. Klimatilpasning er en samfunnsutfordring med stor bredde bestående av flere uavhengige problemer. Hvert problem må belyses og håndteres separat, med utgangspunkt i et samfunnsperspektiv hvor ringvirkninger på andre sektorer eller på tvers av kommuner (administrative grenser) blir inkludert.

Det har begrenset verdi å rangere sektorer etter størrelsen på konsekvenser, fra positiv til negativ, for deretter å rette innsatsen inn mot det som har størst skadepotensial. At et samfunnsområde kan oppleve store negative konsekvenser betyr ikke nødvendigvis at det bør gjennomføres tilpasning. Det vil avhenge av muligheten for og kostnaden ved tilpasningsløsningene. En konsekvensoversikt vil derfor være et nødvendig, men ikke et tilstrekkelig grunnlag for utforming av tilpasning.

7.1.1.4 På tvers av landegrenser

For Norge, som en liten og åpen økonomi, kan grenseoverskridende virkninger av klimaendringer få vel så stor betydning som de direkte effektene innenlands. Norge er tett integrert gjennom handel med

regioner som forventes å bli hardt rammet av klimaendringer. Håndtering av klimaendringer i Norge kan like gjerne komme til å handle om å håndtere en ustabil verdensøkonomi og endrede rammebetingelser for den internasjonale handelen.

Hvor store de internasjonale konsekvensene blir for Norge vil samtidig avhenge av hvor vellykket klimatilpasningen er i andre deler av verden. Samfunn og økonomier som evner å tilpasse seg klimaendringene kan dempe forstyrrelser i produksjon, handel og globale verdikjeder, mens manglende tilpasning kan forsterke økonomisk ustabilitet og ringvirkninger på tvers av landegrenser.

Tiltak som styrker husholdningenes og økonomiens generelle robusthet mot kostnadssjokk og arbeidsledighet vil derfor også kunne bidra til å redusere sårbarheten for internasjonale klimaendringer. Samtidig er slike tiltak ikke unike for klimarelaterte hendelser. Krig, geopolitisk uro og internasjonale økonomiske tilbakeslag kan påvirke norsk økonomi gjennom mange av de samme kanalene. Dette illustrerer at generell økonomisk og institusjonell robusthet også er en viktig del av samfunnets evne til å håndtere klimaendringer.

7.1.1.5 Et vedvarende politikkområde

Tilpasningen i samfunnet vil være i kontinuerlig utvikling. Den vil oppdateres med erfaring og bedre kunnskap om konsekvenser, og endre seg i takt med utvikling av nye teknologiske løsninger, for eksempel innen overvåkning eller varsling. Flere deler av virkemiddelapparatet må tas i bruk samtidig når samfunnslivet og naturen skal tilpasses klimaendringene.

⁶⁰ Se kapittel 2 for en beskrivelse av ansvarsprinsippet: «Den virksomheten som har ansvar for et område i en normalsituasjon, har også ansvaret ved kriser og ekstraordinære hendelser.»

Boks 7.2 Håndtering av havnivåstigning i Sverige og Danmark

I våre naboland er det nylig gjennomført offentlige utredninger om håndtering av havnivåstigning.

I Danmark pekte De Økonomiske Råd (2023) på to løsninger for å håndtere konsekvensene av havnivåstigning og stormflo i kystsonen: (i) kollektiv beskyttelse i form av fysisk sikring, som voller og diker, og (ii) lokaliseringstilpasning, det vil si å begrense nybygging og flytte aktivitet bort fra områder utsatt for flom.

Rapporten understreker at kystsikring påvirker flere eiendomseiere, og at myndigheter og andre aktører bør fatte beslutninger om kollektive løsninger på et nivå som internaliserer alle relevante kostnader og gevinster. Rapporten fremhever også at de som har nytte av tilpasningsløsningen i hovedsak bør finansiere det. Samtidig peker rapporten på at den nåværende stormflodsordningen i Danmark, der premien i liten grad reflekterer den enkelte eiendoms risiko, gir svake incentiver til å unngå nybygging i utsatte områder og til å relokalisere eksisterende bebyggelse.

I Sverige anbefalte Klimatilpasningsutredningen (SOU 2025: 51) at staten tar et større ansvar og en tyde-

ligere beslutningsrolle i spørsmål om havnivåstigning. Utredningen fremhever at problemstillingen for Sør-Sveriges kystområder skiller seg fra andre naturfarer ved at det i stor grad handler om valget mellom å beskytte eller relokalisere eksisterende bebyggelse. Den lange tidshorisonten tilsier at løsninger bør forankres statlig, siden både kommuneinndeling og ansvarsfordeling trolig vil endres over tid.

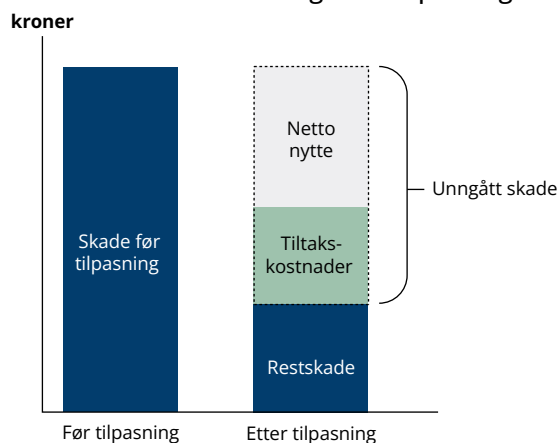
I Sverige er kystsonen definert som riksinteresse. Til forskjell fra Norge, er det i Sverige statlige myndigheter eller domstoler som godkjenner inngrep i strandsonen. Begrunnelsen er de sterke nasjonale interessene knyttet til naturvern, kulturmiljø, forsvar og friluftsliv. Kommunene har ansvar for arealplanlegging, utvikling og dialog med aktører, men har ikke full beslutningsmyndighet og kan da heller ikke garantere beskyttelse mot havnivåstigning. Utredningen argumenterer derfor for at staten bør ta en tydeligere styringsrolle i håndteringen av havnivåstigning, fastsette klare prioriteringer for hvilke områder som skal beskyttes, og ta et langsiktig politisk, juridisk og økonomisk ansvar for allerede etablerte løsninger.

Kilder: De Økonomiske Råd (2023) og SOU 2025: 51 (2025)

7.1.2 Samfunnsøkonomisk vurdering av klimatilpasning

Et metodisk poeng i denne rapporten er å tydeliggjøre forskjellen mellom analyseperspektivet når man vurderer samfunnskonsekvensene av klimaendringene i stort og avveiningene i klimatilpasningspolitikken.

Figur 7.2 Konsekvenser før og etter tilpasning



Kilde: NVE, videreutviklet av ekspertutvalget om klimatilpasning.

Utgangspunktet er tre sammenhengende størrelser: (i) tiltakskostnader, (ii) restskader og (iii) unngått skade på grunn av tilpasning. Disse tre størrelsene, illustrert i Figur 7.2, er relevante for ulike problemstillinger.

Gevinsten av tilpasning (brutto nytte) er unngått skade, siden alternativet er at skaden skjer. At tilpasning kan ha positive tilleggsvirkninger på samfunnet er holdt utenom her.

Restskade er de skadevirkningene som gjenstår etter at mulig og ønsket tilpasning er gjennomført.⁶¹

Klimatilpasning kan redusere framtidige skadekostnader, men legger samtidig beslag på ressurser. Dette er en avveining. Tiltakskostnaden av å investere i tilpasning må veies mot forventet redusert skadekostnad. Eksempler på tiltakskostnader er investering i flomsikring, overvannshåndtering, varslingssystemer, kjøling mot hetebølger og innføring av fordyrende byggetekniske krav.

⁶¹ For enklere formidling bruker vi ordet *skade* her, selv om klimaendringer også kan gi enkelte positive virkninger.

Hva vil klima koste oss? Hvis vi ønsker å holde regnskap over konsekvensene av klimaendringene må man inkludere et estimat på verdien av restskaden i tillegg til tiltakskostnaden. Restskaden er realisererte klimakonsekvenser og tiltakskostnader er investeringer realisert over private og offentlige budsjetter. Da finner man den samlede materialiserte konsekvensen, det samfunnet faktisk vil oppleve og må håndtere etter at tilpasning er gjort, som består av:⁶²

$$\text{Restskade} + \text{Tiltakskostnader} = \text{Klimakonsekvenser etter tilpasning}$$

Hva kunne klima kostet hvis vi ikke tilpasset oss? For å anslå den opprinnelige klimaskaden, før tilpasning finner sted, må verdien av restskade og unngått skade ses i sammenheng:

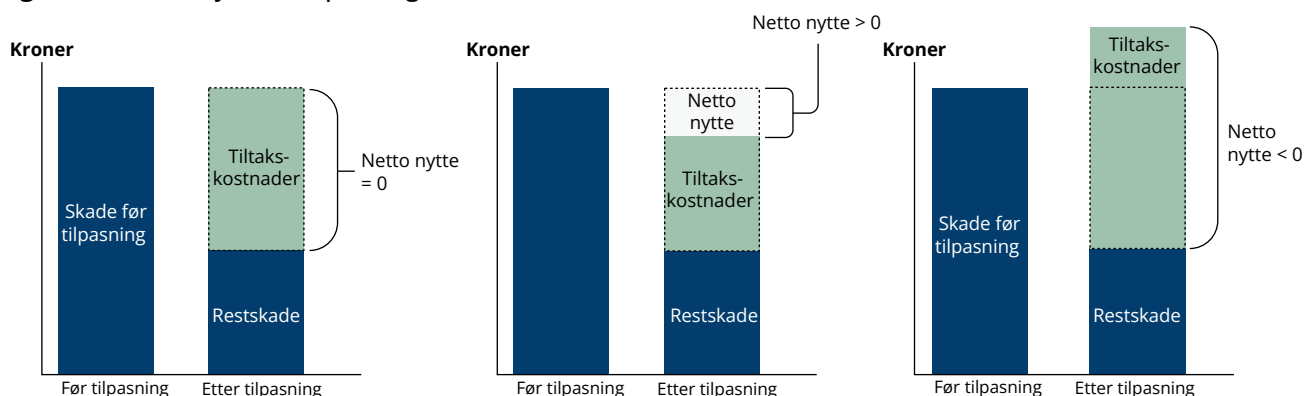
$$\text{Unngått skade} + \text{restskade} = \text{Klimakonsekvenser før tilpasning}$$

Hva er riktig nivå på tilpasningen? Ved vurderinger av tilpasningsløsninger er perspektivet noe snevrere fordi restskade ikke er med. Å avgjøre om et tilpasningsprosjekt er lønnsomt bestemmes av forventet netto nytte, som vil si tiltaksgevinsten (verdien av unngått skade) fratrasket tiltakskostnader. Verdien på det tapet vi ikke får gjort noe med har ikke betydning for beslutningen:

$$\text{Unngått skade} + \text{Tiltakskostnader} = \text{Netto nytte av tilpasning}$$

Netto nytte kan være positiv, lik null eller negativ. Dersom forventet reduksjon i skadekostnader overstiger tiltakskostnaden, gir tilpasningen en netto samfunnsøkonomisk gevinst. Dersom kostnadene er like store, innebærer tiltaket i hovedsak en omfordeling av ressursbruk fra skadehåndtering til forebygging. Tilpasning med negativ netto nytte er ikke samfunnsøkonomisk lønnsom. Se illustrasjon i Figur 7.3.

Figur 7.3 Netto nytte av tilpasning



Kilde: NVE, videreutviklet av ekspertutvalget om klimatilpasning.

Tilpasning er en avveining mellom kostnader knyttet til de fysiske klimavirkningene som vi kan avverge og kostnader knyttet til investering i tilpasningsløsninger. Avveiningen består i å avgjøre hvilke løsninger som er *ulønnsomme*, for så å prioritere de som har

en samfunnsnytte som er lik eller overgår tiltakskostnaden. Det vil si at de *uunngåelige restskadene*, de virkningene vi ikke kan gjøre noe med, ikke inngår i en vurdering av nivå og innretning på den konkrete tilpasningen.

⁶² I litteraturen omtales dette som *the social cost of carbon*, og er en relevant størrelse i diskusjonen av klimapolitikk rettet mot utslippskutt, fordi det reflekterer de virkningene av klimaendringene vi kunne sluppet om klimaendringene ikke fant sted. Det vil si alt som er igjen etter at vi har tilpasset oss.

Boks 7.3 Restskade

Tekniske begrensninger reduserer det reelle handlingsrommet for klimatilpasning. Tekniske begrensninger er *harde grenser* for hva som er teknologisk eller økologisk mulig å tilpasse.⁶³

*Restskade er det ulønnsomme og det uunn-
gåelige: Klimaskader det ikke er teknologisk,
praktisk eller økologisk mulig å håndtere, og
klimaskader det ikke lønner seg å håndtere.*

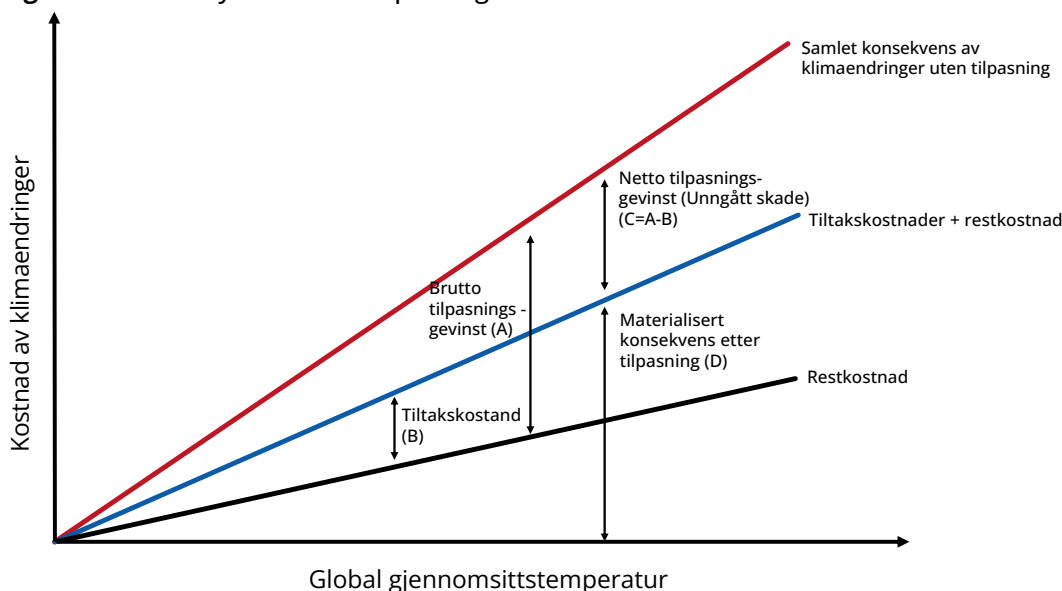
Det betyr at restkostnaden (restskade) består av to elementer: konsekvenser som ikke er lønnsomme å håndtere og konsekvenser som ikke kan unngås.

I kapittel 3 problematiserte vi at gevinsten av tilpasning er en ikke-materialisert nytteverdi i form av fravær av en fremtidig kostnad. Vi omtalte dette som skjulte gevinster, og en mulig barriere for tilpasning. Når skader vi unngår ikke kan observeres og dermed er vanskelige å dokumentere, må gevinstene estime-

res. Estimeringsgrunnlaget er i tillegg usikkert fordi vi er bundet av historiske observasjoner som kanskje ikke vil gjelde for fremtidens klima. Tilpasning med skjulte velferdsgevinster har også en iboende ulempe i kortsiktige budsjettprosesser, der pengebruk i dag prioriteres til å løse oppgaver som er mer nærliggende i tid.⁶⁴

I kapitlet *Understanding the Economics of Adaptation* i *The Stern Review* (2006) illustreres det samme poenget i en forenklet figur med lineære kostnadskurver for ulike temperaturøkninger, se Figur 7.4. Figuren viser tre kostnadskurver: Den totale kostnaden av klimaendringene (rød), den materialiserte (blå) og restkostnad (sort).⁶⁵ Rapporten la vekt på at klimatilpasning vil være viktig for å begrense negative konsekvenser, og utnytte gevinster, men at det likevel vil gjenstå restkostnader. Det er grenser for hva tilpasning kan oppnå. Etter hvert som omfanget og tempoet i klimaendringene øker, vil den relative effekten av tilpasning avta. I naturlige systemer finnes det klare begrensninger i hvor raskt arter og økosystemer kan flytte seg eller tilpasse seg. Også for menneskelige systemer finnes det slike grenser.

Figur 7.4 Netto nytte av klimatilpasning



Kilde: Stern (2006) *Chapter 18 Understanding the Economics of Adaptation*.

⁶³ Som omtalt i kapittel 3.1 kan økte klimagassutslipp føre til at samfunnet møter flere harde grenser for tilpasning. En slik innsnevring av handlingsrommet vil føre til at de uunngåelige skadekostnadene øker.

⁶⁴ Utfordringene med prioritering av forebygging gjelder for alle politikkområder, enten det er beredskap, folkehelse eller klimatilpasning. I en tid med stram kommuneøkonomi har flere kommuner pekt på at det er forebygging i egen regi som ofte kuttes, fordi det påløper kostnader i dag som ikke gir umiddelbar ressursbesparelse.

⁶⁵ Lineære kostnadskurver er en forenkling. Kostnadene ved klimaendringer vil trolig øke raskere enn temperaturøkningen, mens netto-gevinsten av tilpasning trolig vil avta relativt.

Boks 7.4 Klimatilpasning i økonomifaget – fra forskning til politikk

Ifølge Carleton, mfl. (2024) har den samfunnsøkonomiske forskningen gitt begrenset veiledning for politikkutformingen innen tilpasning. Litteraturen består i hovedsak av to relativt adskilte spor:

- Studier av tilpasning ment for å informere klimautslippspolitikken. Denne litteraturens formål er å anslå total klimakonsekvens og fastsette effektiv klimautslippspolitik (som estimering av *social cost of carbon*)
- Studier av konkrete tilpasningsløsninger for å informere et tilpasningsvalg. Denne litteraturen har som formål å fastslå retningen på effekten av konkrete tilpasningsløsninger.

Forskningsinnsatsen har i hovedsak vært rettet mot det første sporet, noe som kan ha begrenset metodisk utvikling og politikkrelevans til forskningen på tilpasning. Forfatterne argumenterer for at politikk bør rette seg mot markedssvikt, informasjonsproblemer og fordelingshensyn, og samtidig utvikle bedre rammeverk for å prioritere mellom ulike tilpasningsløsninger. De etterlyser mer forskning som kobler metodiske valg tydeligere til politiske mål, og som identifiserer mekanismene bak tilpasning som virker. Slik kan forskningen i større grad blir en operativ støtte i politikken.

Kilde: T. Carleton, E. Duflo, K. Jack & G. Zappalà (2024).

7.1.3 Kartlegging av tiltakskostnader

Investering i klimatilpasning er (som oftest) ikke gratis. Fordi klimatilpasning legger beslag på samfunnets begrensede ressurser, må innsatsen veies opp mot hvor mye skade som kan reduseres (eller gevinst som kan realiseres).

Etter hvert som klimaendringene gjør seg gjeldende, blir det viktig å fange opp og dokumentere de samfunnsøkonomiske kostnadene ved tilpasning, det vil si ressursbruken knyttet til omstilling til et endret klima. For å unngå underestimering vil det være viktig å fremskaffe kunnskap om tilpasnings-

investeringer, slik at ressursbruken på klimatilpasning gjøres synlig i offentlige budsjetter og i statistikken for nasjonalregnskap.

Utvalget har forsøkt å kartlegge hva offentlige myndigheter bruker på klimatilpasning. Utvalget sendte en bestilling til alle departementer for å sammenstille data, dokumentasjon og annen relevant informasjon om historisk klimatilpasningsinnsats. Departementene samlet videre inn data fra sine underliggende direktorater og etater. Fra denne øvelsen erfarer utvalget at det er behov for bedre rammer for innsamling og systematisering av data om klima- og værrelaterte samfunnskonsekvenser og tilpasningsinnsats. Flere sektorer peker også på behov for bedre samordning og koordinering for å kunne håndtere virkninger som går på tvers av sektorer og forvaltningsnivåer. Se del IV for en mer utfyllende drøfting.

7.1.4 Rangering av innsatsområder etter lønnsomhet

Klimatilpasning er en samlebetegnelse for et bredt spekter av innsatsområder, fra flom- og skredsikring, overvannshåndtering, landbrukstilpasning, naturforvaltning, til oppgradering av infrastruktur. Tilpasning på disse områdene retter seg mot ulike vær- og naturhendelser, de virker på ulike deler av økonomien og er ofte uavhengig av hverandre.

Dersom vi tar utgangspunkt i at den samlede klimatilpasningen består av en portefølje med ulike og uavhengige innsatsområder, kan vi illustrere beslutningsproblemet for klimatilpasningspolitikken som helhet. Hver innsats kan da i prinsippet tilordnes en samfunnsøkonomisk nytte i form av forventet unngått klimaskade, samt en tilhørende kostnad av å investere i tilpasning.⁶⁶ Figur 7.5 illustrerer en slik portefølje, hvor innsatsområdene er gitt prosjektnavn fra A til T og rangert etter prosjektenes *netto nytte*. Prosjekt A har størst samfunnsøkonomisk gevinst. A til L er samfunnsøkonomisk lønnsomme og bør gjennomføres, mens prosjekt M til T ikke er lønnsomme. Dersom det er begrensede ressurser, og alle lønnsomme prosjekter ikke kan gjennomføres, bør de med høyest netto nytte prioriteres først.

En slik portefølje vil ikke få belyst at klimaendringene medfører uunngåelige kostnader fordi fokus er virkninger vi kan gjøre noe med. Uunngåelige klimakostnader er ikke relevant for en rangering

⁶⁶ Nyttegevinsten av forebygging som påvirker velferd er i sin natur metodisk utfordrende å måle og verdsette i praksis.

av tilpasningsprosjekter etter samfunnsøkonomisk lønnsomhet, men det er relevant hvis man ønsker å vite den samlede belastningen av klima på samfunnet.

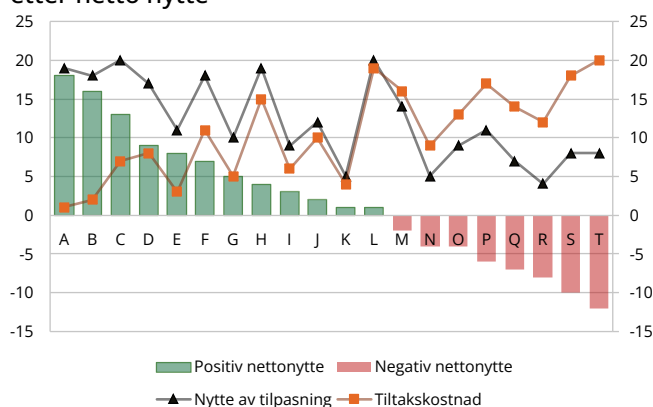
7.1.4.1 Uavhengige innsatsområder

Klimatilpasning er stedsspesifikk. Det vil si at nytten av tilpasning i ett prosjekt i stor grad er uavhengig av nytten av tilpasning på et annet område. For eksempel vil investeringer i rassikring på veistrekninger i Innlandet ikke ha påvirkning på gevinsten av tilpasning til havnivåstigning. Når en tilpasningsportefølje består av uavhengige prosjekter innebærer det at innsatsen ikke kan rangeres langs én felles margin.

Grunnen til å understreke uavhengigheten i tilpasningsarbeidet er kontrasten til klimapolitikk rettet mot utslipp. Utslippsreduksjoner har en intern avhengighet fordi kutt av ett tonn CO₂ har samme marginale nytteeffekt globalt uansett hvor eller hvordan den skjer. Alle utslipp påvirker samme atmosfære uavhengig av hvor utslippet skjer.⁶⁷

For klimatilpasning står man ikke overfor én sammenhengende skadefunksjon man kan optimere langs. For eksempel er gevinsten av å begrense skader ved en marin hetebølge upåvirket av gevinsten av å redusere flomskader. Derfor må kostnader og nytte ved hvert enkelt tilpasningsområde vurderes separat og etter samme prinsipper. Først da kan en tiltaksportefølje rangeres etter lønnsomhet.

Figur 7.5 Eksempel: Rangert tilpasningsportefølje etter netto nytte



Kilde: Ekspertutvalget om klimatilpasning.

Boks 7.5 Bakgrunnstall

Tabell 7.1 viser de fiktive tallene tilhørende Figur 7.5 som skal illustrere en portefølje av uavhengige tilpasningsprosjekter, sortert etter netto nytte.

Tabell 7.1 Tiltaksportefølje

Prosjekt-ID	Nytte av tilpasning Unngått klimaskade	Tiltaks-kostnad Investering i tilpasning	Netto nytte Nytte – Tiltaks-kostnad
A	19	1	18
B	18	2	16
C	20	7	13
D	17	8	9
E	11	3	8
F	18	11	7
G	10	5	5
H	19	15	4
I	9	6	3
J	12	10	2
K	5	4	1
L	20	19	1
M	14	16	-2
N	5	9	-4
O	9	13	-4
P	11	17	-6
Q	7	14	-7
R	4	12	-8
S	8	18	-10
T	8	20	-12

⁶⁷ I miljøøkonomi omtales drivhusgasser som uniformt miksedde utslipp (*uniformly mixing pollution*), som innebærer at de har samme klimaeffekt uavhengig av hvor de slippes ut, det vil si at alle utslipp virker på samme underliggende tilstandsvariabel (akkumulert mengde drivhusgasser i atmosfæren).

7.2 Metode og forutsetninger for analyse av tilpasning

7.2.1 Addisjonalitet og fortrengning

Klimatilpasning vil i mange tilfeller være privatøkonomisk lønnsomt. Det tilsier at aktørene har insentiver til å for eksempel investere i å endre driftsform eller oppgradere bygg og eiendom til endrede naturgitte rammevilkår og hyppighet av vær- og naturhendelser. I vårt rammeverk faller dette inn under forståelsen av autonom tilpasning.

Diskusjonen av autonom tilpasning er særlig relevant i vurderingen av offentlig finansierte tilskuddsordninger. Dersom klimatilpasning er privatøkonomisk lønnsom, vil tilskudd ikke nødvendigvis føre til mer tilpasning, men i stedet finansiere løsninger som ville blitt gjennomført uavhengig av støtten.

I litteraturen om grønne subsidier omtales dette som enten fortrengning (*crowding-out*), som viser til hvilken grad subsidiert aktivitet erstatter private ini-

tiativ, eller addisjonalitet (*additionality*), som handler om hvorvidt et tiltak faktisk bidrar til endringer som ellers ikke ville ha skjedd. Vurdering av addisjonalitet kan forenklet knyttes til tre spørsmål:

- Har det skjedd en endring i ønsket retning?
- Kan endringen tilskrives tiltaket?
- Ville endringen skjedd også uten tiltaket?

Addisjonalitet er dermed bare oppfylt dersom den offentlig finansierte støtten fører til en ønsket endring, tiltaket er årsaken til endringen, og endringen ikke ville skjedd uten støtten. I praksis innebærer dette at offentlig støtte bør rettes mot tiltak som ellers ikke ville blitt gjennomført, snarere enn å subsidiere autonom tilpasning eller skape rene overføringer til aktører som allerede ville tilpasset seg. Dette er samtidig krevende å vurdere fordi det kontrafaktiske utfallet, hva som ville skjedd uten støtten, ikke kan observeres direkte.

Boks 7.6 Økonomisk forskning på klimatilpasning og klimaskade

I den økonomiske litteraturen er det ulike metoder for å estimere gevinsten av tilpasning i form av reduserte fremtidige klimakonsekvenser. Disse analysene er for overordnede til å gi praktisk veiledning om utforming av konkret og stedsspesifikk tilpasning.

En metodisk retning estimerer sammenhenger mellom kortsiktige værhendelser, langsiktige klimadata og utfallsdata (som produktivitet, avling, og dødelighet) uten å spesifisere konkrete tilpasningsløsninger eller investeringskostnader. Ved å sammenligne hvordan befolkningen responderer på høye temperaturer i allerede varme områder og i kjøligere områder, fanger studiene opp summen av både observerbare og uobserverbare tilpasningsvalg. Denne litteraturen finner at tilpasning kan redusere klimakostnader, blant annet knyttet til dødelighet, energibruk og arbeidstilbud. Et annet hovedfunn er at

inntektsnivå begrenser tilpasning. Selv områder som er vant med varme blir hardere rammet når de er fattige (Carleton T. mfl., 2024; Hogan & Schlenker, 2024; Kolstad & Moore, 2020).

En annen tilnærming modellerer spesifikke kanaler for tilpasning, som handel eller infrastrukturinvesteringer. Gitt modellenes oppbygning utelater de nødvendigvis mange mulige tilpasninger, men de kan beregne velferdseffekten av pre-definerte barrierer og friksjoner. Resultater på tvers av studier varierer betydelig fordi analysene bygger på stedsspesifikk kalibrering og antagelser om funksjonsformer, blant annet produksjons- og nyttefunksjoner.

Relevante modeller og metoder for klimatilpasning er videre drøftet i vedlegg 1.

Kilder: T. Carleton, E. Duflo, B. K. Jack & G. Zappalà (2024), D. Hogan & W. Schlenker (2024) og C. D. Kolstad & F. C. Moore (2020).

7.2.2 Effekt av tilpasning

Selv om konsekvenser som omtalt i del II ikke forteller *hvor* det er tilpasningsbehov, er det en viktig informasjonskilde for å vurdere mulig effekt av tilpasning. Effekt bestemmes av å sammenligne velferdsendringene av konsekvenser K_t med og uten tilpasning T_1 og T_0 , der W angir velferd:

$$W(T_1, K_1) - W(T_0, K_1).$$

En slik sammenligning innebærer metodiske utfordringer fordi effekten av tilpasning må vurderes opp mot et kontrafaktisk utfall, det vil si hvordan utviklingen ville vært uten tilpasning. Det kontrafaktiske utfallet observeres ikke, men må defineres eller konstrueres gjennom scenarioer, modeller eller ved å finne en sammenlignbar kontrollgruppe. Ved evaluering av gjennomført tilpasning kan dette eksempelvis innebære sammenligning med lignende områder eller situasjoner med tilsvarende forhold der tilpasning ikke er gjennomført.

Det er en kjent utfordring at det er vanskelig å dokumentere gevinster fra forebyggende innsats.⁶⁸ Dette kan bli en barriere hvis tilpasningsløsningen har høye tiltakskostnader som ilegges for mye vekt opp mot usikre fremtidige gevinster. Jo dyrere tilpasningen er, desto større skade må det kunne avverge for å være lønnsomt. Tilsvarende kan billige løsninger være samfunnsøkonomisk lønnsomme på tross av at effekten er liten.

Analysene presentert i kapittel 5 beskriver og beregner referansegrunnlaget, det vil si konsekvensene av klimaendringer uten ytterligere klimatilpasning som avbøter skade eller utnytter mulige gevinster.

Boks 7.7 Sammenligningsgrunnlag

Tabellen nedenfor strukturerer tilnærmingen til to ulike virkeligheter med og uten klimaendringer og klimatilpasning. Kolonnene reflekterer to klimatilstander, en uten og en med klimaendringer, henholdsvis K_0 og K_1 . Radene representerer to tilpasningstilstander, en gitt dagens situasjon og en med ytterligere investering i tilpasning egnet for en fremtid med klimaendringer, henholdsvis T_0 og T_1 . Til sammen gir det fire alternativer:

- (T_0, K_0) er utgangssituasjonen.
- (T_0, K_1) er et alternativ med undertilpasning. Klima endres, men uten ønsket klimatilpasning.
- (T_1, K_0) er et alternativ med overtilpasning. Klima endres ikke, men tilpasning gjennomføres.
- (T_1, K_1) er et alternativ med egnet tilpasning.

Analysene presentert i kapittel 5 beskriver og beregner referansegrunnlaget, det vil si konsekvensene av klimaendringer uten ytterligere klimatilpasning som avbøter skade eller utnytter mulige gevinster.

Tilpasning	Klima	
	Dagens klima K_0	Fremtidens klima K_1
	Tilpasning til dagens klima	(T_0, K_0) (T_0, K_1)
	Tilpasning til fremtidens klima	(T_1, K_0) (T_1, K_1)

Med de fire alternative situasjonene kan vi definere følgende begreper fra velferdsforskjellen mellom to tilstander:

$W(T_0, K_1) - W(T_0, K_0).$	Total klimakonsekvens i fravær av tilpasning. Endring i velferd når klima endres gitt at samfunnet ikke investerer i ytterligere tilpasning.
$W(T_1, K_1) - W(T_0, K_1).$	Tilpasning. Gitt fremtidens klima, hvor mye mer velferd vil ytterligere tilpasning gi (unngått skade inkludert tiltakskostnader)
$W(T_1, K_1) - W(T_0, K_0).$	Restkostnad. Det unngåelige og ulønnsomme. Konsekvenser vi ikke kan påvirke og konsekvenser det ikke er lønnsomt å påvirke.

⁶⁸ Forebygging (*prevention*) brukes ofte bredt og kan omfatte beredskap (*preparedness*). I snever forstand handler *prevention* om å unngå skade, mens *preparedness* handler om å håndtere hendelser som oppstår.

7.2.3 Tilpasning, tiltak og politikk

I vårt rammeverk bruker vi i hovedsak begrepet *tiltak* om politiske virkemidler på statlig nivå.⁶⁹ Med andre ord er vår analyse rettet mot den overordnede poli-

tiken, og ikke enkeltprosjekter eller tilpasningsløsninger som kan følge av den. Tabell 7.2 illustrer dette.

Tabell 7.2 Eksempel på statlig tiltak og konkret tilpasningsløsning

Fysisk klimavirkning (vær- og naturhendelse)	Konsekvens	Barriere	Tiltak	Selve tilpasningen (prosjektet/ løsningen/ handlingen)
Flom, skred	Økte kostnader til reparasjon av ødelagt vei og infrastruktur	Kortsiktige beslutninger nedprioriterer forebygging og beredskap	Regulatoriske tiltak: krav til klimapåslag på dimensjonerende verdier	Økt dimensjonering ved veiutbygging i utsatte områder
		Begrenset kunnskap	Pedagogiske tiltak: bedre og tilgjengeliggjort informasjon om fremtidige klimaendringer	Mer kunnskapsbaserte beslutninger i forvaltningen, næringsliv og i husholdningen.

7.2.3.1 Økonomiske insentiver versus direkte regulering

På de fleste samfunnsområder er det ikke staten som selv gjennomfører tilpasningsløsningene. Mynighetenes rolle vil i stor grad være å påvirke beslutningene til husholdninger, bedrifter og kommuner gjennom økonomiske insentiver, informasjon, veiledning og reguleringer.

Økonomiske virkemidler søker å påvirke de underliggende insentivene aktørene står overfor. Dersom beslutningstakerne selv møter de samfunnsøkonomiske kostnadene og gevinstene av egne valg, vil de også ha sterkere insentiver til å velge løsninger som gir bedre samlet ressursbruk. Slike virkemidler gir den enkelte beslutningstager fleksibilitet til å finne de løsningene som er best egnet for egne forhold, som igjen kan bidra til kostnadseffektivitet.

Direkte regulering er motsatsen til virkemidler som virker gjennom insentiver. Dette kan være krav,

forbud eller standarder som pålegger bestemte løsninger eller handlinger. Direkte regulering kan være hensiktsmessig dersom det er nødvendig å oppnå et bestemt resultat eller det haster å unngå alvorlige konsekvenser. Samtidig vil direkte reguleringer ofte være mindre kostnadseffektive fordi de ikke tar hensyn til at kostnadene ved tilpasning varierer mellom aktører og områder. Når alle pålegges de samme kravene, kan det føre til tilpasning også der kostnadene er høye og gevinstene små.

Når det er praktisk vanskelig å innføre ordninger som påvirker økonomiske insentiver blir direkte regulering en nødvendig nest-best politikk. I praksis vil klimatilpasning ofte kreve en kombinasjon av økonomiske virkemidler, reguleringer, informasjon og offentlig koordinering. Hvilke virkemidler som er mest hensiktsmessige vil avhenge av hvilke barrierer eller samfunnsmessige problemer tiltakene er ment å løse.

⁶⁹ Tiltak og virkemidler brukes som synonymer. Utvalget legger utredningsinstruksens definisjon til grunn.

8 Kunnskap og kompetanse

8.1 Innledning

Informasjon om klimaendringer og klimatilpasning har noen egenskaper som gjør at markedet alene ikke vil produsere nok. Manglende eller utilstrekkelig informasjon kan igjen føre til dårlige beslutninger, for eksempel feilinvesteringer eller mangelfull tilpasning til klimaendringer. Kunnskap kjennetegnes ved at det er et fellesgode. Det innebærer at i et uregulert marked vil det være svake insentiver til å produsere informasjon, særlig den brede kunnskapen som kommer mange til gode.⁷⁰ Dette er bakgrunnen for at det offentlige har en viktig rolle i å finansiere og sikre tilstrekkelig kunnskapsproduksjon som legger til rette for gode tilpasningsbeslutninger i et samfunnsperspektiv.

8.2 Kunnskap i tre trinn

Vi strukturerer utvalgets diskusjon av tiltak for å fremme kunnskap i tre trinn. Figur 8.1 viser denne kunnskapskjeden, fra kunnskap blir produsert til den blir mottatt og forstått. I trinn 1 produserer, dokumenterer og samler man inn kunnskap, blant annet i forskningsmiljøer, gjennom evalueringsrapporter og ved å sammenstille data. Et system som samler inn og oppdaterer nasjonal kunnskap om klimatilpas-

ning basert på erfaringer og observasjoner i felt, er avgjørende i dette trinnet. Viktig kunnskap blir også produsert gjennom evalueringer og uavhengige granskninger. Se videre drøfting i kapittel 8.3.

Trinn 2 er formidling av kunnskap ved å gjøre den tilgjengelig i en form som er relevant og forståelig for beslutningstakere, for eksempel gjennom veiledere, databaser, statistikkplattformer, kunnskapsoppsummeringer, beslutningsstøtteverktøy eller varslingstjenester. Formidlingens innhold avhenger av kvaliteten på kunnskapsproduksjonen og innsamlingen i trinn 1. Kunnskapsformidling handler også om å dele erfaringer underveis i håndtering av en hendelse, og om å gjøre kunnskapen operativ.⁷¹ Se videre drøfting i kapittel 8.4.

Beslutningstakerne i klimatilpasningsarbeidet spenner fra husholdninger og enkeltpersonforetak til større aktører som bedrifter og sektormyndigheter med egne analyseavdelinger. Denne bredden gjør det nødvendig å tilpasse hvordan vi formidler og tilrettelegger informasjon, slik at den er relevant og tilgjengelig for ulike målgrupper. Noen aktører etterspør detaljerte statistikker, kart og datasett for å gjennomføre avanserte analyser på aggregert nivå. Mindre aktører har ofte behov for mer begrenset informasjon, i form av korte og lett tilgjengelige sammenfatninger av forskningen.

⁷⁰ Fordi kunnskap, når den er produsert, kan deles og brukes av mange uten at andres nytte reduseres (ikke-rivaliserende), og det er krevende å hindre at den kommer flere til gode (ikke-ekskluderbar). Se kapittel 3.3 for en forklaring av markedssvikt som eksternaliteter og fellesgoder.

⁷¹ Nesbyen kommune fortalte utvalget at kontakten med Gjerdrum kommune etter ekstremværet Hans hadde vært til stor nytte for å lære om å håndtere det praktiske etterarbeidet, og at utvekslingen var verdifull selv om kommunene hadde opplevd ulike ekstremhendelser. Det var tilfeldig at kontakten mellom kommunene ble opprettet.

Figur 8.1 Kunnskapskjede for klimatilpasningstiltak

Kilde: Ekspertutvalget om klimatilpasning.

De to første trinnene i kunnskapskjeden handler om å lage og tilby informasjon, men for at den skal komme til nytte må aktørene også ta den i bruk. Trinn 3 handler om at aktørene må forstå kunnskapen og integrere den i egne vurderinger og beslutninger. Dette krever både ressurser og kompetanse (humankapital) hos aktørene. Mindre aktører, som privatpersoner og små kommuner, har sva-

kere forutsetninger for å tilegne seg informasjon og veiledning, særlig når den fremstår uoversiktlig eller vanskelig tilgjengelig. Se videre drøfting i kapittel 8.5.

Trinn 3 og trinn 1 er koblet sammen gjennom brukerinvolvering i forskningsproduksjon. Når brukerne av kunnskapen blir involvert, sikrer det at forskning svarer på relevante behov, samtidig som det styrker forståelsen og bruken av kunnskapen i trinn 3.

Boks 8.1 Kunnskapsproduksjon om klimatilpasning

Kunnskapsproduksjon kan deles inn i ulike typer:

- **Vitenskapelig** – Kunnskap produsert gjennom systematiske og etterprøvbare vitenskapelige metoder, som analyser, modeller og empiriske studier, med krav til dokumentasjon og kvalitetssikring. Vitenskapelig kunnskap kan også være tverrfaglig, det vil si at den er utviklet gjennom samarbeid mellom ulike fagdisipliner for å belyse komplekse problemstillinger som ikke kan forstås fullt ut innenfor ett fagfelt alene.
- **Profesjonskunnskap** – Kunnskap utviklet gjennom praktisk erfaring og yrkesutøvelse over tid, inkludert systematisering av erfaringer fra tilpasningsprosjekter og -evalueringer.
- **Lokal kunnskap** – Kunnskap og forståelse av spesifikke områder, kulturer eller samfunn i en bestemt lokalitet. Dette kan inkludere kunnskap om lokal historie, kultur, tradisjoner og særegne forhold i området. Denne kunnskapen er også praktisk og erfaringsbasert.
- **Urfolkskunnskap** – Stedbasert, kumulativ kunnskap som overføres gjennom generasjoner gjennom levd erfaring, språk, muntlige tradisjoner og praksis.

Brukermedvirkning og samproduksjon

For å fremskaffe handlingsorientert kunnskap for klimatilpasning er det i økende grad blitt en norm med brukermedvirkning, eller «samproduksjon» av kunnskap (se blant annet Bremer mfl. (2019)). Samarbeid mellom forskere, brukere og øvrige relevante kunnskapsbærere gir kunnskap som er relevant, legitim og troverdig, og derfor lettere å omsette til handling. Slike samproduksjonsprosesser åpner for å inkludere ulike kunnskapsformer: vitenskapelig, profesjonskunnskap, lokal kunnskap og urfolkskunnskap. Lokal kunnskap er avgjørende for klimatilpasning, spesielt med tanke på fremtidig usikkerhet, og urfolkskunnskap får stadig større plass i analyser i land med urfolk. Samproduksjonstilnærming er etter hvert også blitt en norm i utarbeidelse av nasjonale sårbarhets- og klimarisikoanalyser.

Kilde: Bremer mfl. (2019).

Svikt i ett av leddene i kunnskapskjeden, enten i produksjon, formidling eller forståelse, kan hindre god klimatilpasning. Økt satsing på forskning gir ikke bedre tilpasning dersom vi ikke samtidig formidler og gjør kunnskapen forståelig for dem som tar beslutninger. Ofte vil det være hensiktsmessig å involvere kunnskapsbrukerne i prosessen. Derfor må vi se kunnskaparbeidet som en helhetlig kjede, der alle ledd må fungere for at kunnskapen faktisk skal bidra til bedre beslutninger.

8.2.1 Hvilken kunnskap trenger vi?

Kunnskap som kan styrke klimatilpasningen er nødvendig på flere områder. For det første trengs bedre kunnskap om konsekvensene av klimaendringene, både for å forstå de naturvitenskapelige driverne, de fysiske virkningene og de samfunnsmessige konsekvensene for naturen og økonomien. For det andre er det behov for økt innsikt i barrierer for tilpasning, ulike former for styringssvikt og andre forhold som hindrer samfunnsøkonomisk lønnsomme løsninger. Utforming av politiske virkemidler i klimatilpasningspolitikken forutsetter god forståelse av hvorfor tilpasning ikke skjer autonomt og hvorfor det oppstår feiltilpasninger. For det tredje er det nødvendig med mer kunnskap om effekten av tilpasning. Slik kunnskap vil i stor grad måtte utvikles gjennom evaluering av tiltak etter at de er gjennomført.

Utvalget har gjennom arbeidet med rapporten erfart at den største kunnskapsmangelen gjelder de samfunnsøkonomiske konsekvensene av klimaendringer. Det vil si kunnskap om hvordan fysiske klimaendringer påvirker økonomien og økosystemene, og om kostnadene og effektene av tilpasning som kan redusere skader og utnytte muligheter (Oslo Economics, 2026b ; Bye mfl., 2026; Rosnes mfl., 2025). Bedre kunnskap på dette området vil gi økt forståelse av hvordan klimaendringer gir kostnader og gevinster for ulike grupper i samfunnet og ulike økosystem. Samtidig er dette et omfattende felt, ettersom klimaendringer vil berøre alle deler av samfunnet og naturmiljøet, og det er kompliserte sammenhenger som vi har begrenset innsikt i.

Usikkerhet har i seg selv en kostnad. Det gjør at usikkerhet i klimatilpasningsarbeidet henger sammen med behovet for bedre kunnskapsutvikling.

8.2.2 Analyse av tverrgående tiltak i EU

Europakommisjonen utga i januar 2026 en rapport om investeringsbehov for klimatilpasning (Europa-kommisjonen, 2026). Tiltakene som omtales i rapporten spenner fra konkrete fysiske løsninger, som vannreservoarer og naturbaserte løsninger, til regulatoriske og organisatoriske tiltak, som vannprising og beredskapsordninger. Et gjennomgående premiss i rapporten er at klimatilpasning krever både sektorspesifikke investeringer og mer systemiske tilnærminger som styrker samfunnets samlede evne til å håndtere de fysiske klimavirkningene.

Rapporten viser til «*cross-cutting measures*», tverrgående tiltak som ikke retter seg mot én bestemt sektor eller klimakonsekvens, men som skal styrke de strukturelle og institusjonelle forutsetningene for effektiv tilpasning på tvers av sektorer. I rapporten omfatter disse hovedsakelig:

- Utdanning og bevisstgjøring
- Forskning, innovasjon og utvikling

EU-rapporten vektlegger investeringer i menneskelig kapital og kunnskapsgrunnlag fordi de mener det øker samfunnets tilpasningsevne (adaptiv kapasitet).⁷² Utdanning styrker evnen til å forstå og håndtere klimakonsekvenser, forbedrer institusjonell kapasitet og fremmer bedre beslutninger. FoU-investeringer kan gi bedre oppdaterte analyser, verktøy og modeller, tekniske løsninger som tidlig varsling og mer robuste infrastrukturtilpasninger.

8.2.3 Funn i litteraturen

Carleton mfl. (2024) viser at forventningsdannelse, læring og tilgang på klimainformasjon er avgjørende for hvordan økonomien tilpasser seg klimaendringene. Mye av den tidlige samfunnsøkonomiske forskningen på klimaskader identifiserer effekter av klimaendringer ved å bruke kortsiktige variasjoner i vær, for eksempel varme dager, tørkeepisoder eller flom, som «naturlige eksperimenter». Disse studiene estimerer hvordan utfall som dødelighet, avlinger eller energibruk reagerer på vær-avvik fra normalen. Slike analyser måler imidlertid primært korttidsrespons, det vil si hvordan aktører reagerer når det plutselig blir varmt et enkelt år, men fanger i mindre grad opp langsiktig tilpasning til et gradvis varmere klima. Den langsiktige klimatilpasningen består i at husholdninger, bedrifter og

⁷² I FNs klimapanel er adaptiv kapasitet definert som: *The ability of systems, institutions, humans and other organisms to adjust to potential damage, to take advantage of opportunities or to respond to consequences.*

myndigheter endrer drift, organisering, lokalisering eller tar i bruk ny teknologi når de forventer at klimaet gradvis vil endre seg. Mye av den empiriske litteraturen har derfor undervurdert omfanget av tilpasning, fordi den ikke har fanget opp hvordan aktører responderer på forventet klima basert på informasjon om langsiktige trender.

Informasjon og kunnskapsoppbygging er samtidig en del av kostnadsbildet ved tilpasning. Den empiriske litteraturen viser at gradvis tilpasning over tid kan gi betydelige velferdsgevinster, og at når økonomiske analyser klarer å identifisere slik tilpasning, reduseres de estimerte klimaskadene betydelig (Carleton mfl., 2025). Uten tilgang til og forståelse av klimaets konsekvenser vil samfunnsøkonomisk lønnsom tilpasning i mindre grad bli realisert. Kunnskap om klimakonsekvenser er likevel ikke kostnadsfri. Det krever ressurser å investere i teknologiutvikling, datainnsamling, forskning, analyse og formidling. Informasjonsinnhenting og kunnskapsproduksjon må derfor betraktes som en integrert del av de samlede tilpasningskostnadene.

8.3 Trinn 1: Produsere kunnskap

8.3.1 Barrierer

Fullstendig informasjon er en forutsetning for vel fungerende markeder, der enkeltbeslutninger samlet sett gir samfunnsøkonomisk lønnsomme løsninger. For at aktører skal kunne ta velinformerte valg, må konsekvenser av klimaendringer være synlige og reflektert i priser, for eksempel i eiendoms- og forsikringsmarkedene, samt i utformingen av avgifter og subsidier (Greenhill mfl., 2026). Dersom slik informasjon mangler eller er ufullstendig, kan det føre til feilprising og investeringer som ikke er samfunnsøkonomisk lønnsomme. Kunnskapen som ligger til grunn for slike beslutninger har samtidig karakter av et fellesgode, noe som tilsier at det offentlige har en viktig rolle i å utvikle, vedlikeholde og gjøre informasjonen tilgjengelig.

En barriere for riktig klimatilpasning på tvers av samfunnet kan være at kunnskapsproduksjonen ikke møter informasjonsbehovet. Det kan både være for lite kunnskapsproduksjon, eller at kunnskapen omfatter tema eller metoder som ikke gir det som trengs. For å møte informasjonsbehovet kan det være behov for ulike typer kunnskapsproduksjon, både vitenskapelig forskning, men også erfaringsbasert, sosial og kulturell kunnskap som blir dokumentert.

Samprodusert kunnskap innebærer at brukere av kunnskapen er involvert i kunnskapsproduksjonen, og bidrar til at kunnskapen møter behovet.

Arbeidet med klimatilpasning krever tverrfaglig innsikt og involverer mange ulike fagdisipliner. Den store variasjon i tilpasningsløsninger mellom samfunnsområder gjør det nødvendig med et bredt spekter av forskningsmetodikk. En mulig barriere for kunnskapsproduksjonen kan være de iboende utfordringene med tverrfaglig forskning, hvor lite kontakt på tvers av miljøer hindrer samarbeid eller gjør det vanskelig å forstå hverandres metoder på tvers av fagdisipliner. Dette er relevant for tiltak som retter seg mot innretningen av kunnskapsutviklingen, hvor forskning på konsekvenser av klima og klimatilpasning vil kreve bred metodisk tilnærming og ulike innfallsvinkler.

Forskjell i innsats og tilnærming mellom sektorer og fagdisipliner har blitt tydelig for utvalget gjennom arbeidet med denne rapporten. Utvalget sendte en bestilling til alle departementene for å sammenstille data, dokumentasjon og annen relevant informasjon om historisk klimatilpasningsinnsats og framskrivinger. Departementene samlet videre inn data fra sine underliggende direktorater og etater. Dialogen med departementene og direktoratene underveis og svarene utvalget fikk, viser stor variasjon i hva som dokumenteres og samles inn, en variasjon som gjenspeiler heterogeniteten i klimatilpasningsarbeidet.

Manglende helhetlig eller nasjonal forskning har også gjort utvalgets arbeid utfordrende. Vista Analyse gjorde en litteraturgjennomgang for utvalget som fant en stor mengde vitenskapelig litteratur om klimaendringer og konsekvenser av klimaendringer, men få artikler som kvantifiserer de økonomiske konsekvensene på en slik måte at de kan brukes i samfunnsøkonomiske analyser i Norge (Rosnes mfl., 2025). SSB har også i sitt arbeid for utvalget møtt på samme utfordring med å finne godt underlag til en makro-økonomisk analyse, både nasjonalt og internasjonalt (Bye mfl., 2026).

8.3.1.1 Nye metoder

Fremover vil forskningen på klimakonsekvenser kunne ta i bruk KI. Det kan gi raskere håndtering av store datamengder i empiriske analyser og nye metoder for å samle inn data om jordoverflaten ved hjelp av fjernmåling uten fysisk kontakt, typisk ved hjelp av satellitter, droner, radar eller andre fjernstyrte fartøyer. Fjernmåling brukes til å måle miljø- og klimarelaterte forhold, og brukes i klimaforskningen til å

dokumentere og kvantifisere faktiske konsekvenser av klimaendringer. Fjernmåling kan blant annet følge utviklingen i vegetasjon, avlinger, flomutbredelser, tørke, skogtap, overflatetemperatur, vannkvalitet og nattlys (som *proxy* for økonomisk aktivitet). Fordelen med denne typen data er at de gir konsistente målinger over tid, høy geografisk oppløsning og objektive målinger uavhengig av selvrapportering.

Boks 8.2 Satellittdata og naturfarehendelser



Copernicus er EUs program for samfunnssikkerhet og overvåking av miljø og klima ved hjelp av satellitter. Alle medlemsland kan utløse Copernicus Kriseshåndteringstjeneste (CEMS) under en naturhendelse. CEMS kan gi tilgang til høyoppløselige optiske satellittdata over oversvømte områder og skred. Tilgangen er rask og gratis når medlemslandene trenger det.

Norges vassdrags- og energidirektorat (NVE) aktiverte CEMS den 8. august 2023, for å kartlegge flomområdene under og etter ekstremværet «Hans». Bildet viser flom i Ringebru.

Kilde: Direktoratet for romvirksomhet (2024).
Foto: Copernicus

8.3.2 Tiltak trinn 1

8.3.2.1 Støtte til forskning og statistikkutvikling for klimatilpasning

Det er behov for økt støtte til målrettet forskning på klimakonsekvenser i Norge og kartlegging av tiltakskostnader ved tilpasning. Særlig bør tverrfaglige forskningsprosjekter prioriteres, ettersom klimatilpasning berører flere sektorer og forvaltningsnivåer samtidig og krever kunnskap som går på tvers av etablerte faggrenser. Samproduksjon av kunnskap og aktiv brukerinvolvering bør fortsatt ha en sentral

rolle i forskningen, for å sikre relevans og anvendbarhet for forvaltning og samfunn.

Videre er det behov for langsiktige forskningssentre og -programmer som kan sikre kontinuitet og produksjon av tidsserier, noe som er avgjørende for å kunne belyse utviklingstrekk og endringer i klimarelaterte konsekvenser over tid. Det er også behov for økt finansiering til utvikling, videreutvikling og bruk av relevante statistiske indikatorer for klimatilpasning over tid.

8.3.2.2 Måling og evaluering av klimatilpasning

Systematisk måling og evaluering av klimatilpasningsinnsatsen vil styrke videre kunnskapsproduksjon om både kostnader og effekter av tiltak. I dag mangler Norge et helhetlig målings- og evalueringssystem for klimatilpasningsfeltet. Klimaloven legger til rette for årlig nasjonal rapportering, men på et overordnet nivå. Det finnes i dag begrenset med indikatorer og rapporteringsrutiner på lavere forvaltningsnivåer og innenfor ulike sektorer med relevans for klimatilpasning. Dette gjør det krevende å følge utviklingen i klimatilpasningsarbeidet lokalt og å vurdere i hvilken grad tilpasningsløsninger faktisk gir redusert sårbarhet over tid. Beitnes mfl. (2025) finner blant annet at arealplanlegging på kommunalt nivå er et område hvor mangel på systematisk oppfølging hemmer både læring og erfaringsdeling.

Et styrket målings- og evalueringssystem kan bidra til å styrke kunnskaps- og beslutningsgrunnlag og sikre kontinuerlig kunnskapsutvikling i klimatilpasningsarbeidet. Et system eller indikatorer for måling og evaluering kan utvikles på et nasjonalt nivå for å legge til rette for at dette gjøres i kommunene og sektorene.

8.3.2.3 Innsamling av data relevant i klimatilpasningsarbeidet

For å få bedre oversikt over arbeidet med klimatilpasning og lære av erfaringer på tvers av sektorer, er det behov for mer systematisk innsamling og sammenstilling av data. Dette gjelder blant annet informasjon om forebygging, skader fra naturhendelser og utviklingstrekk som kan knyttes til klimaendringer. Slike data er også nødvendig for å kunne bruke indikatorer som nevnt over.

Et eksempel på data som kan samles inn og gjøres tilgjengelig er tilstandsrapporter fra boligsalg og skaderapportering, som kan gi detaljert informasjon om boligen før og etter en skade har oppstått. Norsk

takst beskriver i sitt innspill til utvalget data fra tilstandsrapporter som de sitter på, se Boks 8.3.

Naturfareforum har samlet inn data fra sine parter og har som oppfølging igangsatt et prosjekt for å utrede et mer permanent system for innhenting, lagring og formidling av informasjon om skadekostnader og andre konsekvenser av flom- og skredhendelser. Prosjektet pågår til november 2026. En sentral problemstilling er hvordan et slikt system kan bidra til å synliggjøre effekten av forebygging.

Boks 8.3 Skadedata i tilstandsrapporter for bygg

Bransjeorganisasjonen Norsk takst har gitt innspill til utvalget:

«Norsk takst, sammen med våre samarbeidspartnere i Spir Group og iVerdi AS, sitter på et betydelig kunnskapsgrunnlag som svært få aktører i Norge har tilgang til. Gjennom tilstandsrapporteringen ved bolighandel og skaderapporteringen etter tingskade, besitter vi data fra både før skaden skjer og etter skaden har oppstått.

De siste 4 årene har Norsk takst samlet inn data fra nesten 100 000 tilstandsrapporter årlig. Det gir tilgang til over 11 millioner unike tilstandsgrader på boliger fra lengst sør til nord. Dataene gir innsikt ned på konkrete bygningsdeler som tak, drenering, kledning og mye mer, og viser et enormt vedlikeholdsetterlep på norske boliger.

Mer konkret kan disse dataene gi oss innsikt i:

- byggets faktiske tilstand og vedlikeholdsetterlep
- byggtekniske løsninger, materialvalg og konstruksjonsdetaljer
- hvordan klima, beliggenhet og topografi påvirker skadeomfang
- hvilke bygningsdeler som systematisk svikter under økt klimabelastning
- de faktiske kostnadene ved å reparere skader fremfor å forebygge dem

Ved å benytte disse dataene sammen med andre datakilder, kan vi identifisere hvor og hvorfor skader skjer, hva det koster, og hva som kunne vært gjort for å unngå det. Det gir et økonomisk beslutningsgrunnlag som er unikt i norsk bygg- og forsikringssektor.»

Kilde: Norsk takst (2025).

8.3.2.4 Samlet nasjonal oversikt over eksisterende og planlagt arealbruk

En uønsket og ukoordinert nedbygging av natur kan få betydning for klimatilpasning av både økosystemer og samfunnsliv. Natur som er intakt og i god tilstand styrker økosystemenes tilpasningsevne til nye klimaforhold, og kan bidra positivt i arbeidet med klimatilpasning av nærliggende bebyggelse og næringsdrift. Det mangler i dag et helhetlig system for å følge utviklingen i og omfanget av nedbygging over tid. En sentral utfordring er etterslep i registreringen av arealendringer. Det kan gå betydelig tid fra utbygging igangsettes til arealendringen er registrert i kartgrunnlagene som benyttes i analyser og statistikk. I enkelte tilfeller kan dette etterslepet være på 10–20 år eller mer, men ofte dreier det seg om noen få år. Etterslepet skaper flere metodiske utfordringer. For det første kan tidspunktet for nedbygging bli feilplassert i analysene. For det andre vil de nyeste arealendringene ikke inngå i datagrunnlaget, noe som svekker aktualiteten i statistikken og gjør det nødvendig å vente lenger før tall kan publiseres. Datagrunnlaget er også begrenset av at ikke alle kommuner har digitaliserte kommuneplaner. Også her er etterslep i registrering og digitalisering en utfordring. Tilsvarende gjelder for reguleringsplaner.

8.3.2.5 Videreutvikle et forvaltningsnyttig naturregnskap

Et nasjonalt naturregnskap kan være nyttige verktøy for å samle og enklere kunne formidle informasjon om arealinngrep, arealbruksendringer, naturtap og økosystemtjenester. Dette kan bidra til viktig informasjon om hvordan arealer og natur kan bidra inn i klimatilpasning av samfunnet rundt. Naturregnskap er under utarbeidelse av Miljødirektoratet og SSB, og kan på sikt supplere nasjonalregnskapet.

For å sikre at naturen opprettholder sine funksjoner også i et endret klima, og under press fra andre faktorer, kan naturregnskap være et viktig verktøy. Naturregnskapet skal gi systematisk og regelmessig oppdatert informasjon om utbredelse av økosystemene, hvilken tilstand de er i, hvilke økosystemtjenester naturen gir oss, og hvordan dette utvikler seg over tid (Miljødirektoratet, 2026b). Dette vil gi bedre kunnskap om utviklingen i norsk natur over tid, og om hvordan prosjekter, inngrep og restaurering påvirker naturen og oss mennesker gjennom økosystemtjenestene. Utvalget støtter videre utvikling og oppfølging av naturregnskap som grunnlag for mer kunnskapsbaserte beslutninger i enkeltsaker og

et verktøy for mer helhetlig syn på naturens funksjoner.

8.4 Trinn 2: Formidle kunnskap

8.4.1 Barrierer

Flere forhold kan hindre effektiv formidling av kunnskap. En viktig barriere er utilgjengelighet, både når det gjelder tilgang til data, språkbruk og hvordan kunnskapen er publisert. Koordinering av eksisterende og spredt kunnskap er avgjørende for formidlingsarbeidet.

I dag er ikke myndighetenes informasjon om håndtering av klimaendringer samlet ett sted. Dette kan skape en barriere for enkeltaktører, ved at det er utfordrende å finne og få oversikt over relevant informasjon.

En rapport fra Norkart (Olsson mfl., 2024) viser at det er manglende kartlegging, varierende datakvalitet og geografisk unøyaktighet i naturdata som brukes knyttet til inngrep innen energi, skog og vann. Den mangelfulle kartleggingen vil gå utover forståelsen av og innsikten i konsekvensene av klimaendringene for natur og miljø.

I tillegg kan fragmentert ansvar på tvers av sektorer og forvaltningsnivå bidra til at kunnskapen som finnes, forblir oppdelt og lite koordinert. Når ulike aktører sitter på hver sin del av kunnskapsgrunnlaget uten gode mekanismer for samordning, svekkes både oversikten og muligheten for effektiv deling og bruk.

I formidlingen av konsekvenser, og for å få befolkningen til å se behovet for tilpasning og egeninnsats, kan man nå bredere om det er fokus på håndtering av vær generelt, og la det være irrelevant om det skyldes menneskeskapte klimaendringer. Klima må håndteres uansett årsak.

Det kan også bli et fordelingsaspekt dersom det utvikles et marked for bearbeidet kunnskap, hvor kun betalingssterke aktører får tilgang til viktig beslutningsinformasjon. Innenfor klimatilpasning finnes det allerede ulike konsulentfirma som tilbyr visualisering av «komplekse datasett», som kart over terreng og flomrisiko koblet med forsikringsskader og lignende. Et marked for bearbeidet informasjon er i seg selv ikke et problem, men myndighetene har et ansvar for å gjøre offentlig finansiert kunnskap tilgjengelig og mulig å forstå også for mindre aktører, fordi den enkeltes klimatilpasning har betydning for samfunnets samlede tåleevne.

Tilrettelegging for at informasjon og kunnskap om klimatilpasning gjøres lett tilgjengelig for flest mulig kan bidra til å redusere omfanget av transaksjonskostnader. Boks 8.4 beskriver etablerte systemer og praksis for offentlig formidling av kunnskap og informasjon om klimaendringer og klimatilpasning i Danmark.

Boks 8.4 Danske myndigheter gjør kunnskap om klimaendringer og klimatilpasning offentlig tilgjengelig

Myndighetene i Danmark har samlet informasjon om klimaendringer og klimatilpasning i en felles nettportal (www.klimatilpasning.dk). Portalen skal gi innbyggere, kommuner, forsynings-selskaper og næringsliv et godt grunnlag for å vurdere konsekvensene av klimaendringene. Miljøstyrelsen drifter portalen i samarbeid med flere departementer, etater og organisasjoner. Her finner brukerne blant annet faktainformasjon om fremtidens klima i Danmark, nasjonale planer og strategier, veiledning til kommuner, oversikt over regelverk og støtteordninger, samt veiledning til analyser av samfunnsøkonomiske konsekvenser av klimaendringer. Portalen tilbyr også nedlastbare data, kartbaserte verktøy og beregningsmodeller som aktørene fritt kan bruke i arbeidet med klimatilpasning. Portalen har tilpasset innhold til ulike aktører og sektors behov. Ved å samle informasjonen på ett sted bidrar portalen til at informasjonsinnhenting har en lav kostnad for brukeren.

8.4.2 Tiltak trinn 2

8.4.2.1 En organisert formidling av klimakonsekvenser for samfunn og natur

Norsk klimaservicesenter (KSS) bidrar til å utvikle, samle og formidle klima- og hydrologiske data. Basert på disse dataene og innspill fra brukere lager KSS fylkesvise klimaprofiler som skal informere kommune om klimaendringer lokalt, i tillegg til spesifikke anbefalinger om klimapåslag for kraftig nedbør og flom. NVE lager også egne kart som viser flomsone inkludert klimapåslag. Denne type «kunnskapsoversettelse» bidrar med å tilgjengeliggjøre data for planleggere og andre aktører i kommunene (Hanssen, 2018). Det har ikke vært utviklet flomsonekart med klimapåslag for alle vassdrag, og det er viktig at NVE

fortsetter dette arbeidet til å være landsdekkende og oppdatert til det nyeste kunnskapsgrunnlaget.

Gjennom KSS er det etablert en god struktur for tilrettelegging og formidling av data som kan brukes til klimatilpasning og i videre forskning om effekten av klimaendringer på natur og samfunn.⁷³ Det finnes ikke noe tilsvarende til KSS for å tilrettelegge kunnskapen om virkningene klimaendringer har på samfunn og natur. Miljødirektoratet har en egen nettside med kunnskap og veiledning til klimatilpassingsarbeid i planarbeid og ulike sektorer (Miljødirektoratet, u.d.). Innenfor ulike sektorer inneholder nettsiden informasjon om mulige konsekvenser av klimaendringer og løsninger for klimatilpasning, men det mangler informasjon om størrelser og konkrete verktøy for å vurdere løsninger. Det er både behov for mer nasjonal tverrgående kunnskap og mer situasjonsnær informasjon for bedre utforming av stedsspesifikke løsninger.

8.4.2.2 Videreutvikle kunnskapsbanken

Forsikringsdata er en sentral kilde til kunnskap om konsekvensene av klimaendringer og benyttes i et bredt spekter av forskning og kunnskapsutvikling knyttet til klimatilpasning. Slik markedsinformasjon utgjør et viktig datagrunnlag for videre forskning, analyse og planlegging av klimatilpasning på lokalt og nasjonalt nivå.

Forsikringsselskapene og Finans Norge har internt et godt system for å samle detaljerte data om forsikringsutbetalinger på tvers av selskapene. Dette deles i en åpen statistikk-løsning som gir innsikt i naturskader og vannskader fra alle forsikringsselskap på nasjonalt nivå.

Kunnskapsbanken⁷⁴ under Direktoratet for sikkerhet og beredskap (DSB) har i lang tid ikke vært operativ. Den ble etablert i 2022 for å gi offentlige organer bedre og mer systematisert informasjon om naturskader og vannskader på fylkes-, kommune- og adressenivå. Systemet for innsamling av data fra forsikringsselskapene ble etablert, men det har tatt tid å tilgjengeliggjøre dataene.⁷⁵

Utvalget anbefaler at *Kunnskapsbanken* videreutvikles til å omfatte flere samfunnskostnader enn forsikringsmeldte skader, og legge til rette for enkel tilgang til detaljerte data for analyse- og forskningsformål.

To vedlegg til utvalgets rapport⁷⁶ bruker denne typen data i forskning, men forskerne har fått tilgang til dataene direkte og ikke gjennom DSB. Det skyldes blant annet at Kunnskapsbanken har for kort tidsserie til å kunne gi et godt analysegrunnlag.

8.4.2.3 Utvikle og samle kartdata

Kartdata kan være nyttige verktøy inn i lokal planlegging av klimatilpasning, og utvalget anbefaler målrettet innsats mot utvikling av kartgrunnlag for ulike naturfarer, både i dagens og fremtidens klima. For havnivå er det laget gode verktøy for å se framskrivningene av havnivå på ulike tidspunkter og i ulike scenarioer gjennom sehavnivå.no. Tilsvarende verktøy bør også utvikles for å se utvikling i andre naturfarer og klimaindekser i fremtidige tidsperioder og scenarioer.

Kartdata som allerede finnes og er utviklet bør også samles i en felles plattform. Geonorge er i dag det nasjonale nettstedet og hovedportalen for kartdata og stedfestet informasjon i Norge. Det er viktig at Geonorge opprettholdes som en nasjonal side og at kartdatatjenester fra andre portaler synliggjøres der.

8.4.2.4 En organisert formidling og bruk av kunnskap fra EU

Internasjonalt forskes det mye innenfor klimatilpassingsfeltet og relevant kunnskap bør også formidles og tas i bruk i Norge. Det er særlig relevant å se til forskning i EU og land som er sammenlignbare med Norge, enten i klimapåvirkning eller samfunnsstruktur. Norge omfattes av de nasjonale analysene til det europeiske miljøbyrået EEA, blant annet den siste klimarisikoanalysen (EUCRA), og i de ulike tjenestene i ClimateAdapt-portalen, se Boks 8.5.

⁷³ KSS er et samarbeid mellom Meteorologisk institutt, Norges vassdrags- og energidirektorat, Kartverket, NORCE og Bjerknessenteret. Miljødirektoratet er representert i styret.

⁷⁴ Kunnskapsbankforskriften, FOR-2022-06-01-654

⁷⁵ Ny forenklet statistikk-løsning kom på plass i mars 2026, med data fra og med 2022. Se <https://www.dsb.no/statistikk/natur--og-vannskader/>

⁷⁶ Kolstø mfl. (2026) har utviklet en statistisk risikomodell som beregner endring i vannskader i de tre klimascenarioene i midten og slutten av århundret. Tilgang til forsikringsdata ble gitt av Gjensidige. Espegren (2026) viser til to forskningsartikler som studerer fordelingen av naturskader på kommunalt nivå. Tilgang til forsikringsdata ble gjort mulig gjennom avtale mellom Finans Norge og Norges Bank.

Norge står likevel utenfor flere viktige forskningsprosjekt på klimatilpasning i Europa. Kunnskap som kommer ut av disse prosjektene bør følges opp der de er relevante i en norsk kontekst. For fremtidige prosjekter bør det også vurderes norsk deltakelse i prosjekter om klimatilpasningstemaer som har betydning for Norge.

Boks 8.5 Kunnskapsportalen Climate ADAPT

Den europeiske plattformen for klimatilpasning, Climate-ADAPT, er et samarbeid mellom Europakommisjonen og Det europeiske miljøbyrået (EEA). Climate-ADAPT har som mål å støtte Europas tilpasning til klimaendringer ved å gjøre det enklere for brukere å få tilgang til og dele data og informasjon om:

- Forventede klimaendringer i Europa
- Nåværende og fremtidig sårbarhet i regioner og sektorer
- Nasjonale, transnasjonale og EU strategier
- Eksempler på tilpasning og mulige tilpasningsalternativer
- Verktøy som støtter planlegging av tilpasning

Kilde: Climate ADAPT (EEA, 2026).

8.4.2.5 Veiledning til nytte- kostnadsanalyser av klimatilpasning

På grunn av heterogenitet i klimatilpasningsarbeidet vil brede standardverktøy ofte ha begrenset anvendelsesområde, mens sektor- eller problemspesifikke analyseverktøy i større grad kan gi overførbarhet og stordriftsfordeler.

Samfunnsøkonomiske analyser er verktøy for å synliggjøre hvilke tilpasningsløsninger som er samfunnsøkonomisk lønnsomme, og for å prioritere mellom alternativer. Klimatilpasning er kjennetegnet av stor heterogenitet. Løsningene er ofte stedsspesifikke, og er rettet mot ulike fysiske klimavirkninger og typer konsekvenser. Dette innebærer at vurderinger av klimatilpasning ofte vil kreve analyser tilpasset det enkelte innsatsområdet.

Mange kommuner opplever behov for bedre beslutningsgrunnlag og metodisk støtte i arbeidet med klimatilpasning. I rapporten *Status for kommunal klimatilpasning i 2024* under overskriften «Hva bør kommunen selv gjøre?» vises det til at 65 prosent ønsker å utvikle bedre beslutningsgrunnlag som nytte-

te-kostnadsanalyser, en økning på 12 prosentpoeng siden forrige undersøkelse i 2021 (Tandberg & Sel-seng, 2024). Integrasjon av klimatilpasning i overordnede plan- og beslutningsprosesser sammen med kompetanseutvikling er også noe kommunene selv peker på som viktig.

I Danmark er utfordringene knyttet til klimaendringer i stor grad konsentrert om havnivåstigning, stormflo og overvann. Dette er eksempler på fysiske klimavirkninger hvor konsekvenser og aktuelle løsninger i større grad er sammenlignbare på tvers av kommuner. Det har gjort det mulig for kommunene i Danmark å samarbeide om utvikling av standardiserte analyseverktøy for vurdering av klimatilpasning til bruk i kommunal planlegging og prioritering av løsninger, se Boks 8.6. Eksempelet illustrerer hvordan felles utfordringsbilde kan gi grunnlag for stordriftsfordeler i utvikling og bruk av et nyttekostnadsanalyse-verktøy.

Et tilsvarende analyseverktøy for klimatilpasning på tvers av vær- og naturhendelser vil trolig ha begrenset verdi. Det er mer nærliggende at analyseverktøy og metodiske rammeverk videreutvikles innenfor enkeltområder hvor utfordringsbildet er mer avgrenset, og hvor konsekvenser og løsninger i større grad er sammenlignbare på tvers av prosjekter og geografiske områder. Et eksempel er Norges vassdrags- og energidirektorat (NVE), som har utviklet metodikk for samfunnsøkonomiske analyser av sikring mot naturfare. Metodikken bygger på standardiserte forutsetninger, skadefunksjoner og enhetsverdier som kan anvendes på tvers av vurderinger av blant annet flom- og skredsikring. Dette kan redusere behovet for å utvikle analysegrunnlaget på nytt for hvert enkelt prosjekt og bidra til mer konsistente vurderinger og prioriteringer innenfor det aktuelle innsatsområdet.

Håndtering av overvann i vann- og avløpssektoren i tettbygde strøk er eksempler på områder hvor problemstillingene er relativt avgrensede og relevante på tvers av kommuner. Innen slike områder kan utvikling av sektor- eller problemspesifikke analyseverktøy bidra til mer konsistente analyser og bedre prioritering mellom alternative løsninger. Eksisterende samarbeidsarenaer mellom kommuner kan samtidig legge til rette for videre utvikling og deling av metodikk. Flere kommuner samarbeider allerede om klimatilpasning, blant annet gjennom kommunenettverket I Front.

Boks 8.6 Et nyttekostnadsverktøy for stormflo i Danmark

Danmark har en avgrenset og betydelig utfordring med stormflo og overvann som tiltar med klimændringene.

Det er utviklet et digitalt verktøy *OS2-SkadesØkonomi*, for å beregne kostnader ved stormflo, overvann og nedbørsflom på ulike temaområder som bygg, trafikk, landbruk, turisme mv. Verktøyet er på GIS-format til bruk i kommunenes arbeid med plan og klimatilpasning.

Verktøyet tilbys av OS2, som er en medlemsorganisasjon for kommuner og offentlige myndigheter i Danmark, hvor deltagerne eier og utvikler felles IT-løsninger.

Som argument for at kommunene selv må besitte et nyttekostnadsverktøy, viser de til at klimatilpasning vil foregå over mange år, mange budsjettprosesser og møter med befolkningen. Enkeltanalyser som kjøpes av konsulenter blir fort utdatert innen beslutninger tas, og det kan bli kostbart å være avhengig av å kjøpe oppdaterte analyser over det lange tidsperspektivet som er i klimatilpasningen. Det er billigere og gir bedre kvalitet om kommunene selv har full innsikt i beregningene, kan oppdatere dem når forutsetningene endres, og at kunnskapen forblir og holdes operativ i kommunene.

Kilde: OS2 (u.d.).

Boks 8.7 Danmarks andre klimatilpasningsplan – kystsikring

Danmark, et flatt land med lang kystlinje, er særlig utsatt for havnivåstigning som følge av klimændringene. I fravær av ytterligere sikring anslår den danske regjeringen at 100 000 boliger og bedrifter med 170 000 arbeidsplasser risikerer å bli utsatt for oversvømmelser fra havet i fremtiden.

I februar 2026 lanserte den danske regjeringen den andre klimatilpasningsplanen *National plan for kystbeskyttelse af Danmark*. Forslaget omtales som et nytt paradigme for kystbeskyttelse. Et sentralt element er en statlig investeringsplan på 14,9 mrd. danske kroner (22,3 mrd. norske kroner) til kystsikring i perioden 2029–2040. Investeringene skal bidra til langsiktig og strategisk prioritering av kystsikring i Danmark. Det skal fortsatt være kommunene som er prosjekteier og ansvarlig for kostnaden, men staten medfinansierer 85 prosent. I tillegg vil det bli innkrevd bidrag fra private grunneiere som får nytte av beskyttelsen, inkludert innbyggere, virksomheter/bedrifter og infrastruktureiere. Planen skal forhandles i Folketinget, slik at prioritering av ulike prosjekter er politisk forankret på nasjonalt nivå.

Danske myndigheter har satt i gang en landsdekkende undersøkelse av styrken på eksisterende diker og utvikling av en klimatilpasningsmodell som skal sikre en oppdatert status på klimatilpasningsinnsatsen.

Regjeringen varsler også at det skal bli lettere å få tillatelse til å etablere sikring i møte med naturhensyn, gjennom utvidet dispensasjonsmuligheter. Med andre ord vil klimatilpasning bli prioritert over naturhensyn.

Den danske regjeringen varsler også at de i løpet av våren 2026 vil fremme forslag til endringer i planlovens regler om klimatilpasning for å hindre utbygging i områder som kan bli utsatt for oversvømmelse eller erosjon, dersom det ikke etableres nødvendig sikring.

Kilde: Miljø- og Ligestillingsministeriet (2026).

8.5 Trinn 3: Motta og forstå kunnskap

8.5.1 Barrierer

Kapasitet og kompetanse er en barriere for å motta kunnskap. Uoversiktlig litteratur og utstrakt bruk av teknisk fagspråk er eksempler på hindringer som kan begrense forståelsen av eksisterende kunnskap.

Når det gjelder konsekvenser på naturmiljø og økosystemer, er dette kompliserte sammenhenger som ofte krever spesiell fagkompetanse.

Resultater fra Tandberg og Stenseng (2024) og Henke mfl. (2024) indikerer at det kan være en viss forskjell mellom offentlige forvaltningsmyndigheter og privat næringsliv når det gjelder hvor god innsikt aktørene har i kunnskapsgrunnlaget, og behovet for tilpasning.

Kommunene har ansvar for håndtering, planlegging og forebygging mot klimaendringer innenfor flere områder, som for eksempel byplanlegging, mobilitet, folkehelse og vann og avløp. Kommunene står også i førstelinjen når et ekstremvær rammer. Fagforbundet skriver i sitt innspill til utvalget at

«Kompetansen varierer sterkt. Store bykommuner har egne fagmiljøer, mens små kommuner mangler ressurser og metodikk.»

I små kommuner opplever mange utfordringer med å tilegne seg ny kompetanse eller ressurser til å sette seg inn i oppdatert kunnskap på klimafeltet. Neby mfl. (2023) skriver:

«Flere informanter er inne på spørsmålet om kommunene har nødvendig kunnskap og kompetanse for å følge opp klimatilpasningsfeltet. En illustrerer det med at «staten peker på kommunene og kommunene peker på staten. Hvis kommunene trenger bistand, må det være et apparat for å bistå kommunene. Desto mer en pålegger kommunene, desto mer bistand trenger kommunene fra staten.» Når kommunene skal iverksette tiltak trengs det kunnskap om lokalt klima, hydrologi og naturfare, om lover, regler og politikk, om befolkning og lokalsamfunn, og det må gjøres kost-nytte-vurderinger. Informantene trekker frem at det riktignok er mange sektorspesifikke instanser som bistår kommunene i arbeidet.»

Manglende kompetanse i kommunene kan også være en utfordring i arealforvaltningen, særlig naturforvaltningen, som på sikt kan redusere naturens evne til å bidra til klimatilpasning. Kommunene har ulike forutsetninger for å innhente og vurdere kunnskap om naturmangfold, og som følge av dette tas mange beslutninger om arealinngrep på et mangelfullt grunnlag. Mange kommuner utnytter heller ikke muligheten for å bruke fylkeskommunen som veileder i plansaker, som har kompetanse til å tolke kunnskapen om naturmangfold i plansaker (Oslo Economics, 2026b).

Utfordringer med å motta og forstå kunnskap kan også gjelde i næringslivet. På samme måte som for kommunene, er utfordringen størst i små selskaper med få ressurser. Primærnæringene er eksempler på sektorer der mange små enkeltaktører må tilpasse seg endringer i klima, og der kompetanse hos den enkelte ikke alltid er tilstrekkelig.

Det finnes mye veiledning innenfor klimatilpasning, og det kan også bli en barriere om det blir vanskelig for brukeren å holde oversikt. Rusdal (2019) skriver at «det norske fagmiljøet for klimatilpasning bugner over av veiledere og kunnskap, men ingen adresserer de spesifikke utfordringene for småkommuner» og viser til at kommunene synes det er vanskelig å navigere og prioritere i en overflod av veiledere. SINTEF har gjennomgått 84 nettsider og veiledere om klimatilpasning, og beskriver at den samlede mengden kan føre til forvirring og usikkerhet hos brukerne, noe som i seg selv kan være en barriere for klimatilpasning (Hauge mfl., 2017).

Boks 8.8 Kunnskap om klimaendringer i norske kommuner og næringsliv

Om lag to tredjedeler (65 prosent) av administrativ ledelse i et utvalg norske kommuner oppgir å ha meget stor eller stor kunnskap om klimaendringer som forventes å ramme kommunen (Tandberg & Selseng, 2024).

I en spørreundersøkelse om klimatilpasning rettet mot 1 000 bedrifter i norsk næringsliv svarer 58 prosent at mangel på kunnskap og kompetanse om klimarisiko i bransjen representerer en viktig barriere for klimatilpasning, og 40 prosent svarer at mangel på forståelse for klimaendring/klimatilpasning på ledernivået er et hinder (Henke mfl., 2024).

8.5.2 Tiltak trinn 3

8.5.2.1 Veiledning i det lokale klimatilpasningsarbeidet

For å bistå kommuner i det lokale tilpasningsarbeidet er det viktig å etablere god veiledning til både data som tilgjengeliggjøres og regelverk som endres. Veiledning bør være felles og offentlig, slik at vurderinger og beslutninger gjøres på samme grunnlag, på tvers av kommuner eller selskaper.

Kommunene har ulike forutsetninger for å innhente og vurdere kunnskap, og som følge av dette tas mange beslutninger på et mangelfullt grunnlag. Mange kommuner utnytter ikke muligheten for å bruke fylkeskommunen som veileder i plansaker (Dannevig & Aall, 2015; Holth & Winge AS, Henning Larsen Architects AS og Rambøll Norge AS, 2025).

Veiledning til data, for eksempel KSS sine regionale klimaprofiler og Kunnskapsbanken, vil bidra til at også små kommuner med lite ressurser har mulighet til å ta denne informasjonen i bruk i lokal planlegging. For regelverk er det også viktig med tydelig veiledning, for eksempel hvordan klimatilpasning i plan- og bygningsloven skal forstås eller hvordan byggeforbud skal håndteres etter vær- og naturhendelser.

Den praktiske klimatilpasningen og håndteringen av ekstremvær skjer lokalt. Utvalget har besøkt Nesbyen kommune som ble rammet av ekstremværet *Hans*. Kommunen etterlyste særlig veiledning og bistand av regionale og nasjonale myndigheter. De pekte på behovet for et ambulerende kriseteam, som bidrar til den administrative forvaltningen i tiden etter en ekstrem natur- eller værhendelse.

«Vi burde hatt et ambulerende kriseteam i Norge som kan hjelpe små kommuner i slike situasjoner. Det er ganske vanskelig som en liten kommune å vite hvor du skal begynne og hva du bør prioritere etter en slik alvorlig hendelse. Hvordan går vi fram, og hvilke lovverk skal vi følge? Og da snakker vi ikke om de

3–4 dagene når vannet er her, for det har vi et eget beredskapssystem for, men den tida som kommer etterpå, når vannet er forvunnet, opprydningen starter og folk som er evakuert, skal tilbake til eiendommene sine, eller kanskje ikke får flytte tilbake.»

Jeanette Kaspersen i Nesbyen kommune,
Tekna Magasinet, 7. april 2025

Innenfor spesifikke næringer preget av små selskaper eller selvstendig drift, som i primærnæringene, kan det være et ekstra behov for konkret veiledning. Dette kan for eksempel være styrking av veiledende tjenester, veiledningsmaterieell og verktøy fra ansvarlige departementer og direktorater, blant annet i Landbruksdirektoratet.

8.5.2.2 Styrke erfaringsdeling i og utover klimatilpasningsnettverk

Det finnes allerede flere nettverk for å dele erfaringer fra klimatilpasningsarbeid mellom kommuner, både storbynettverket iFront og fire regionale klimatilpasningsnettverk. KS har undersøkt deltakelse i klimatilpasningsnettverk over tid, der 39 prosent av respondentene svarte at de deltar i slike nettverk i siste undersøkelse (Tandberg & Selseng, 2024). En nylig gjennomført erfaringsinnhenting fra nettverkene finner at kommunene opplever nettverkene som nyttige, men at det kan være krevende å prioritere oppfølging med begrenset kapasitet i kommunene, spesielt i små kommuner (Asplan Viak, 2026). I rapporten anbefaler de at det etableres regionale klimatilpasningsnettverk i alle fylker i Norge med tydelig organisering, målsetninger og ressurser (Asplan Viak, 2026).

Utover kunnskapsdeling mellom storbyer eller innad i regioner, bør det etableres en kanal der kommuner kan dele erfaringer på tvers, for eksempel mellom kommuner som opplever lignende type hendelser.⁷⁷

⁷⁷ I utvalgets møte med Nesbyen kommune kom det frem at det var stor nytteverdi for kommunen at det ble opprettet kontakt med Gjerdrum for erfaringsdeling. Kontakten ble initiert av NVE, og virket tilfeldig. For senere hendelser bør slike kontaktpunkter organiseres sentralt og systematisk.

8.6 Fra kunnskap til handling

Kunnskap er en viktig betingelse for å oppnå kunnskapsbasert politikk og at aktørene tar informerte valg. Samproduksjon bidrar til at kunnskapen trefrer aktørenes behov ved beslutninger. Gitt at kunnskapen er (1) produsert, (2) formidlet og (3) mottatt, og oppfattes som legitim og relevant, er det til slutt aktørene som må ta et valg om egnet løsning. Disse beslutningene vil tas innenfor rammene gitt av politiske føringer og naturgitte forhold.

I artikkelen *Forsvar for det bestående* (Naustdalslid & Orderud, 2018) siteres en informant som peker på denne dimensjonen, hvor mottakelse av informasjon ikke nødvendigvis fører til forventet handling fordi den politiske beslutningen avveier flere forhold enn bare hensynet til klimatilpasning:

«En ting er kunnskap og en annen er å ville ta kunnskapen innover seg, ta kunnskapen på alvor, og da er vi over på politikk. Det skjer ofte at administrasjonen [i kommunen] legger frem noe vi mener er forsvarlig, mens politikerne endrer på det, og da blir det fort en innsigelse da, og administrasjon sier at de skjønner at de får det, men politikerne valgte ikke å følge rådmannens innstilling – så det er jo politisk (---).»

Sitatet peker på at beslutninger om tilpasning og konkrete løsninger er normative og vil tas av en beslutningstaker som kan vektlegge andre behov enn det faglige råd tilsier. Et av formålene med samproduksjon er å bidra med handlingsrettet kunnskap som i større grad blir akseptert politisk.

Økt kunnskap vil forbedre beslutningsgrunnlaget, men det finnes allerede mye kunnskap om de klimatiske endringene og lokal kunnskap om tilpasning. Behovet for mer kunnskap er ikke en grunn til å utsette klimatilpasning, men heller velge fleksible løsninger i klimatilpasningen, som kan justeres og evalueres når ny kunnskap kommer til.

Selv om mer kunnskap blir produsert og tatt imot vil det alltid være usikkerhet rundt fremtidige endringer, og det må gjøres beslutninger under usikkerhet. Se nærmere omtale av dette i kapittel 10.

9 Klimatilpasning i samfunnsområdene

9.1 Vurdering av tiltak

Utvalgets utgangspunkt er statlige virkemidler som kan påvirke private eller offentlige beslutninger om å tilpasse seg klimaendringene. Med andre ord er tiltak i rapporten virkemidler som rettes mot et beslutningsmiljø som påvirker valg om adferd, og ikke konkrete tilpasningsløsninger.⁷⁸

9.1.1 Tiltakskategorier

Offentlige tiltak for klimatilpasning kan utformes gjennom ulike typer virkemidler. Virkemidlene varierer ut fra hvordan de påvirker beslutninger og adferd, fra informasjon og veiledning til økonomiske insentiver, regulering og offentlig tjenesteproduksjon. Tabell 9.1 gir en oversikt over sentrale kategorier av virkemidler og eksempler på hvordan disse kan brukes i klimatilpasningsarbeidet, basert på DFØs inndeling i veileder til utredningsinstruksen.

Tabell 9.1 Tiltakskategorier

Pedagogiske	Organisatoriske	Økonomiske	Regulatoriske	Praktiske
For eksempel veiledning til kommuner, informasjonskampanjer til befolkningen, opplæring av fagpersonell, digitale verktøy, databaser og kart.	For eksempel ansvarsfordeling i tilpasningsarbeidet, samarbeidsforum på tvers av sektorer, klimatilpasningsnettverk på tvers av kommunene, sentralisere ansvarsoppgaver.	For eksempel tilskuddsordninger, avgifter, skattefordeler, insentiver i forsikringsordninger.	For eksempel lover og forskrifter som sikrer klimatilpasning, påbud om å ta hensyn til klimaendringer, forbud mot utbygging i utsatte områder, krav om risikoanalyser.	For eksempel forbedret nyttekost verktøy, utbygging av overvannsinfrastruktur, varslingstjenester, grøntarealer i bymiljøer, krav om klimatilpasning i bygg- og anleggsanskaffelser, krav om klimarobuste anskaffelser av IKT-systemer, innkjøp av transporttjenester.

⁷⁸ I rapporten brukes i hovedsak begrepet *tiltak* om politiske virkemidler på statlig nivå. Utvalget legger utredningsinstruksens definisjon av tiltak til grunn. Analysen er rettet inn mot den overordnede politikken, og ikke enkeltprosjekter eller tilpasningsløsninger som politikken kan resultere i.

Boks 9.1 Reaktive og proaktive responser

I litteraturen om klimatilpasning skilles det ofte på tilpasning før og etter en realisert hendelse.

- Reaktive (ex post) responser på faktisk vær når det skjer, for eksempel økt bruk av klimaanlegg under hetebølger eller installering av organisatoriske sikringstiltak ved styrtregn.
- Proaktive (ex ante) responser er investeringer som gjennomføres før været inntreffer, som å plante tørkeresistente sorter eller å bygge klimarobust.

I praksis finnes det også responser som ligger mellom disse ytterpunktene, der aktører tilpasser seg endrede forventninger basert på tidligere erfaringer eller ny informasjon om fremtidig klima.

9.2 Økosystemer

Utgangspunktet for utvalgets drøfting av økosystemenes tilpasning til klimaendringer bygger på det oppdaterte nasjonale målet for klimatilpasning; «samfunnet og økosystemene skal forberedes på og tilpasses klimaendringene». Implisitt ligger dermed de tre nasjonale målene for naturmangfold også til grunn for drøftingen, se omtale i kapittel 2. Begrunnelsen for utvidelsen av det nasjonale målet for klimatilpasning til å omfatte økosystemer bygger på en erkjennelse av at økosystemer i god tilstand er viktig for å redusere konsekvensene av klimaendringer for både samfunn og natur (Meld. St. 26 (2022–2023)).

9.2.1 Barrierer og autonom tilpasning

Et mangfold av arter med ulike egenskaper og stor genetisk variasjon gir naturen mulighet til å tilpasse seg endringer i klimaet gjennom naturlig utvalg av de best egnede individene (Meld. St. 26 (2022–2023)). Klimaendringene vil være til fordel for noen arter og økosystemer. For eksempel viser beregninger fra NINA at i et middels klimascenario kan edellauvskogen (varmekjære løvtrær som ask, alm, bøk, hassel, lind, lønn og svartor) få mye større potensielle leveområder i Norge i år 2090 (Panzacchi mfl., 2024). Vi kan derfor forvente en framgang for arter som har edellauvskog som leveområde.

For mange arter vil klimaendringene bety større konkurranse fra mer varmetolerante arter. Et eksempel er fjellreven, som er oppført som sterkt trua på den norske rødlista for arter. Rødlistestatusen skyldes blant annet konkurranse med den nesten dobbelt så store rødreven om hiplasser og byttedyr. Klimaendringene bidrar til å utvide rødrevens leveområde til produktive, lavereliggende fjellområder, mens fjellreven blir presset opp i mer marginale fjellområder (NINA, 2026). Mange økosystemer og arter har ikke evnen til å tilpasse seg klimaendringene i det tempoet vi opplever nå. I Norge gjelder dette særlig naturmangfoldet i fjell, kyst- og havområder.

Blir endringene i et økosystem eller for en art for store, kan de nå vippepunkter som gjør at de går over i en ny og annerledes tilstand de ikke kan komme tilbake fra. Eksempler i norsk kontekst er at tregrensa kryper oppover, og isbreer og snøleier forsvinner. Slike vippepunkt er eksempler på harde grenser for klimatilpasning, se omtale i kapittel 3.

Klimaendringene vil påvirke arter og økosystemer i «urørt» natur der menneskelig påvirkning er minimal. I de fleste økosystemer er likevel menneskeskapt påvirkning betydelig, gjennom arealinngrep, forurensning, høsting og fremmede arter. Den samlede belastningen fra menneskelig påvirkning kan være en barriere for økosystemer og arters egen tilpasning til klimaendringene, blant annet gjennom evolusjon.

FNs naturpanel utga i 2022 en rapport om naturverdier og verdsetting av natur (IPBES, 2022). Rapporten slår fast at hovedårsaken til den globale naturkrisen er måten vi verdsetter naturen på i politiske og økonomiske beslutninger. Naturpanelets gjennomgang viser at på tross av det store mangfoldet av verdier vi får fra naturen, inkluderer de fleste beslutningsprosesser kun et smalt sett av disse, som regel materielle naturverdier med stor markedsverdi.

I en samfunnsøkonomisk sammenheng kan den omfattende forringelsen av natur globalt og nasjonalt de siste tiårene forklares ved tilstedeværelsen av flere typer markedssvikt. Mange naturgoder er fellesressurser kjennetegnet ved at én aktørs bruk reduserer andres mulighet til bruk eller nytte, samtidig som det er krevende å begrense tilgangen til ressursen. Når fri bruk av slike ressurser er vanskelig å forhindre, vil det på sikt kunne føre til overutnyttelse og forringelse. Dette kalles allmenningens tragedie, og konkrete eksempler kan være overhøsting av fiskebestander og overbeiting.

Naturforringelse kan også skyldes eksternaliteter, der kostnader eller gevinster ved en aktivitet ikke gjenspeiles i beslutningstakerens egne insentiver. Forurensning er et klassisk eksempel på en negativ eksternalitet, mens beiting i semi-naturlige enger kan gi positive virkninger gjennom bevaring av naturmangfold og redusert fare for terrengbrann.

Det er velkjente målkonflikter mellom hensynet til natur i god tilstand og næringsinteresser, sektormålsetninger og lokal utvikling. I valget mellom kortsiktig økonomisk gevinst og samfunnets og næringenes behov for langsiktig og bærekraftig forvaltning av naturressurser vinner ofte kortsiktige beslutninger frem. Oslo Economics (2026b) peker på målkonflikter mellom naturhensyn og lokal utvikling i arealforvaltningen, der kommunene har stort handlingsrom etter plan- og bygningsloven. Målkonflikter kan bli forsterket av kortsiktige økonomiske insentiver, konkurranse med omkringliggende kommuner samt begrenset kapasitet og kompetanse. Det skjer også omfattende arealinngrep gjennom vedtak i sektorpolitikken innen blant annet energi, samferdsel, havbruk og mineralutvinning, der sektormål ofte veier tyngre enn naturhensyn.

Informasjonsproblemer er en annen sentral markedssvikt. Manglende kunnskap om naturens tilstand, tåleevne og virkningene av menneskelig aktivitet hindrer beslutningstakere å ta opplyste og rasjonelle valg. Riksrevisjonen (2026) vurderer innsatsen til statlige myndigheter som ikke tilfredsstillende når det gjelder å sikre et tilstrekkelig kunnskapsgrunnlag for forvaltning av natur. Riksrevisjonen viser til at selv om et kunnskapsbasert forvaltningssystem har vært et mål i 25 år, har Klima- og miljødepartementet og Kommunal- og distriktsdepartementet ikke sikret tilstrekkelig kunnskap om hvilken natur som går tapt, og de har heller ikke lagt godt nok til rette for informerte beslutninger i kommunene ved arealbruksendringer. Riksrevisjonen viser til at det foreløpig ikke finnes en samlet offentlig statistikk som viser hvilke naturtyper som bygges ned, eller om nedbyggingen rammer truet eller verdifull natur. Det betyr at Norge mangler helhetlig kunnskap om tempoet i nedbygging av natur som Norge ønsker å ta hensyn til, som forvaltningsprioriterte naturtyper og leveområder for rødlistede arter.

Riksrevisjonen peker videre på manglende effektivitet og samordning av kartlegging på tvers av sektorer, og at kartleggingen har varierende kvalitet. Som en konsekvens av dette har kommunene ofte ikke oppdatert kunnskap og oversikt over naturverdier til å fatte informerte beslutninger ved arealbruksendringer.

En rekke andre barrierer kan hindre at økosystemene er i god nok stand til å tåle klimaendringer, eksempelvis fragmentert ansvarsfordeling, endringsmotstand, kortsiktige beslutninger, administrative grenser og silotenkning. I kapittel 3 gis en nærmere beskrivelse av disse barrierene.

9.2.2 Tiltak for økosystemene

Den samlede belastningen på naturen fra menneskelig påvirkning svekker økosystemenes evne til å opprettholde god tilstand i møte med klimaendringene. Det er mulig å gjennomføre noe konkret tilpasning i økosystemene, for eksempel ved skjøtsel. Klimatilpasningsutvalget pekte på at i tilfeller der det ikke er mulig å gjøre noe med virkningen av klimaendringer på naturen, men det er mulig å gjøre noe med andre påvirkningsfaktorer, vil slike tiltak fungere som klimatilpasning, se Boks 9.2. Oslo Economics (2026b) oppsummerer utfordringbildet vi står overfor når vi skal forberede og tilpasse økosystemene til klimaendringer, samt identifisere mangler i virkemiddelapparatet, se Boks 9.3.

Boks 9.2 Anbefaling i NOU2010:10

«Naturmiljøet skil seg ut som særleg sårbart fordi det er avgrensa kva tilpassingstiltak samfunnet kan gjere for avhjelpe tilpassing i naturen. Det samfunnet kan gjere, handlar i stor grad om å forvalte areal og naturressursar på ein slik måte at den totale belastninga på naturen og økosystema blir så lita som mogleg. Utvalet meiner at dette bør skje gjennom ei økosystembasert forvaltning, der fokus på bevaring av funksjonelle økosystem kan medverke til å redusere sårbarheita og halde ved lag eller auke den naturlege tilpassingskapasiteten.»

Kilde: NOU 2010: 10, s. 16. (*Tilpassing til eit klima i endring*, 2010).

Boks 9.3 Rapport om klimatilpasning av økosystemene

Figur 9.1 Tiltak for klimatilpasning av økosystemer, rettet mot ulike deler av virkningskjeden



Kilde: Oslo Economics (2026b).

Flesteparten av tiltakene går ut på å redusere andre negative påvirkningsfaktorer på økosystemene, mens andre er fysiske løsninger for å bedre tilstan-

den i økosystemene. Tiltakene er rettet inn mot ulike ledd i virkningskjeden, fra underliggende markeds- og systemsvikter, via påvirkningsfaktorer til den faktiske tilstanden i økosystemene.

Figur 9.2 Oppsummering av utfordringsbildet og mangler i virkemiddelapparatet

Markeds- og systemsvikter	Fragmentert forvaltning						Eksternaliteter			Informasjons- og kunnskapsmangel			
	Beslutningstakere (private aktører og myndigheter) har begrenset mulighet og svake insentiver til å hensynta tiltaks påvirkning på natur, og samlet belastning												
Påvirkningsfaktorer	Arealinngrep og arealbruk						Forurensning			Overhøsting		Fremmede arter (invaderende)	
	Bygging av bygninger og infrastruktur*	Industriutbygging**	Energiproduksjon (hav og land)	Skogbruk	Jordbruk	Havbruk	Utslipp av næringssalter***	Utslipp av miljøgifter***	Forsøpling	Fiskeri	Uttak av stor rowilt	Rømming fra planteimport	Blindpassasjer fra ballastvann
Forventet utvikling	↗	↗	↗	↗	↗	↗	↗	→	→	↗	→	↗	→
Økosystem som påvirkes mest													
Samspillseffekter	Økte inngrep som følge av klimatiltak og klimatilpasnings tiltak			Potensielt intensivert drift som følge av mer gunstig klima			Økt nedbør, overvann og smelting øker spredning av forurensning. Næringssalter øker havforsuring			Høsting reduserer arter som flytter og trues av klimaendring		Økt temperatur, surere hav og avrenning øker evne til etablering og spredning	
Håndtert i dagens regulering?	Nei Prosesslover og krav til utredninger, men i liten grad føringer om utfall. Vern av prioriterte økosystemer og arter. Beslutningstakerne har stort handlingsrom, og mangler samtidig kunnskap og insentiver til å ivareta natur dersom dette går på bekostning av andre mål.			Nei Stort handlingsrom for næringene i valg av driftsform og insentiver til intensiv drift (økt produksjonsvolum). Krav og insentiver som skal gi mer bærekraftig drift er relativt svake og lite spesifisert. Naturressurser som er verdifulle for næringen ivaretas, til fordel og ulempe for økosystemene.			Delvis Regulering der forurensningskilden er kjent, mens diffuse utslipp er vanskelig å identifisere og regulere. Kommende strengere krav til rensing fra kommunale rensesanlegg. I mindre grad planlagte tiltak for å redusere andre utslipp (havbruk, landbruk mm.), eller for å vurdere samlet tåleevne og rensebehov ved klimaendringer			Delvis Kvotestystemer skal sikre bærekraftige bestander, men reflekterer ikke nødv. påvirkning på andre bestander eller fra klimaendringer. Krever internasjonal koordinering, kontroll og håndheving		Delvis En del forebyggende tiltak på plass, og noen spredningsveier er godt regulert (ballastvann). Andre spredningsveier er uoversiktlige og krevende å regulere eller tiltak vurderes å begrense næring. Bekjempende tiltak er ressurskrevende.	
	Hav	Kyst	Ferskvann	Våtmark	Skog	Fjell	Åpent lavland, semi-naturlig og naturlig						

Kilde: Oslo Economics (2026b).

Note: *Inkluderer veier og annen infrastruktur, boliger, fritidsboliger og næringsbygg **Ekskludert energiproduksjon *** Fra landbruk, avløp og havbruk.

9.2.2.1 *Styrke kunnskapsgrunnlaget om tilstand og utvikling i økosystemene*

Utvalget omtaler tiltak for bedre kunnskap i tre trinn i kapittel 8.2. Her legges det vekt på kunnskapsproduksjon knyttet til bedre innsikt i tilstand og utvikling i økosystemene i lys av klimaendringer.

Kunnskap er en forutsetning for å sette i verk målrettede løsninger for å forberede og tilpasse økosystemene til klimaendringene. Dels er det behov for å organisere og systematisere eksisterende databaser som inneholder data om økosystemer, dels er det behov for kartlegging, overvåking og forskning på direkte og indirekte påvirkningsfaktorer på natur og samspill mellom disse (Aarønæs mfl., 2025; Oslo Economics, 2026b; Riksrevisjonen, 2026; Handberg mfl., 2026). Videreutvikling av areal- og naturregnskap, som er omtalt i kapittel 8.4.2, er også et viktig tiltak for å styrke kunnskapsgrunnlaget om tilstanden og utviklingen i økosystemene.

Arealinngrep er den viktigste negative påvirkningsfaktoren på natur i Norge. Riksrevisjonens (2026) funn underbygger behovet for økt kartlegging og overvåking av natur, med tanke på å innhente kunnskap både om klimaendringenes konsekvenser for økosystemene, og om forsyningen av økosystemtjenester som flomdemping, vannrensing og karbonopptak og -lagring. Videreutvikling av areal- og naturregnskap blir viktig for å informere om økosystemers kapasitet til å forsyne samfunnet med økosystemtjenester og hvordan kapasiteten påvirkes av arealbruk, arealendringer og klimaendringer.

Selv om kunnskapsproduksjon, kartlegging og overvåking er ressurskrevende, vurderer utvalget at denne typen tiltak ofte er samfunnsøkonomisk lønnsomme (samfunnsnyttens overstiger kostnaden) fordi de bidrar til å rette opp markedssviktene omtalt i kapittel 9.2.1. Bedre kunnskap om konsekvenser av arealinngrep og andre påvirkningsfaktorer på økosystemene vil muliggjøre mer målrettet tilpasning, og dermed bidra til effektiv ressursbruk. Systematisk kartlegging, helhetlig overvåking av tilstanden og lengre tidsserier vil redusere usikkerhet i analyser av klimaendringenes påvirkning på arter, naturtyper og økosystemprosesser. Samlet sett muliggjør et bedre kunnskapsgrunnlag at samfunnet kan bruke knappe ressurser mer effektivt.

9.2.2.2 *En mer helhetlig arealforvaltning som ivaretar hensynet til klimatilpasning*

Målkonflikter mellom naturhensyn og lokal utvikling, fravær av overordnet koordinering og manglende

kunnskap om naturmangfold i kommunene får konsekvenser for natur og klimatilpasning. Plan- og bygningsloven stiller krav til oppdatert kunnskap ved arealplanlegging og saksbehandling, men kommunene har ofte ikke tilstrekkelig oversikt over naturverdier til å fatte informerte beslutninger ved arealbruksendringer (Riksrevisjonen, 2026; NOU 2024: 2).

Loven slår også fast at Fylkeskommunen, som regional planmyndighet, skal veilede og bistå kommunene i deres planleggingsoppgaver. En undersøkelse blant et utvalg kommuner og fylkeskommuner i 2025 viste at det er stor variasjon på fylkesnivå om kommunene søker veiledning hos fylkeskommunene eller ikke. Undersøkelsen viste samtidig at fylkeskommunene i stor grad har ressurser og kompetanse til å fylle rollen som veileder (Holth & Winge AS, Henning Larsen Architects AS og Rambøll Norge AS). Et aktuelt tiltak Oslo Economics (2026b) peker på, er å styrke fylkeskommunens rolle som veileder og tydeliggjøre dens ansvar for å utarbeide regionale kunnskapsgrunnlag om naturmangfold som bygger på nasjonale standarder. Et regionalt perspektiv kan bidra til et mer helhetlig bilde av naturtypers utbredelse, økologiske funksjoner (som flomdemping), sårbarhet og samlet belastning på tvers av kommunegrensene. Økonomiske insentiver kan samtidig styrke samordningen mellom kommuner i arealforvaltningen på regionalt nivå, dersom samarbeid gir gevinster også for den enkelte kommune (Hagem, 2025; Simensen mfl., 2022).

Et aktuelt tiltak er å stille strengere krav til beslutningsgrunnlaget i plansaker. Dels kan det innebære å stille krav om uavhengighet og kvalitet i konsekvensutredninger, som i dag i stor grad utføres av konsulenter på oppdrag for tiltakshaver eller konsesjonssøker. Dels kan det innebære å stille krav om oppdatering, kartfesting og tilrettelegging av data, slik at den er enkel å bruke i regional og lokal arealplanlegging (Oslo Economics, 2026b ; Handberg mfl., 2026). En annen mulighet er å flytte bestiller- og oppdragsgiveransvaret for konsekvensutredninger fra tiltakshaver til relevant fagmyndighet. Det kan redusere potensielle interessekonflikter og sikre større grad av uavhengighet i faggrunnlaget. En tredje mulighet er å innføre krav til ekstern kvalitetssikring av konsekvensutredninger, som kan gi transparens og høyere kvalitet på beslutningsgrunnlaget. Uansett hvor ansvaret ligger, er det behov for styrket kompetanse hos bestiller, utfører og kvalitetssikrer av konsekvensutredninger. Disse løsningene vil øke

behovet for ressurser og kompetanse hos planmyndighetene.

De nevnte tiltakene har som formål å redusere tendensen til at lokale og kortsiktige hensyn prioriteres foran langsiktige nasjonale mål om ivaretagelse av natur. Mer helhetlig, oppdatert og tilgjengelig data til bruk i arealforvaltningen vil bidra til å redusere informasjonsbarrierer.

9.2.2.3 Tiltak som setter en pris på naturen

Tiltakshavere blir i dag ikke stilt overfor den fulle samfunnsøkonomiske kostnaden av de inngrepene og den forringelsen av naturen de forårsaker. Regulering gjennom blant annet plan- og bygningsloven, naturmangfoldloven og andre sektorlover skal bidra til at eksterne kostnader blir internalisert i beslutninger om arealbruk (NOU 2013: 10). Reguleringer er imidlertid ikke nok for å hindre samfunnsmessig ulønnsomme inngrep og forringelse av natur. At det er tilnærmet gratis å bygge ned natur, fører til at mer natur bygges ned enn det som er gunstig for samfunnet sett under ett. I samfunnsøkonomisk forstand er dette en eksternalitet som kan løses ved å sette en pris på naturen som gjenspeiler de samfunnsøkonomiske kostnadene av naturtap og ressursutvinning slik som tap av naturmangfold, forringelse av naturressurser og tap av økosystemtjenester. En slik pris vil gi tiltakshavere insentiver til å minimere omfanget av naturinngrep og til å finne andre løsninger.

En pris på natur kan innføres på flere måter. En mye diskutert og grundig utredet løsning er en naturavgift, som er en avgift på alle naturinngrep som reduserer verdien av økosystemtjenester og naturmangfold. Innføring av en naturavgift er omtalt og anbefalt blant annet av Grønn skattekommisjon I (NOU 1996: 9), Økosystemtjenesteutvalget (NOU 2013: 10), Grønn skattekommisjon II (NOU 2015: 15) og Torvik-utvalget (NOU 2022: 20). Utvalget viser til disse utredningene og til Oslo Economics (2026b) for beskrivelser og mulige utforminger av en naturavgift.

Finansdepartementet utreder i 2026 en avgift på klimagassutslipp som oppstår når natur bygges ned. Både Grønn skattekommisjon II (NOU 2015: 15) og Klimautvalget (NOU 2023: 25) omtaler en slik avgift, og et faktagrunnlag ble utarbeidet i 2021 (Miljødirektoratet, 2021). I motsetning til mange av virknin-

gene på naturmangfold, finnes det markedspriser og omforente verdiestimer for klimagassutslipp som brukes til å prissette virkningen på utslipp i samfunnsøkonomiske analyser. Det kan gjøre det lettere å utforme en avgift på karbonutslipp fra arealbruk enn en fullverdig naturavgift, selv om det stiller krav til kunnskapsgrunnlaget om utslipp fra nedbygging av ulike typer økosystemer. I klimatilpasningssammenheng er det verdt å påpeke at mange av de mest karbonrike økosystemene, som skog, våtmark og tareskog, også produserer viktige økosystemtjenester i et klima i endring.

Teoretisk sett vil en pris på naturinngrep sørge for at bare prosjekter der gevinsten overstiger kostnaden av prosjektet, og kostnaden ved tap og forringelse av natur, blir gjennomført. En pris på natur vil også flytte kostnaden av tap og forringelse av natur over på tiltakshaver, i tråd med prinsippet om at «forurensere betaler». Måloppnåelse ved innføring av en naturavgift avhenger blant annet av nivå på avgiften. En forsiktig fastsettelse vil gi begrenset måloppnåelse. En treffsikker avgift som reflekterer kostnaden av nedbygging av natur, vil være samfunnsøkonomisk lønnsom og gi en bedre bruk av samfunnets ressurser enn uten avgiften. En mindre treffsikker avgift vil ikke være like effektiv, men vil fortsatt gi bedre insentiver og tilpasninger enn uten en slik avgift.

Et tiltak som kan virke i samme retning, men som flytter regningen til staten, er en belønningsordning for utbygging på såkalte grå arealer, arealer som allerede er tatt i bruk eller sterkt påvirket av menneskelig bygge- og anleggsaktivitet⁷⁹. Handberg mfl. (2026) peker på at en slik ordning vil forsterke insentiver til å bygge i allerede nedbygde arealer, og slik redusere presset på natur. I en klimatilpasningssammenheng er det relevant å peke på at høyere utnyttelse av allerede bebygde områder kan forsterke overvannsproblematikk, med mindre det samtidig stilles krav om avbøtende løsninger og overvannshåndtering. For inngrep der krav til avstander, sikkerhet, støy mv. begrenser muligheten for å bruke grå arealer (for eksempel kraftproduksjon), vil en slik ordning ikke ha noen effekt. Kartlegging tyder på at mange grå arealer er små, fragmenterte eller krever ressurser for opprydding og klargjøring til annen bruk (Miljødirektoratet, 2026a).

⁷⁹ Miljødirektoratet publiserte i 2025 et nasjonalt kart over grå arealer til bruk i arealplanlegging mv.

9.2.2.4 Regulering av negative virkninger på natur fra næringer

Naturmangfoldloven regulerer bruk og beskyttelse av naturen. Loven er sektorovergripende, omfatter all natur, og gjelder for alle som tar beslutninger som har konsekvenser for naturmangfoldet. Inngrep skal etter loven veies mot andre viktige samfunnsinteresser og naturgrunnlaget for samisk kultur. De fleste inngrep i norsk natur er behandlet og gitt tillatelse til og konsesjon etter planregelverket eller sektorlovverk som har til formål å ivareta en næring eller andre samfunnsinteresser enn natur og miljø. Avveiningen mellom naturhensyn og andre samfunnsinteresser som verdiskaping, bosetting, matproduksjon, energiforsyning og klimautslipp styres i stor grad av politiske prioriteringer.

På kort sikt er det lite å gjøre for å begrense klimaendringenes konsekvenser for økosystemene. Naturmangfoldloven (§ 10) slår fast at påvirkning på økosystemene skal vurderes ut fra den samlede belastningen økosystemet er eller vil bli utsatt for. Der klimaendringene bidrar til å øke den samlede belastningen på økosystemene, er det altså grunnlag for å vurdere innskjerpinger av virksomhet som har en negativ virkning på natur og på den måten er i konflikt med de nasjonale målene om naturmangfold.

Et aktuelt økonomisk tiltak for å redusere den samlede belastningen på økosystemene er å fjerne subsidier til aktiviteter og driftsformer som er skadelige for økosystemene. Kartlegginger av støtteordninger med negative konsekvenser er gjennomført både i 2020 (Magnussen mfl.) og i 2024 (Bruvoll mfl.). Ordninger som blir trukket frem i kartleggingene er blant annet tilskudd til hogst i bratt terreng og tilskudd til bygging av skogsbilveier i skogbruket. Begge disse aktivitetene kan svekke viktige økosystemtjenester for klimatilpasning som å hindre erosjon, ras og flom. Innenfor jordbruket trekker kartleggingene frem direkte produksjonstilskudd til husdyr, som fører til arealbruksendringer, og til planteproduksjon, som medfører utslipp og avrenning av næringsstoffer og plantevernmidler. Også tilskudd til infrastruktur, energiutbygging og strømstøtteordningen blir gjennomgått. Et supplement til å fjerne subsidier som har negativ påvirkning på økosystemene, er å styrke støtteordninger med positiv effekt på naturmangfoldet.

Et aktuelt regulatorisk tiltak er å endre reguleringen av virksomheter med negativ virkning på økosystemene. Havbruket er eksempelvis en næring med

høy verdiskaping, og betydelig påvirkning på natur. Utslipp av lakselus og rømning av oppdrettslaks er en trussel mot den rødlistede villaksen. Utslipp av næringsstoffer og kjemikalier fra åpne merder påvirker det marine miljøet. Et nytt forvaltningssystem for havbruk er under utredning, blant annet for å redusere næringens miljøavtrykk. Havbruk er nærmere omtalt i kapittel 9.8.

I hvilken grad tiltakene omtalt over er samfunnsøkonomisk lønnsomme, avhenger blant annet av myndighetenes kunnskap om næringenes påvirkning på økosystemene er god nok til å utforme treffsikre tiltak som begrenser skaden på natur samtidig som næringens verdiskaping og nyttevirksomheter ivaretas.

9.2.2.5 Tiltak for å bedre tilstanden i økosystemene

Konkrete, fysiske løsninger kan være aktuelle for å forbedre tilstanden i økosystemer der inngrep allerede har svekket økologiske funksjoner eller viktige økosystemtjenester. I tråd med tiltakshierarkiet til Miljødirektoratet bør høyest prioritet gis til å unngå skadevirkninger på natur, deretter til begrensning av påvirkningen. Dersom skade ikke kan unngås eller begrenses bør istandsetting eller restaurering vurderes. Kompensasjon for negative virkninger er nederst i tiltakshierarkiet og bør kun vurderes etter at øvrige trinn er gjennomgått.

Naturrestaurering har blitt et sentralt tema nasjonalt og internasjonalt, mye på grunn av målet i Naturavtalen om å restaurere 30 prosent av forringet natur innen 2030. For å begrense konsekvensene av klimaendringer på samfunnet i stort, er det særlig viktig med restaurering av våtmarksområder og andre økosystemer som bidrar med karbonlagring, flomkontroll og vannrensing. Restaurering av natur er et felles gode, som tilsier at offentlige myndigheter må på banen for at gevinstene skal bli realisert.

Oslo Economics (2026b) peker på behovet for kunnskap om og metodikk for å måle effekten av naturrestaurering. Det tar tid å gjenopprette økologiske funksjoner, og uten grunnleggende kunnskap om ulike løsninger og metoder for å måle deres effekt, blir det vanskelig å vurdere om løsningen vil bli vellykket eller ikke. Restaurering bør rettes dit hvor den positive effekten på økosystemenes tilstand og funksjoner er størst, målt opp mot kostnaden. En utfordring er at nytteeffektene av restaurering som regel er mye vanskeligere å kvantifisere og prissette enn kostnadene. I tillegg kan det ta noe

tid før økologiske funksjoner og naturmangfold er reetablert.

Restaurering kan bli en hvilepute, dersom muligheten for å restaurere betyr at det blir lettere å gjøre inngrep i naturen. Samtidig kan restaurering ha vinn-vinn-effekter, eksempelvis vil restaurering av bekkeløp i urbane områder bidra til å gjenopprette økologiske funksjoner og håndtere avrenning, samtidig som de kan ha betydelige rekreasjonsverdier for befolkningen i området og øke verdien på nærliggende eiendommer.

Hvordan skjøtselen innrettes kan også bidra til å bedre økosystemenes evne til å opprettholde god tilstand i møte med klimaendringene. Det kan eksempelvis være begrensning og fjerning av fremmede arter som truer stedegne arter. I noen kulturlandskap, som kystlynghei og gamle beitemarker, vil aktiv skjøtsel være en forutsetning for å opprettholde verneformål i et endret klima, der økt gjengroing fører til tap av truede naturtyper og leveområder for rødlistede arter.

9.2.2.6 *Naturbaserte løsninger for klimatilpasning*

Styrking av økosystemenes evne til å opprettholde god tilstand i et endret klima vil også bidra til å opprettholde økosystemtjenester som begrenser konsekvensene av klimaendringene på befolkningen og samfunnet for øvrig.

Miljødirektoratet foreslår et hierarki for prioritering av naturbaserte løsninger for klimatilpasning. Bevaring av eksisterende robust natur med funksjonelle evner til å håndtere virkninger av klimaendringer er øverst i tiltakshierarkiet. Deretter følger restaurering og gjenoppbygging av økosystemer som har blitt forringet eller ødelagt. Nederst i hierarkiet er etablering av nye naturbaserte løsninger (grønne tak, regnbed mv), som er særlig aktuelt i urbane områder og andre områder der det er få spor etter den opprinnelige naturen (Miljødirektoratet, 2025d).

Det ligger føringer om å vurdere naturbaserte løsninger for klimatilpasning i Statlige planretningslinjer for klima og energi, og i de nasjonale forventningene fra regjeringen til regional og kommunal forvaltning. Begge dokumenter understreker at dersom andre løsninger for klimatilpasning velges, skal det begrunnes hvorfor naturbaserte løsninger er valgt bort.

Det kan være utfordrende å dokumentere nytteeffektene av naturbaserte løsninger for klimatilpasning, men en gjennomgang fra 2017 fant at natur-

baserte løsninger generelt er billigere enn tekniske løsninger, særlig ved etablering, og at de har positive tilleggseffekter. Ofte er naturbaserte løsninger ikke så effektive som andre løsninger for å redusere virkningen av en spesifikk klimautfordring (for eksempel flomdemping). Videre fant de at kunnskapsgrunnlaget for naturbaserte løsninger generelt er mangelfullt, og at det dermed er større usikkerhet om hvor effektive de er (Magnussen mfl., 2017).

9.2.3 **Prinsipielle spørsmål**

Virkemidler for å styrke økosystemenes evne til å håndtere klimaendringer reiser flere prinsipielle spørsmål. For det første aktualiseres føre-var-prinsippet slik det beskrives i naturmangfoldloven, fordi beslutninger ofte må tas under betydelig usikkerhet om økosystemenes tålegrenser og den langsiktige påkjenningen fra klimaendringer og naturinngrep.

For det andre reiser arealbruk og naturinngrep spørsmål om avveininger mellom dagens bruk av natur og hensynet til fremtidige generasjoner. Nedbygging og forringelse av økosystemer kan redusere fremtidig tilgang på naturgoder og økosystemtjenester som kan få økt betydning med et klima i endring. Grunnlovens §112, Miljøparagrafen, er relevant i vurderingen av slike avveininger. Miljøparagrafen slår fast at alle har rett til «en natur der produksjonsevnen og mangfoldet bevares». Bestemmelsen sier videre at naturens ressurser skal disponeres ut fra en langsiktig og allsidig betraktning som ivaretar denne retten også for kommende generasjoner. Miljøparagrafen gir videre borgerne rett til informasjon og kunnskap om tilstanden i naturen og virkningene av planlagte og iverksatte menneskelige inngrep. Tilstrekkelig kunnskap om tilstanden i naturen og virkningene av inngrep er i stor grad en forutsetning for å oppfylle de øvrige rettighetene i lovparagrafen.

Videre kan det oppstå målkonflikter mellom lokalt selvstyre og nasjonale interesser. Kommune er blitt tildelt en sentral rolle i arealforvaltningen, samtidig som summen av lokale beslutninger kan gi store konsekvenser for naturmangfold, klima og nasjonale miljømål.

Tiltak som påvirker natur og ressursbruk kan også berøre urfolksrettigheter. Dette gjelder særlig der klimaendringer og arealinngrep samlet påvirker naturgrunnlaget for samisk kultur og tradisjonell næringsutøvelse.

9.2.4 Gjennomførbarhet

Utvalget vurderer at mange av virkemidlene for å styrke økosystemenes evne til å håndtere klimaendringer er faglig godt begrunnet og i tråd med både nasjonale og internasjonale mål for naturmangfold og klimatilpasning. Samtidig viser utviklingen at gjennomføringen har vært krevende. På tross av økende kunnskap om konsekvensene av arealbruk og naturinngrep, har naturtapet vedvart over flere tiår, og arealbruk er fremdeles den største trusselen mot naturmangfold i Norge. Flere av tiltakene som omtales, herunder økonomiske virkemidler som naturavgift, har vært utredet over lang tid uten at det er blitt innført.

Utvalget vurderer at sterke målkonflikter mellom naturhensyn og andre samfunns mål, som lokal utvikling, næringsinteresser, energiproduksjon og samferdsel, er en sentral forklaring på den begrensede framgangen. Mange av tiltakene drøftet over vil derfor kunne være politisk krevende å gjennomføre, særlig der de innebærer strengere restriksjoner på arealbruk eller å flytte kostnader over på tiltakshavere og utbyggere.

9.3 Husholdninger og befolkning

9.3.1 Natur og kulturmiljø

9.3.1.1 Autonom tilpasning

Hvordan enkeltpersoner og grupper opplever og tilpasser seg klimaendringer vil variere med hvilke verdier og preferanser de legger størst vekt på. Klimaendringer vil påvirke både bruksverdier og ikke-bruksverdier knyttet til natur, landskap og kulturmiljø. Endringer i temperatur, snøforhold, vegetasjon og landskap vil kunne påvirke både rekreasjon, identitet, stedstilknytning og opplevelsen av natur og kulturarv.

Befolkningen vil samtidig tilpasse seg slike endringer over tid. Friluftsliv er et eksempel på hvordan klimaendringer kan gi både positive og negative virkninger avhengig av preferanser og livssituasjon. For personer som verdsetter vinteraktiviteter høyt, vil kortere vintre og mindre stabile snøforhold kunne gi betydelige velferdstap. For andre kan mildere vintre, mindre snø og lengre sesonger for fotturer og andre barmarksaktiviteter oppleves positivt. Tilpasningen kan blant annet bestå i å endre aktiviteter, oppsøke andre områder eller investere mer tid og ressurser i å opprettholde tidligere friluftslivsvaner.

Friluftsliv står sterkt i den norske kulturen. SSBs tidsbruksundersøkelse fra 2024 viste at 96,5 prosent

av befolkningen hadde deltatt i minst én friluftslivsaktivitet det siste året, og at befolkningen bruker mer tid på friluftsliv enn på 1990-tallet (Haugland mfl., 2025). Norge har samtidig stor geografisk variasjon i natur- og værforhold, noe som gir befolkningen mulighet til å tilpasse aktiviteter og opplevelser til ulike klimatiske forhold.

Klimaendringer kan også påvirke befolkningens forhold til natur og kulturmiljø gjennom gradvise endringer som skjer over lang tid. Endringsblindhet, ofte omtalt som *shifting baseline syndrome*, innebærer at hver generasjon oppfatter miljøet de vokser opp med som normaltilstanden. Når endringer skjer gradvis, kan både tap av naturverdier og endringer i kulturmiljø bli mindre synlige over tid. Dette kan påvirke hvordan endringer i økosystemtjenester, landskap og kulturarv oppleves og verdsettes av fremtidige generasjoner.

9.3.1.2 Barrierer

Naturmiljø

Klimaendringer vil øke behovet for vedlikehold og fysisk tilrettelegging i friluftslivets infrastruktur. Økt nedbør, erosjon, vannføring og skred vil kunne gi behov for omlegging av stier og turveier, klopping, merking og utbedring av bruer og annen infrastruktur. Klimaendringer kan også føre til økt gjengroing i kulturlandskap og naturområder, noe som kan påvirke friluftsliv og opplevelsesverdier. Dette kan øke behovet for skjøtsel og vedlikehold, blant annet gjennom beitebruk og annen landskapspleie. Problemstillingen ligger i skjæringspunktet mellom naturforvaltning, arealforvaltning og jordbrukspolitikk.

Utvalget vurderer at det i begrenset grad finnes barrierer som hindrer husholdninger og enkeltpersoner i å tilpasse friluftslivsvaner og bruk av natur til endrede klimatiske forhold.

Kulturmiljø

Kulturmiljø og kulturminner er fellesgoder med verdi for både dagens og fremtidige generasjoner. Bevaring og forvaltning av slike goder forutsetter blant annet tydelig ansvarsfordeling og tilstrekkelig offentlig finansiering. Utvalget vurderer samtidig at det allerede finnes betydelig kompetanse og etablerte systemer for overvåking og forvaltning av kulturmiljø og kulturminner i Norge. Mange kulturhistoriske bygg og miljøer har stått gjennom store værbelastninger over lang tid, og plasseringen av

kulturminner reflekterer ofte historisk kunnskap om lokale naturforhold.

Klimaservicesenteret har utviklet egne klimarapporter for flere verdensarvsteder og kulturmiljø i Norge, med beskrivelser av dagens klima, forventede klimaendringer og mulige utfordringer fremover. Enkeltpersoner, private eiere, frivillige organisasjoner og stiftelser gjør samtidig en betydelig innsats for å ta vare på kulturarv og kulturmiljø.

Utvalget vurderer at det i begrenset grad finnes barrierer som hindrer lokalt engasjement og innsats for kulturmiljø i et endret klima. Samtidig vil klimaendringer kunne øke behovet for langsiktig vedlikehold, overvåking og ressurser til forvaltning av kulturarv.

9.3.1.3 Tiltak for natur- og kulturmiljø

I innspill til utvalget peker Den Norske Turistforening (DNT) på at krav til kartlegging, dimensjonering og sikring i enkelte tilfeller kan bli lite tilpasset den faktiske belastningen og bruken av friluftslivets infrastruktur. DNT reiser blant annet spørsmål om alle bruer i stinettet bør dimensjoneres for svært store flomhendelser, eller om det i noen tilfeller kan være mer hensiktsmessig og samfunnsøkonomisk lønnsomt å akseptere skade og erstatte infrastrukturen ved behov. Utvalget vurderer at rigide krav og lite fleksibel praksis kan bidra til unødvendig høye kostnader for klimatilpasning i friluftslivet.

Klimaendringene vil gjøre deler av naturen mer sårbar for friluftsliv og menneskelig ferdsel, samtidig som økning i reiseliv kan belaste andre naturområder enn i dag, se kapittel 5.12. Miljødirektoratets strategi for klimatilpasning omfatter tiltak knyttet til etatens ansvar for friluftsliv (Miljødirektoratet, 2024). For eksempel kan lengre tørkeperioder gjøre det nødvendig å styrke forebygging av brann, for eksempel gjennom utvidet bålforbud og mer informasjon om skogbrannfare. Utvalget vurderer at offentlige, private og frivillige aktører har et felles ansvar for å samle og formidle kunnskap om skånsomt friluftsliv i lys av klimaendringenes påvirkning på økosystemene.

9.3.2 Kapital og inntekt

9.3.2.1 Autonom tilpasning

Husholdninger og private aktører vil tilpasse seg klimaendringer innenfor de økonomiske og institusjonelle rammene de står overfor. Tilpasningen påvirkes av informasjon fra markedet, sosiale normer og reguleringer fra myndighetene. For husholdningene

handler klimatilpasning blant annet om valg knyttet til bolig, forsikring, vedlikehold, oppgradering av eiendom og tilpasning av arbeids- og hverdagsliv til nye værforhold.

Velfungerende markeder vil over tid kunne bidra til omstilling ved at priser gjenspeiler endringer i skadeomfang, kostnader og forventninger om fremtidige værforhold. Dette gjelder blant annet eiendomsmarkedet og deler av forsikringsmarkedet. Informasjon om tidligere hendelser, takstrapporter, kartlegging av områder utsatt for flom eller skred og nye erfaringer med ekstremvær vil kunne påvirke boligpriser og etterspørsel etter eiendom i ulike områder. Markedene kan dermed bidra til autonom tilpasning ved å gi husholdninger og utbyggere økonomiske signaler og føringer om hvilke områder det ikke egner seg å bo eller bygge, og hvor det er lønnsomt å investere i forebygging.

Offentlige reguleringer og forsikringsordninger spiller samtidig en viktig rolle for hvordan husholdninger håndterer klimaendringer. Reguleringskrav til nybygg og utbygging i områder med fare for flom, skred eller overvann bidrar til at fremtidens bygningsmasse blir bedre tilpasset endrede værforhold. Arbeidsmiljøloven stiller krav om et fullt forsvarlig arbeidsmiljø, og det er grunn til å tro at regelverket vil utvikles videre i takt med at klimaendringene gir større belastninger for arbeidstakere og arbeidsplasser.

Forsikringsordningene har også betydning for fordelingen av kostnader ved klimaendringer. Naturskadeforsikringen bygger på et solidaritetsprinsipp som gir lik risikopremie uavhengig av hvor utsatt boligen er, og kostnader utlignes mellom boliger som er mer eller mindre utsatt for naturskade. Ordningen bidrar til at husholdninger fortsatt kan forsikre eiendom, også i områder med klimarelaterte utfordringer, og fører til høy forsikringsdekning i befolkningen. Forsikringsordninger for vannskader, som overvann og tilbakeslag, hører ikke til naturskader og prises som annen forsikring. Her vil høyere forventet skadeomfang i større grad slå ut i forsikringspremiene til den enkelte husholdning.

9.3.2.2 Barrierer

Selv om markeder, reguleringer og forsikringsordninger bidrar til tilpasning, er det ikke gitt at summen av private beslutninger gir samfunnsøkonomisk ønskelige utfall.

Forsikringsordninger dekker i hovedsak kostnadene ved reparasjon etter skade, og i teorien kan forsikring gi aktøren svakere incentiver til å investere i forebygging. En slik endring i incentiver omtales som moralsk hasard. Det er trolig andre forhold enn moralsk hasard som i større grad forklarer manglende investeringer i forebygging mot vær- og naturhendelser. Forebygging har en umiddelbar kostnad og gir en usikker fremtidig gevinst, og en naturlig tendens er at forebygging blir nedprioritert. En boligeier som planlegger å selge om kort tid, kan ha svak motivasjon til å investere i klimatilpasning eller vedlikehold som i hovedsak kommer fremtidige eiere til gode hvis ikke investeringen gir tilstrekkelig utslag i boligverdien. Den forebyggende innsatsen formes også av informasjon, råd og veiledning både om mulige løsninger og konsekvenser dersom tilpasning uteblir. Mange huseiere mangler tilstrekkelig kunnskap om eksponering for naturfare og under vurderer sannsynligheten for at skader kan oppstå. Tidligere erfaringer med ekstremvær, eller mangel på slike erfaringer, kan også påvirke husholdningenes tilpasningsinnsats.

Tilpasning på én eiendom kan påvirke andre eiendommer og kommunal infrastruktur. Eksempelvis kan overvannsløsninger eller terrengendringer på én tomt flytte vannmengder videre til naboeiendommer eller øke belastningen på det kommunale ledningsnett. Slike eksterne virkninger innebærer at private beslutninger ikke nødvendigvis tar hensyn til konsekvenser for andre husholdninger eller for kommunal infrastruktur.

For at markedet skal fungere effektivt er det nødvendig at aktørene har tilgang til relevant informasjon. Kjøpere av bolig og eiendom har ikke alltid full informasjon om forhold som er relevante for fremtidige værbelastninger eller forventet utvikling som følge av klimaendringer. Innspill til utvalget fra Norsk Takst peker blant annet på betydningen av informasjon om grunnforhold, drenering, tidligere skader og lokale forhold knyttet til overvann og fukt, se Boks 8.3.

9.3.2.3 Fordeling

Klimaendringer kan forsterke eksisterende økonomiske forskjeller. Muligheten til å tilpasse seg klimaendringer vil variere med den enkeltes økonomiske situasjon. Tilpasning er ressurskrevende, og husholdninger med høy inntekt og formue vil gjennomgående ha større mulighet til å investere i forebygging og skadebegrensning. Dersom ny kli-

mainformasjon bidrar til verdifall på boliger i utsatte områder, kan husholdninger med begrenset økonomisk handlingsrom få redusert evne til å flytte eller investere i tilpasning.

På dette området skiller ikke klimaendringer seg prinsipielt fra andre økonomiske sjokk som påvirker priser, renter og verdien av kapital og inntekt. Økte priser eller tap av kapital har en fordelingsdimensjon og det reiser spørsmål om hvordan slike fordelingsvirkninger bør håndteres.

Arbeidstakere med stedbundne arbeidsoppgaver, eksempelvis innen helse og omsorg, varehandel, renhold og anleggsarbeid, kan være særlig utsatt dersom ekstremvær eller stengte transportforbindelser hindrer dem i å møte på jobb. Oversvømte veier, innstilte ferger eller andre avbrudd i transportinfrastruktur kan dermed få direkte konsekvenser for inntekt og arbeidsdeltakelse. Velfungerende velferdstjenester kan bidra til å dempe fordelingsvirkningene av klimaendringer.

9.3.2.4 Tiltak for kapital og inntekt

Statlig medvirkning til sikring

Klimaendringene vil øke behovet for sikring av eksisterende bebyggelse og infrastruktur mot flom, skred og andre værrelaterte hendelser. Statlig medvirkning til sikring i kommunene har lenge vært en del av norsk klimatilpasning og beredskap, og behovet for medvirkning er trukket frem både i oppfølgingen etter Gjerdrum-hendelsen og i arbeidet med flom- og skredmeldingen (NOU 2022: 3; Meld. St. 27 (2023–2024)). Samfunnsøkonomiske vurderinger brukes for å prioritere mellom ulike sikringsprosjekter.

Klimarobusthetsvurdering av bygg

Bedre informasjon om bygningers robusthet mot fremtidige værbelastninger kan bidra til mer informerte beslutninger i eiendomsmarkedet. Klimarobusthetsvurderinger av bygg, etter modell fra energimerkeordningen, er trukket frem som et mulig verktøy for å synliggjøre forhold som drenering, overvannshåndtering, fuktsikring og tidligere skader. Norsk Takst har i innspill til utvalget pekt på betydningen av bedre informasjon om bygningers tilstand og klimatilpasning.

Klargjøring av regler og rettigheter i arbeidslivet

Hyppigere ekstremvær og større klimatiske belastninger kan reise spørsmål om arbeidstakeres rettigheter og plikter når transportforbindelser sten-

ges eller arbeidsplasser påvirkes av værhendelser. Arbeidsmiljøloven stiller krav om et fullt forsvarlig arbeidsmiljø, men det kan være uklart hvilke regler som gjelder dersom arbeidstakere hindres fra å møte på jobb eller arbeidsplasser stenges som følge av ekstremvær. Økt forekomst av slike hendelser kan gi behov for tydeligere avklaringer av ansvar, rettigheter og praktisering av regelverket.

9.3.3 Helse og livskvalitet

9.3.3.1 Autonom tilpasning

Befolkningen og helse- og omsorgstjenestene vil tilpasse seg klimaendringer innenfor de institusjonelle og økonomiske rammene de står overfor. Helse er et område hvor både enkeltpersoner og myndigheter har sterke insentiver til å forebygge skade og redusere belastninger. Erfaringene fra covid-19-pandemien viser at staten, med bred støtte i befolkningen, er villig til å ta i bruk omfattende og inngripende tiltak for å beskytte liv og helse når trusselen vurderes som alvorlig.

Helsesektoren har også høy bevissthet om klimaendringer og behovet for tilpasning. Det er utviklet et eget veikart for en bærekraftig, lavutslipps og klimatilpasset helse- og omsorgstjeneste (Helsedirektoratet, 2025). Kommunenes folkehelseprofiler gir samtidig et datagrunnlag som kan bidra til å identifisere lokale helseutfordringer og grupper som kan bli særlig belastet av klimaendringer.

Også husholdningene vil tilpasse seg nye klimatiske forhold gjennom egne valg og investeringer. Eksempelvis kan høyere sommertemperaturer føre til økt bruk av kjøling, solskjerming og andre løsninger for å ivareta helse, søvn og trivsel i perioder med høy varme.

9.3.3.2 Barrierer

Selv om helsevesenet og husholdningene har betydelig tilpasningsevne, finnes det flere forhold som kan hindre samfunnsmessig ønskelig tilpasning. Klimaendringer kan forsterke eksisterende helseforskjeller. En kartlegging av nyere forskning fra Folkehelseinstituttet viser at grupper med begrenset tilgang til informasjon, offentlige tjenester, transport, universelt utformede løsninger og helsetjenester kan bli særlig belastet når klimarelaterte hendelser inntreffer (Johansen mfl., 2026). Eldre, personer med underliggende sykdom eller funksjonsnedsettelse, aleneboende og personer med svak økonomi ser ut til å være spesielt utsatt. Kartleggingen peker samtidig på at sosial støtte og høy deltakelse i nærmil-

jøet kan bidra til å redusere belastningen og dempe sosiale forskjeller.

Helsesektoren står samtidig overfor krevende prioriteringer i årene fremover. Det er fortsatt betydelig usikkerhet knyttet til hvor store konsekvenser klimaendringer vil få for sykdomsbelastning, behandlingsbehov og ressursbruk i helse- og omsorgstjenestene. Mangelfull kunnskap om fremtidige belastninger kan gjøre det vanskelig å dimensjonere kapasitet, beredskap og forebyggende innsats.

Manglende kunnskap og bevissthet i befolkningen kan også være en barriere for tilpasning. Personer vil i ulik grad være kjent med hvordan klimaendringer kan påvirke egen helse og hvilken tilpasning som kan redusere belastningen. Informasjon fra myndighetene, varslingstjenester og målrettet veiledning kan derfor få økt betydning i takt med at klimaendringene gir større utslag.

9.3.3.3 Tiltak for helse og livskvalitet

Kunnskap om påvirkning på helse

Utvalget mener det kan være behov for tydeligere og mer målrettet informasjon fra offentlige myndigheter om hvordan klimaendringer kan påvirke helse, og hvilken tilpasning husholdninger og enkeltpersoner kan gjøre for å redusere belastningen. Varslingstjenester og helsefaglige råd kan få økt betydning ved heteperioder, røyk fra skogbrann, dårlig luftkvalitet, flom eller andre klimarelaterte hendelser som påvirker liv og helse. Særlig utsatte grupper, som eldre, personer med underliggende sykdom og personer med begrenset tilgang til informasjon og tjenester, kan ha behov for tilpasset veiledning og oppfølging. Det kan også være behov for styrket overvåking, varsling og internasjonalt samarbeid knyttet til helseutfordringer som påvirkes av klimaendringer, herunder spredning av smittsomme sykdommer og zoonoser.

Robust infrastruktur under natur- og værhendelser

Helse- og omsorgstjenestene er avhengige av fungerende fysisk og digital infrastruktur for å kunne opprettholde tjenestetilbudet under ekstremvær og andre klimarelaterte hendelser. Tilgang til strøm, elektronisk kommunikasjon, transportforbindelser, vann- og avløpstjenester og digitale journalsystemer er avgjørende for beredskap og behandling. Klimatilpasning i helsesektoren må derfor sees i sammenheng med robustheten i andre samfunnsområder, særlig energi-, transport- og ekom-infrastruktur.

9.4 Tradisjonelle urfolksnæringer

9.4.1 Barrierer og autonom tilpasning

9.4.1.1 Autonom tilpasning

Samiske næringer og naturbruk har tradisjonelt vært preget av fleksibel og variert ressursutnyttelse gjennom året. Slik har de alltid tilpasset seg endringer i naturen og klimaet, og har slik sett et godt utgangspunkt for klimatilpasning. Klimaendringene virker likevel sammen med andre påvirkningsfaktorer på næringene, som i større eller mindre grad begrenser muligheten for tilpasning.

Sundnes mfl. (2026) viser til at selv om den samiske reindrifta er påvirket av klimaendringene, er reieneierne ikke passive vitner til disse endringene. I moderne reindrift brukes både urfolkskunnskap og moderne teknologi i møte med klimaendringene. Urfolkskunnskap bidrar med mekanismer og strategier for å takle og tilpasse driften til et uforutsigbart klima. Moderne teknologi som GPS-sendere på rein og droner letter arbeidet og reduserer merbelastningen som skyldes klimaendringer.

Klimaendringer er et viktig tema i reindriftspolitikken og -forvaltningen, og det finnes ordninger som skal hjelpe næringen i møte med endrede klimaforhold. Den viktigste ordningen er et system for å håndtere beitekriser, som begrenser det økonomiske tapet for reindriftsutøvere. Systemet består av beredskapsutvalg i hvert reinbeiteområde, med representanter fra reindriften, Mattilsynet og statsforvalteren. Sistnevnte leder utvalgene som fungerer som faglige ressurser og bidrar til å forebygge og håndtere beitekriser. Reinbeitedistriktene skal utarbeide en beredskapsplan som skal godkjennes av Statsforvalteren. Reineiere kan ta kontakt for råd eller for å varsle om dårlige beiter, før erklæring av en eventuell beitekrise. Hvert reinbeitedistrikt skal ha et eget beredskapsfond. Dette er en betingelse for at distriktene får driftstilskudd. I tillegg finnes det et sentralt beredskapsfond som kan gi ekstra tilskudd. Når utvalget fastslår en pågående beitekrise, kan distriktene bruke beredskapsfondet for å hindre store tap av rein. Tiltak kan for eksempel være å bruke alternative beiteområder, kjøp av fôr, innleid arbeidskraft, transport av fôr og personell, eller transport av fôr eller rein. Når det lokale beredskapsfondet er brukt opp, kan distriktet søke om ekstraordinært tilskudd fra det sentrale fondet (Landbruks- og matdepartementet, 2023). De årlige reindrifftsforhandlingene gir næringen en mulighet for å sette fokus på aktuelle og akutte problemstil-

linger med staten. Samtidig er reindriftsavtalene ettårige, som kan gå på bekostning av en mer langsiktig tilpasning til et klima i endring.

I andre deler av Sápmi finnes ikke de samme beredskapsordningene som i Norge. Studier viser at enkelte reindriftssamfunn er nær, og i noen områder har passert, et vippepunkt. I Finland er det for eksempel identifisert økonomiske vippepunkter der kostnadene til tilleggsfôring blir så høye at driften ikke lenger er bærekraftig (Sundnes mfl., 2026).

Samisk fiske i fjord og ferskvann har tradisjonelt vært fleksibelt og tilpasset seg variasjoner i de ulike fiskebestandene (Retter, 2009). Mulighetene for autonom tilpasning til klimaendringene virker først og fremst å være begrenset av andre rammebetingelser, herunder reguleringer, rettigheter og forekomsten av fremmede arter.

Samisk urfolkskunnskap (*árbevirolaš máhttu/árbediehtu*) refererer til stedbasert, kumulativ kunnskap som overføres gjennom generasjoner gjennom levd erfaring, språk, muntlige tradisjoner og praksis. I møte med klimaendringer representerer tradisjonell og erfaringsbasert kunnskap et viktig grunnlag for å utvikle fremtidige strategier i møte med et klima i endring (Sundnes mfl., 2026). Samtidig peker Sundnes mfl. (2026) på at raske og uforutsigbare klima- og miljøendringer skaper økende usikkerhet blant bærere av urfolkskunnskap, ettersom tidligere metoder for å forutsi været oppleves som mindre pålitelige og ikke alltid gir svar i nye situasjoner.

9.4.1.2 Fellesgoder og eksterne virkninger

Naturbaserte næringer er særlig utsatt for utfordringer knyttet til forvaltning av fellesressurser. Når mange aktører høster av samme ressursgrunnlag uten tilstrekkelig koordinering eller regulering, kan den samlede belastningen bli større enn det naturgrunnlaget tåler over tid. I litteraturen omtales dette ofte som allmenningens tragedie. I slike situasjoner kan den enkelte fisker, reieneier eller jeger ha insentiv til å øke eget uttak, selv om den samlede ressursbruken på sikt kan føre til utarming eller kollaps i ressursgrunnlaget. Samtidig har økonomisk forskning vist at sosiale normer, sedvaner og lokale forvaltningssystemer under visse betingelser kan bidra til koordinering og bærekraftig forvaltning av fellesressurser uten omfattende formell regulering (Ostrom, 1990).

Overfiske av en rekke bestander langs norskekysten i tiårene etter krigen førte til store økologiske endringer som påvirker det sjøsamiske fisket den

dag i dag. Reinbeiter på Finnmarksvidda er stedvis også preget av tidligere overbeiting. Et reintall i balanse med beitegrunnlaget er en forutsetning for en bærekraftig reindriftsnæring.

Statlige reguleringer har over tid blitt innrettet for å håndtere utfordringer knyttet til forvaltning av fellesressurser i både reindrift og fiskeri. Erfaringene fra disse næringene illustrerer samtidig at håndtering av fellesressurser ikke bare handler om å begrense overutnyttelse, men også om hvilke institusjoner og kunnskapsformer som legges til grunn i forvaltningen. Sannhets- og forsoningskommisjonen (2023) peker på at statlige reguleringer i flere tilfeller bygget på en forståelse av ressursene som åpne allmenninger, uten tilstrekkelig anerkjennelse av lokale og samiske normer og forvaltningssystemer. Klimaendringer og økende konkurranse om areal og ressurser i sjøen og på land forutsetter at reguleringene er fleksible nok til å ta høyde for urfolkskunnskap, ny forskning og endrede rammebetingelser.

9.4.1.3 Samlet belastning og målkonflikter hindrer tilpasning

Sundnes mfl. (2026) finner at nedbygging og fragmentering av beitearealer samlet sett fører til redusert mobilitet og fleksibilitet som gjør det vanskeligere å håndtere variasjoner i klima, beiteforhold og rovdyrpress i reindriften. Studier viser at konsekvensene av dette truer den økonomiske og kulturelle velferden i reindriftssamfunnene, og mange reinbeitedistrikt nærmer seg eller har allerede passert en grense for hva næringen tåler (Tonkopeeva mfl., 2024; Riseth & Johansen, 2022). Konkurrerende arealbruk i samiske reinbeiteområder reduserer næringens fleksibilitet i beiteutnyttelse når klimaet endrer seg.

Samlet belastning og målkonflikter er barrierer for tilpasning i flere samiske næringer, ikke bare i reindriften. Sundnes mfl. (2026) peker på at når rammebetingelsene for reindrift, fjordfiske og annen tradisjonell naturbruk innsnevres, settes både praksisene og den tilhørende kunnskapen under press. De mener derfor at den viktigste flaskehalsen for klimatilpasning i samiske tradisjonelle næringer ikke nødvendigvis er mangel på kunnskap om hvordan tilpasning kan skje, men mangel på handlingsrom til å opprettholde, videreføre og anvende den.

Målkonflikter mellom samisk næringsutøvelse og andre samfunnsinteresser som kraftutbygging, militær båndlegging, gruvedrift, havbruk og turisme er ikke noe nytt. Sannhets- og forsoningskommisjonen (2023) omtaler hvordan fornorskingspolitik-

ken og øvrig urett har ført til at samers, kveners og skogfinners utmarksbruk og sedvaner har blitt lite vektlagt. Kommisjonen peker på at dette i nyere tid særlig har vært av betydning for samenes rettigheter til land og vann som urfolk. Kommisjonen viser til at mangel på klargjøring av rettighetsspørsmål, ressursbruk og interessemotsetninger, samt statlig forvaltning av reindrift og fiske i kystområdene, har ført til press på tradisjonelle næringer og til en lang rekke rettssaker.

Forskrift om konsekvensutredninger slår fast at «Der hvor reindriftsinteresser blir berørt, skal de samlede virkningene av planer og tiltak innenfor det aktuelle reinbeitedistriktet vurderes». Både spørreundersøkelser blant reineiere og forskningsstudier viser at hensynet til samlet belastning ikke blir godt nok ivaretatt (Sannhets- og forsoningskommisjonen, 2023). Myndighetene jobber nå med forslag til ny metodikk for vurdering av reindrift i konsekvensutredninger, som skal sendes på høring i løpet av 2026. Miljødirektoratet har en veileder for hvordan kommunen kan bidra til å ivareta reindrift som påvirkes av klimaendringene.

Norges institusjon for menneskerettigheter (NIM) understreker at samiske rettigheter trues både av klimaendringene og utbygging av fornybar energi og mineralutvinning i samiske områder. NIM peker på at denne «doble byrden» setter det samiske folket i en sårbar posisjon (NIM, 2024).

9.4.1.4 Regelverk begrenser tradisjonelle næringers mulighet til tilpasning

I Sundnes mfl. (2026) peker samiske kunnskapsbærere på manglende samsvar mellom samiske kunnskapssystemer og dagens forvaltningsregimer. Som eksempel vises det til at mobilitet, fleksibel arealbruk og en variert flokkstruktur er sentrale mekanismer i reindriften for å håndtere arealpress, forstyrrelser og «låste beiter». Dette handlingsrommet svekkes av blant annet regulering av flyttetider mellom sommer- og vinterbeite, og innretningen på økonomiske støtteordninger som er rettet mot kjøttproduksjon. Beitetidsreguleringer kan også føre til lokale konflikter, for eksempel dersom reinen trekker inn i bebygde områder og på jordbruksarealer.

Sundnes mfl. (2026) peker på at reindriftsforvaltningen siden 1960-tallet har endret grunnleggende sider ved tradisjonell samisk reindrift, fordi den i liten grad bygger på næringens egne kunnskapssystemer. Blant annet gir kriterier for økonomiske tilskudd incentiver til mer homogene flokker med

stor andel kalv, mens reindriften tradisjonelt har hatt en mangfoldig og fleksibel flokkstruktur der også «ikke-produktive» dyr spiller en viktig rolle.

Rammevilkårene for reindriftsnæringen fastsettes gjennom de årlige reindriftsforhandlingene mellom Norske Reindriftssamers Landsforbund (NRL) og staten ved Landbruks- og matdepartementet. Sammen utgjør Reindriftsavtalen og reindriftsloven myndighetenes viktigste virkemidler for å følge opp mål og retningslinjer i reindriftspolitikken. Ressursregnskap for reindriftsnæringen belyser forhold som er knyttet til klima, areal, beitegrunnlag, reintall, flokkstruktur, produksjon og tap. I regnskapet for 2024 blir det pekt på betydningen av værværslings-systemer som fungerer godt og er tilpasset reindriften i den uforutsigbarheten klimaendringene medfører (Landbruksdirektoratet, 2024b).

Også for fiske er fleksibilitet avgjørende. Diversifisering har vært en vanlig strategi for nord-norske fiskersamfunn, og sjøsamisk fiske har tradisjonelt benyttet seg av et mangfold av redskaper i fiske etter et bredt spekter av fiskearter. En situasjon med miljø- eller forvaltningsskapt avhengighet av et begrenset antall arter gjør de samiske fiskersamfunnene mer sårbare for fremtidige klimaendringer (Samerådet, 2023).

Sundnes mfl. (2026) finner at dagens fiskeriforvaltning oppleves som en mer akutt trussel mot fjordfisket og de sjøsamiske kystsamfunnene enn klimaendringer, som på sikt kan påvirke fiskebestander. Innspill til forfatterne viser til at når fisk trekker nordover i varmere vann, følger også en større del av fiskeflåten etter og legger press på fjordene. Videre opplever lokale fiskeinteresser at selv om lovverket åpner for å gi lokalbefolkning forrang i fjordene, benyttes denne muligheten i begrenset grad. Dagens regulering oppleves også som et hinder for at samisk fiske får ta del i fangsten av nye arter i deres områder. Mange småbåtfiskere faller utenfor kvoteregulverket for fiske av kongekrabbe, samtidig som krabben gjør skade på garn og utstyr. Aldersgrensen på 75 år for å stå i fiskermanntallet pekes på som et hinder for kunnskapsoverføring mellom generasjoner og kravet om effektivitet i fiskeflåten er ikke alltid forenlig med tradisjonelle driftsformer (Sundnes mfl., 2026).

9.4.2 Tiltak for tradisjonell urfolksnæring

9.4.2.1 Øke fleksibiliteten

Fleksibilitet i areal- og ressursbruk er en forutsetning for tradisjonelle samiske næringer og natur-

bruk. Dagens rammevilkår og målkonflikter med andre samfunnsinteresser begrenser fleksibiliteten og dermed næringenes mulighet til å tilpasse seg et klima i endring. Utvalgets gjennomgang av litteratur, møter med samiske organisasjoner og institusjoner, og utredningen utvalget har innhentet peker alle på manglende fleksibilitet som det største hinderet for klimatilpasning i de tradisjonelle samiske næringene. Sannhets- og forsoningskommisjonen (2023) og Norges institusjon for menneskerettigheter (2024) har pekt på det samme.

Det finnes flere aktuelle løsninger for å øke fleksibiliteten i utøvelsen av tradisjonelle urfolksnæringer, og dermed mulighet til å tilpasse seg et endret klima. Tiltakene berører komplekse forvaltningsregimer, reguleringer, planarbeid og tilskuddsordninger som utvalget ikke har hatt mulighet til å utrede i dybden. Utvalget ønsker likevel å peke på følgende muligheter for å styrke hensynet til samiske naturbaserte næringer, og som bør utredes nærmere:

- Kartlegge samlet belastning for tradisjonelle urfolksnæringer ved utredning av konsekvenser av fremtidige arealinngrep og arealbruksendringer. Kartleggingen bør gjøres offentlig tilgjengelig for å unngå dobbeltarbeid og unødvendig ressursbruk ved neste utredning.
- Inkludere urfolkskunnskap i alle relevante beslutningsprosesser, inkludert beslutninger om tilpasning til klimaendringer.
- Vurdere løsninger for mer fleksibilitet i beitetid for forskjellige årstidsbeiter i reindriften når beiteforhold endres på grunn av klima. Beitebruk gjennom året fastsettes i bruksreglene for hvert reinbeitedistrikt. Disse bør vurderes jevnlig for å ta høyde for klimaendringenes påvirkning på beiteområdene.
- Vurdere om insentivene fra tilskuddsordninger over reindriftsavtalen er til hinder for klimatilpasning, og rette opp eventuelle uheldige insentiver. Et aktuelt tema er økonomiske insentiver knyttet til flokkstruktur, som spiller en viktig rolle i et uforutsigbart klima.
- Gjennomgå relevante fiskerireguleringer med tanke på fleksibilitet i samisk fiske i fjorder og ferskvann, og tilgangen til nye ressurser/arter.
- Utrede behovet for ytterligere økonomiske støtteordninger og beredskapsmekanismer for klimatilpasning som bygger på og anerkjenner samisk urfolkskunnskap.

De samfunnsøkonomiske konsekvensene av de nevnte tiltakene må utredes nærmere. Formålet er å muliggjøre at de tradisjonelle samiske næringene kan tilpasse seg klimaendringene, og slik opprettholde verdiskapingen. Utover markedsverdier har næringene også en sentral rolle i samisk kultur, språk og samfunnsliv.

9.4.2.2 Mer kunnskap om konsekvenser av klimaendringer og tilpasning i Sápmi

Klimaendringene skjer raskest lengst nord. Et oppdatert kunnskapsgrunnlag er en forutsetning for gode beslutninger om klimatilpasning i et samfunnsperspektiv. Jo raskere endringene skjer, jo mindre relevante kan historiske sammenhenger bli som grunnlag for vurderinger av fremtidige konsekvenser og tilpasning. Det nasjonale arbeidet med klimaframskrivninger og fylkesprofiler i regi av Norsk Klimaservicesenter er en viktig kilde til kunnskap. Kommuneprofilene, som er under utvikling, vil også være et viktig kunnskapsgrunnlag for lokale beslutninger.

Med økende klimaendringer kan de naturbaserte tradisjonelle urfolksnæringene møte på harde grenser for klimatilpasning. Dersom endringene i økosystemene blir så omfattende at ressursgrunnlaget for næringene forsvinner eller blir kraftig redusert, vil det få alvorlige konsekvenser ikke bare for næringsutøverne, men for samisk kultur og samfunnsliv i stort. Kunnskap om hvor slike grenser går, og om de er overskredet, må oppdateres jevnlig. Norges institusjon for menneskerettigheter (NIM) har pekt på behovet for å identifisere og sette kunnskapshull knyttet til de kumulative effektene av klimaendringer og andre inngrep for det samiske folket. Herunder peker de på forskning om klimakonsekvenser og harde grenser for hva samisk kultur, næring og helse kan tilpasse seg, og at urfolkskunnskap er en viktig kilde til slik kunnskap (NIM, 2024).

Et relatert, aktuelt tiltak, foreslått av Sundnes mfl. (2026), er å utvikle indikatorer som belyser hvordan klimaendringer påvirker naturgrunnlag, næringer, kultur, språk og levekår i Sápmi. Det er behov for sammenstilling av kunnskap om hvordan klimaendringer, i samspill med andre samfunnsendringer, påvirker samiske oppvekstvilkår, psykososial helse og fremtidsmuligheter. Samisk ungdom i tradi-

sjonelle næringer er en særlig utsatt gruppe med tanke på minoritetsstress, avmakt og påfølgende utfordringer med mental helse. Slike indikatorer eller kunnskapssammenstilling vil gi et grunnlag for målrettet innsats som kan øke robustheten til samiske samfunn i møte med klimaendringene, der kommende generasjoner har nødvendig kunnskap, kapasitet og trygghet for å videreføre og utvikle naturbaserte næringer i et klima i endring.

Tradisjonell og erfaringsbasert kunnskap bør spille en sentral rolle i beslutninger som berører tradisjonelle samiske næringer. Over tid har mange næringsutøvere utviklet en skepsis og mistillit til både forskning og forvaltning, delvis på grunn av feiltolkning, feil framstilling og utelatelse av informasjon delt med forskere. Studier viser også at offentlige myndigheter ofte mangler rammeverk og kompetanse for å inkludere urfolkskunnskap på samme måte som vitenskapelig kunnskap (Sundnes mfl., 2026). Et aktuelt tiltak er derfor å styrke kompetansen i forvaltning og forskning om urfolkskunnskap.

9.4.3 Prinsipielle spørsmål

Klimatilpasning for tradisjonelle urfolksnæringer skal i en samfunnsøkonomisk analyse bli vurdert på samme måte som andre løsninger, ved at nytten måles opp mot kostnaden. For dette samfunnsområdet gjør imidlertid flere prinsipielle hensyn seg gjeldende, som opprettholdelse av samisk kultur, språk og samfunnsliv, samt folkerettslige forpliktelser. Det kan tale for å gjennomføre løsninger som ikke er samfunnsøkonomisk lønnsomme, dersom de bidrar til å ivareta viktige prinsipielle hensyn.

Klimaendringenes påvirkning på ressursgrunnlaget for tradisjonelle samiske næringer kan få betydning for spørsmål om urfolksrettigheter. I Fosen-saken avviste Høyesterett vurderingen fra lagmannsretten om at vinterfôring av rein som et avbøtende tiltak for tap av beiteområder var nok til å unngå krenkelse av artikkel 27 i FNs konvensjon om sivile og politiske rettigheter (SP).⁸⁰ I sin vurdering vektla Høyesterett at vinterfôring, slik det var snakk om i den aktuelle saken, avviker vesentlig fra tradisjonell, nomadisk reindrift. Med et endret ressursgrunnlag som følge av klimaendringene kan terskelen for inngrep som strider med urfolksrettigheter bli senket.

⁸⁰ FNs konvensjon om sivile og politiske rettigheter (SP) artikkel 27, som lyder: I de stater hvor det finnes etniske, religiøse eller språklige minoriteter, skal de som tilhører slike minoriteter ikke nektes retten til, sammen med andre medlemmer av sin gruppe, å dyrke sin egen kultur, bekjenne seg til og utøve sin egen religion, eller bruke sitt eget språk.

Samiske tradisjonelle næringer tilpasser seg allerede et klima i endring i dag. I reindriften er tilleggsføring en utbredt løsning i år med beitekriser. Beredskapsfondene som brukes i beitekriser finansieres over reindriftsavtalen. Utvalget har ikke vurdert om tilleggsføring som klimatilpasning er samfunnsøkonomisk lønnsomt, målt opp mot verdien av produksjonen i reindriften. Hensynet til kulturutøvelse og dyrevelferd taler uansett for å gjennomføre tilleggsføring selv om mange reindriftsutøvere betrakter det som en siste utvei.

Spørsmål om samlet belastning gjør seg gjeldende for alle de tradisjonelle samiske næringene utvalget har vurdert. Når mange små og store inngrep og ulike rammebetingelser behandles av ulike myndigheter og aktører, kan den samlede belastningen på samiske næringer mistes av syne. Når samiske næringers arealbehov og behov for fleksibilitet vurderes opp mot konkurrerende interesser i enkeltsaker, er det ikke nødvendigvis tydelig når tålegrenser overskrides. Klimaendringer kan forsterke denne problematikken.

9.4.4 Gjennomførbarhet

Utvalget vurderer at de aktuelle tiltakene for å øke fleksibiliteten i de tradisjonelle urfolksnæringene er mulige, men i mange tilfeller krevende å gjennomføre. Problemstillingene utvalget har belyst er ikke nye, og mange har påpekt dem tidligere. Allikevel fortsetter utviklingen. Tradisjonelle samiske næringer møter sterke konkurrerende samfunnsinteresser i behovet for arealer. Kraftproduksjon og -transmisjon, forsvar, mineralutvinning, fiskeri og havbruk har legitime samfunns mål, og som regel mye større ressurser til rådighet.

9.5 Jordbruk

9.5.1 Barrierer og autonom tilpasning

9.5.1.1 Historisk tilpasning til naturgitte forhold

Jordbruket er avhengig av vær, sesong og klimatiske forhold, og bønder har historisk vært vant til å tilpasse produksjonen til varierende naturgitte rammer. Bønder er selvstendig næringsdrivende og har i utgangspunktet sterke insentiver til autonom klimatilpasning, både innenfor en enkelt vekstsesong og over lengre tidshorisonter. Tilpasning kan blant annet skje gjennom justering av så- og høstetidspunkt, valg av driftspraksis og gradvis utprøving av nye plantesorter eller produksjonsmetoder. Den tette koblingen mellom produksjonsresultater og

bondens egen økonomi, kombinert med høy personlig involvering i driften, gir også sterke insentiver til å tilpasse produksjon og drift etter forholdene.

Forskning innen nye sorter og teknologier gir et kunnskapsgrunnlag som muliggjør autonom tilpasning i jordbruket. NIBIO gjør, som tidligere omtalt, en rekke studier av muligheter og potensial for ny produksjon (se for eksempel Bjerke (2024) og Grieu mfl. (2022)). Graminor er også eksempel på et selskap som jobber med utvikling av nye sorter tilpasset norske vekstforhold og endringer i klimaet. De jobber både med utvikling av sorter, behandling mot nye plantesykdommer, teknologiske løsninger og digitale verktøy (Graminor, 2025). Forskere ved NORCE tilknyttet Climate Futures undersøker hvordan langtidsvarsel kan bidra til å forutsi større avvik i værforholdene fremover. En studie fant at moderne meteorologiske modeller faktisk fanget opp tørkesignalet i 2018 flere uker i forkant, som kan gi beslutningstakere i landbruket mer tid til å forberede seg på ekstreme hendelser (Hempel & Kolstad, 2026).

Over tid skjer også klimatilpasning gjennom investeringsbeslutninger, for eksempel i bygninger, maskiner, dreneringssystemer og produksjonsopplegg. Jordbruket er vant til usikkerhet knyttet til naturforhold, og det gjennomføres derfor en viss grad av autonom tilpasning når eksisterende bygg, maskiner og infrastruktur fornyes eller oppgraderes. Et konkret eksempel som bidrar til autonom tilpasning er Landbruksdirektoratets revisjon av veinormalene for landbruket, innført 1. januar 2026. I revisjonen er det inkludert en egen del om klimatilpasning og hensyn til naturfare ved etablering av nye og oppgradering av eksisterende veianlegg (Landbruksdirektoratet, 2025). Endringen fører til at mer tilpasning gjøres når veianlegg bygges eller oppgraderes. En ny utfordring oppstår imidlertid dersom klimaendringene skjer raskere enn tilpasningen i investerings- og vedlikeholdssykluser.

9.5.1.2 Reguleringen av sektoren setter

rammene for tilpasning og kan medføre barrierer

Jordbruket er en sterkt regulert sektor, der detaljerte støtteordninger, importvern og produksjonsreguleringer påvirker bøndernes handlingsrom. Rammevilkårene og reguleringen gir en rekke insentiver til valg av form, struktur og innhold i dagens jordbruk og kan i seg selv utgjøre barrierer for tilpasning i sektoren. Der reguleringen insentiverer struktur og sorter som ikke er tilpasset et klima i endring eller ikke gir insentiver til å utnytte muligheter som kommer med

klimaendringer, skaper dette en stor barriere for klimatilpasning i sektoren.

En målsetning med dagens regulering er å sikre konkurranseevne i sektoren og opprettholde selvforsyning av mat, men reguleringen er innrettet med utgangspunkt i historisk produksjon. Flere ordninger er tett knyttet til bestemte produksjonsformer eller sorter, noe som fører til økonomisk risiko for bonden ved å avvike fra etablerte praksiser. For eksempel kan nye sorter som muliggjøres som følge av klimaendringer, møte sterkere konkurranse fra internasjonale produsenter dersom de ikke omfattes av importvernet på samme måte som tradisjonelle produkter. Dette kan redusere insentivene til å ta i bruk nye sorter som på sikt vil være mer egnet i det nye klimaet.

Selv om jordbruket er vant til å tilpasse seg naturgitte forhold, kan også målkonflikter i jordbrukspolitikken og dagens ordninger hindre tilpasning fullt ut gjennom intensiver som gir utilsiktede negative effekter (Bardalen, 2024). Noen støtteordninger for tap og skade reduserer insentivene til tilpasning til naturgitte forhold og endringer i disse forholdene. Kompensasjonsordninger for produksjonssvikt og naturskade er eksempler på slike ordninger som kan redusere bøndernes motivasjon til å investere i tilpasingsløsninger, dersom forventet støtte oppfattes som tilstrekkelig. Eksisterende støtteordninger leder også kapital i en spesifikk, forhåndsbestemt retning, og kan utgjøre barrierer dersom rammene ikke er tilstrekkelige eller treffer feil i møte med klimaendringer.

9.5.1.3 Manglende kunnskap og verktøy hindrer tilpasning

Ulik risikooppfatning og manglende kunnskap om når ulike hendelser slår inn og hvor raskt, kan bidra til at tilpasning blir utsatt. NIBIO peker i sitt skriftlige innspill til utvalget på at det finnes mye kunnskap, men at det mangler kunnskap om hvor raskt endringene vil skje.

Å fremskaffe riktig data, kunnskap om konsekvenser og metode for analyser kan være vanskelig tilgjengelig for den enkelte aktør. Tilgang på kunnskap for å tilpasse seg klimaendringer kan derfor være kostbar for aktørene. Innspill til utvalget peker også på metodiske utfordringer og mangel på presis nok data, for å eksempelvis kunne vurdere hva som er de mest kostnadseffektive løsningene, gjennomføre risikovurderinger og scenarioranalyser med ulike tidsperspektiv. Mange av de digitale dataene

og verktøyene er heller ikke detaljerte nok til å gjøre analyser på gårdsnivå. NIBIO framhever også at det er for lite kunnskap og kapasitet hos rådgivere som hjelper bonden med disse utfordringene.

9.5.1.4 Ringvirkninger fra jordbruket på samfunnets tilpasning

Privatøkonomisk lønnsom tilpasning er ikke nødvendigvis sammenfallende med det som er samfunnsøkonomisk lønnsomt, fordi jordbrukets tilpasning kan påvirke blant annet flomforhold, vannmiljø og naturmangfold utover sektoren selv.

Klimatilpasning i jordbruket kan gi både positive og negative virkninger for andre deler av samfunnet. Et eksempel er drenering av jordbruksarealer, som kan redusere avrenning og bidra til å dempe flomskader på infrastruktur og bebyggelse nedstrøms. Jordbruksarealer lokalisert i flomutsatte områder kan også fungere som flomdempende arealer og dermed redusere skader på andre samfunnsområder ved flom. Kostnadene ved slike løsninger bæres i stor grad av den enkelte bonde, selv om gevinstene tilfaller andre aktører. Svake insentiver er en barriere for samfunnsøkonomisk lønnsom tilpasning. Norges Bondelag peker også på denne utfordringen i sitt skriftlige innspill til utvalget.

Det finnes i dag økonomiske virkemidler som kan redusere slike barrierer, blant annet tilskudd til drenering. Begrensede tilskuddsmidler kan likevel føre til at investeringene blir lavere enn det som er samfunnsøkonomisk lønnsomt.

På den annen side kan også økt nedbør fremover bidra til økt avrenning fra jordbruket, med negative virkninger for vannmiljø og jord. For å begrense slike virkninger kan reguleringer som krav, forbud eller utslippsgebyrer være relevante virkemidler.

Positive virkninger utover jordbrukssektoren bør også tillegges vekt ved tildeling av tilskudd, eksempelvis til naturbaserte løsninger.

9.5.2 Tiltak for jordbruket

9.5.2.1 Behov for mer forskning og kunnskap

Forskning for å få mer kunnskap om klimakonsekvenser for jordbruket og muligheter for matproduksjon i Norge er delvis et felles gode og staten har derfor en rolle i kunnskapsarbeidet. På alle samfunnsområder er det viktig at offentlig finansiert forskning skjer uavhengig av næringens egen kunnskapsutvikling, slik at problemstillinger belyses fra ulike perspektiver og resultater kan etterprøves og utfordres. Dette er sentralt for utvikling av pålitelig kunnskap over tid.

9.5.2.2 *Rammevilkår som fremmer fleksibilitet og omstilling*

For å legge til rette for klimatilpasning i jordbruket må rammevilkårene bidra til at omstilling er lønnsom for den enkelte. Reguleringene bør gi incentiver til fleksibel drift i møte med endrede klimatiske forhold, og være basert på oppdatert kunnskap slik at de ikke låser produksjonen til tidligere praksis.

Fleksibilitet innebærer at regelverk og støtteordninger ikke favoriserer bestemte driftsformer, men gir rom for ulike tilpasninger til et mer variabelt klima. Klimatilpasning forutsetter kontinuerlige justeringer av driften i lang tid fremover, og reguleringen bør derfor støtte løpende tilpasning fremfor å binde aktørene til bestemte løsninger.

Klimaendringer vil også åpne for nye produksjonsmuligheter. Det er viktig at disse ikke stilles svakere enn etablerte produksjonsformer, slik at innovasjon og omstilling kan skje effektivt. Introduksjon av nye sorter må ta hensyn til mulig invasjonspotensial for å unngå negative virkninger av ukontrollert spredning eller påvirkning på eksisterende økosystemer. For å styrke beslutningsgrunnlaget for den enkelte bonde blir veiledning og kunnskapsformidling viktige supplement til økonomiske og regulatoriske virkemidler.

Klimaendringer vil føre til større endringer og perioder med ekstremvær eller mer ekstreme forhold, både nedbør og tørke. For bønder, der inntekten er tett knyttet til naturgitte forhold, vil det fortsatt være behov for ordninger som avlaster skadekostnader ved slike hendelser, som kompensasjon for produksjonssvikt og naturskadeordninger. Samtidig er det avgjørende at slike ordninger ikke svekker incentivene til forebyggende tilpasning, som valg av robuste sorter og tilpasning av drift til vær- og klimavariasjoner. Dette er i tråd med anbefalinger fra EUs vitenskapelige råd for klimaendringer, se Boks 9.4.

Parallelt med utvalgets arbeid er det også nedsatt en egen arbeidsgruppe om klimatilpasning i landbruket. Arbeidsgruppen skal blant annet gi oversikt over hvordan drift og arealbruk kan innrettes for å motstå mer krevende forhold og utnytte muligheter som kan følge av et endret klima, samt peke ut retning for videre arbeid med kunnskap, støtteapparat, organisering og incentiver som kan fremme løsninger til det beste for landbruket, samfunnet og økosystemene. Utvalgets anbefalinger bør ses opp mot innspill fra denne arbeidsgruppen.

Boks 9.4 Anbefaling fra EUs råd om klimaendringer

Det europeiske vitenskapelige råd om klimaendringer publiserte i 2026 en rapport om tilpasning og utslippskutt i jordbruket. Rapporten understreker at landbrukssektoren i EU står overfor økende klimafare, og at tilpasning må intensiveres.

Blant anbefalingene fremheves håndtering av restskade uten å skape feil incentiver. De viser til behov for løsninger som skal håndtere naturfarer og ekstremvær som gir avlingstap, samtidig som at incentiver til forebygging og tilpasning ikke svekkes. Videre viser de til at løsningene bør støtte langsiktig omstilling og unngå å opprettholde praksiser som ikke er bærekraftige i et endret klima.

Kilde: European Scientific Advisory Board on Climate Change (2026).

9.5.3 **Prinsipielle spørsmål**

Jordbruket har en rolle i norsk matsikkerhet og beredskap, og må også ses opp mot samfunnsområdet samfunnssikkerhet og beredskap.

9.5.4 **Gjennomførbarhet**

Det er mange målkonflikter som skal hensyntas i jordbrukspolitikken og det årlige jordbruksoppgjøret. Tiltakene nevnt over vil inngå i disse forhandlingene og må ses i sammenheng med andre virkemidler rettet mot andre mål. Det er viktig for gjennomførbarheten at klimatilpasning blir en integrert del av politikken, heller enn et ytterligere konkurrerende mål.

9.6 Skogbruk

9.6.1 **Barrierer og autonom tilpasning**

Når klimaet endrer seg, endres de naturgitte forutsetningene for skogbruket. Gjennom historien har skogbruket gradvis tilpasset seg variasjoner i vær og klima, i samspill med teknologisk utvikling og endrede markedsforhold. Fremover vil skogbruket bli nødt til å tilpasse seg et endret klima og nye usikre forhold som direkte og indirekte påvirker driften.

Skogbruket opererer i stor grad i internasjonale markeder, hvor priser bestemmes av tilbud og etterspørsel. Næringen har derfor økonomiske incentiver

til å tilpasse produksjon og drift for å opprettholde lønnsomhet og redusere økonomisk risiko. Den autonome tilpasningen påvirkes blant annet av markedsforhold, kunnskap, teknologiske muligheter og regulatoriske rammebetingelser i Norge. Samtidig finnes det barrierer som kan hindre tilpasning eller bidra til feiltilpasning.

9.6.1.1 *Langsiktige investeringer*

Skogbruket er kjennetegnet av svært lange investeringshorisonter. Skogen som plantes i dag hogges ofte først etter 60–100 år (Norges Skogeierforbund, 2026). Beslutninger om treslag, skjøtsel og investeringer må derfor ta hensyn til klimaforhold langt frem i tid, under betydelig usikkerhet. I sitt innspill til utvalget peker NORSKOG på at skiftende politiske og forvaltningsmessige rammevilkår også bidrar til å gjøre klimatilpasning krevende. Hyppige endringer i reguleringer, virkemidler og prioriteringer kan øke faren for feilinvesteringer og gjøre langsiktig planlegging vanskeligere.

Bedre kunnskap om klimaendringenes virkninger på skogøkosystemene kan redusere noe av denne usikkerheten. Samtidig kan stabile og forutsigbare rammebetingelser bidra til å legge til rette for langsiktige investeringer og klimatilpasning i næringen.

9.6.1.2 *Rammebetingelser*

Bruken av ulike treslag i norsk skogbruk er regulert gjennom *forskrift om utsetting av utenlandske treslag til skogbruksformål*, med hjemmel i naturmangfoldloven. Reguleringen skal ivareta hensynet til naturmangfold.

Klimaendringene vil påvirke hvilke treslag som er best tilpasset ulike deler av landet. Gran er i dag det dominerende treslaget i norsk skogbruk, men vurderes også som særlig sårbart for forventede klimaendringer, spesielt i sørlige og lavereliggende områder. Klimatilpasning kan derfor innebære behov for å ta i bruk andre treslag eller endre skogskjøtselen. Handlingsrommet for slike tilpasninger begrenses samtidig av dagens reguleringer og av eksisterende markedsforhold. I innspill til utvalget peker Norges Skogeierforbund på at dagens skogskjøtsel i stor grad er tilpasset etterspørselen etter gran og furu. Flere europeiske land benytter et bredere spekter av treslag og tar i bruk arter fra andre regioner for å møte klimaendringene. Et alternativ til endret

treslagsbruk kan være redusert omløpstid, slik at trærne hogges tidligere for å redusere faren for klimarelaterte skader.

Forsikringsordningen *Skogbrand* er den eneste skogforsikringsordningen i Norge. Forsikringen dekker skogbrann, smånagere, stormskader og snøskader (med betingelser om en viss alvorlighetsgrad for skadene), men dekker i liten grad klimarelaterte skader som insektangrep eller sykdom etter tørkestress. Skogbruket bærer dermed en del av risikoen selv.

9.6.1.3 *Manglende kunnskap*

Det finnes relativt mye kunnskap om hvilke typer klimaendringer som vil være utfordrende eller gi gevinster for skogen og skogbruket. Det er imidlertid lite kunnskap om helt konkrete virkninger og hvor store de blir. Dette er en særlig utfordring for skogbruket på grunn av den lange tidshorisonten i næringen.

9.6.1.4 *Virkninger på andre samfunnsområder og motstridende mål*

Skogen er viktig for både naturmangfold og tilpasning, samt opptak og utslipp av klimagasser. Det er dermed en balansegang mellom et skogbruk som gir høyest mulig avkastning, ivaretar naturmangfold, bidrar til klimatilpasning gjennom å redusere skadevirkninger fra vær- og naturhendelser, og bidrar til å binde CO₂.

I skogbruket må skogeierne forholde seg til reguleringer, krav og standarder. Noen av dem gjelder skogbruket spesifikt, mens andre blir gjeldende fordi skogsarealene også fyller andre funksjoner i samfunnet, hvorav noen er relevante for klimatilpasning. Ett eksempel er vernskog, der skog fungerer som vern mot skade på annen skog, vern mot naturskader eller vern mot at den selv blir ødelagt (Landbruksdirektoratet, 2023).⁸¹ Et annet eksempel er tilskudd til hogst i bratt terreng⁸², der klimaendringer med mer intens nedbør kan påvirke erosjons- og skredfare. Dette kan gi behov for å vurdere hvordan slike hensyn ivaretas i eksisterende virkemidler.

På grunn av skogsarealenes betydning for andre samfunnshensyn kan det oppstå målkonflikter. NORSKOG skriver i sitt innspill til utvalget at sektoren preges av regulatorisk kompleksitet, der klima-, miljø-, areal- og næringspolitiske mål til dels gir motstridende signaler. Det kan gi situasjoner der

⁸¹ Skogbrukslova kapittel 3 Vernskog og område av særlig miljøverdi, § 12 Vernskog.

⁸² Forskrift om tilskudd til nærings- og miljøtiltak i skogbruket, § 7 Tilskudd til drift med taubane, hest o.a.

hensynet til klimatilpasning i samfunnet må avveies mot skogskjøtsel.

Norges Skogeierforbund peker i sitt innspill på at tette og homogene skoger er mer sårbare for stormskader, snøskader og skadegjørere. Samtidig er det slike skoger som binder mest CO₂ og produserer mest tømmer og biomasse med høy klimanytte.

Det finnes en rekke tilskuddsordninger for skogbruket, der formålet med ordningene varierer mellom mer opptak av CO₂, bedre naturmangfold og å gi næringen støtte til ulike aspekter ved selve skogbruket. Disse ordningene gir incentiver i ulike retninger, og kan endre skogeierens prioriteringer og valg. Skogfondsordningen gir skattefordeler som kan forsterke incentivene til å iverksette bestemte investeringer og driftsvalg.

Klimaendringer gir ikke et entydig svar på hvilke tilpasningsløsninger som er mest hensiktsmessige, og det kan oppstå avveininger mellom ulike hensyn i tilpasningsarbeidet. For eksempel benytter skogbruket seg av skogsbilveier og det finnes tilskudd til veibygging i skog. Men med et endret klima med mer intens nedbør kan mengden skogsbilveier og manglende vedlikehold bidra til økt fare for jordras, vann på ville veier og flom med ringvirkninger på andre samfunnsområder. På en annen side kan også skogsveinettet bli viktig for beredskap dersom det blir flere eller mer alvorlige skogbranner eller episoder med stormfelling av trær.

9.6.2 Tiltak for skogbruket

9.6.2.1 Behov for mer forskning og kunnskap

Hvordan klimaendringene påvirker skogen er relevant for klimatilpasning i skogbruket, men også for forvaltningen av økosystemet og for å forstå hvor mye CO₂ skogen kan binde i fremtiden. En ny rapport fra NIBIO (2026) viser at noen løsninger kan være positive for flere mål, og ungsogpleie trekkes særlig frem. Forskning for å få mer kunnskap om klimakonsekvenser for skogen og skogbruket er delvis et felles gode og staten har en rolle i kunnskapsarbeidet. På alle samfunnsområder er det viktig at offentlig finansiert forskning skjer uavhengig av næringens egen kunnskapsutvikling, slik at problemstillinger belyses fra ulike perspektiver og resultater kan etterprøves og utfordres. Dette er sentralt for utvikling av pålitelig kunnskap over tid.

9.6.2.2 Målkonflikter i skogbruket tilsier statlig koordinering av ulike hensyn

Staten har det overordnede ansvaret for klima- og naturpolitikken i Norge. Siden skogen har en rolle for måloppnåelse på begge disse områdene, blir det statens oppgave å avveie mellom ulike mål og å legge til rette for at skogen bidrar til samfunnets beste. Ett eksempel er statlige tilskuddsordninger som både må ivareta hensyn til naturmangfold, karbonbinding og tilpasning.

Den produktive skogen i Norge er ressursgrunnlaget for en næring, og privatøkonomiske vurderinger ligger til grunn for deres driftsform og kjøtsel. Klimatilpasning i skogbruket kjennetegnes ved at privatøkonomisk lønnsomme løsninger kan ha både positive og negative tilleggsvirkninger på andre, som den enkelte skogeier ikke hensyntar. På generelt grunnlag bør staten ha en rolle i finansieringen av tilpasning som gir nytte utover det som tilfaller skogeier. Tilpasninger som er lønnsomme for skogeier å gjennomføre, bør normalt bli gjennomført uten offentlig støtte (autonom tilpasning). Skogbruket jobber allerede med klimatilpasning, for eksempel gjennom planteforedling for å gjøre granen mer tilpasset fremtidens klima.

Rammebetingelsene som staten legger for skogbruket bør ha som formål å rette opp i barrierer som følge av motstridende hensyn, ringvirkninger på andre samfunnsområder og fellesgodeproblematikk. På grunn av flere ikke-prissatte virkninger blir det utfordrende å komme frem til løsninger som balanserer de ulike hensynene og resulterer i samfunnsøkonomisk lønnsom tilpasning.

Regulatoriske rammebetingelser kan bli utdatert og må revideres i takt med at klima endres, kunnskap oppdateres og ny teknologi utvikles. Et regelverk som ikke er tilpasset de nye naturgitte rammene fra klimaendringene kan begrense næringen i å utnytte nye muligheter. For eksempel kan forbudet mot utenlandske treslag hindre tilpasning, men på den annen side har historien vist at introduksjon av nye arter med ukjent invasjonspotensial kan få store negative konsekvenser. Regelverket må derfor være oppdatert i samsvar med kunnskapsgrunnlaget, men usikkerheten rundt klimaendringene og konsekvenser for eksisterende økosystemer tilsier en føre-var tilnærming i tråd med naturmangfoldloven.

Boks 9.5 Innspill til utvalget fra Norges Skogeierforbund og WWF

«Skogplanteforedling er [...] viktig både som klimatiltak og som klimatilpasningstiltak. Planteforedlingsarbeidet har inntil nylig brukt mest av ressursene på foredling av gran. Fremover vil det være avgjørende at foredlingsarbeidet styrkes og utvides til å gjelde flere treslag».

Innspill fra Norges Skogeierforbund.

«Etabler en skogkommisjon som ser næring, natur og klima i sammenheng, og kan utarbeide en langsiktig skogpolitikk for fremtiden i lys av et nytt klima. Kommisjonen bør ha bred sammensetning og se på hele skogen, både som ressurs for verdiskaping, og som livsgrunnlag for natur og mennesker. En endret skogbrukspolitikk er helt nødvendig for å sikre en levende norsk skog også i fremtiden».

Innspill fra WWF.

9.7 Fiskeri

9.7.1 Autonom tilpasning

Fiskeriene er i stor grad regulert gjennom offentlig fastsatte kvoter og forvaltningsregimer. Klimaendringer vil påvirke både størrelsen og den geografiske fordelingen av fiskebestandene, og dermed også grunnlaget for fremtidige fangstkvoter. Utvalget legger til grunn at næringen har sterke økonomiske insentiver til å tilpasse virksomheten til slike endringer, blant annet gjennom tilpasning av fangstmønster, investeringer og driftsopplegg. Næringen vil også ha insentiver til å tilpasse seg endringer i lønnsomhet og driftsforhold som følger av forskyvninger i bestandene, endrede markedspriser og mer krevende værforhold.

9.7.2 Barrierer

9.7.2.1 Uforutsigbarhet i bestandsdynamikk

Klimaendringene vil føre til at noen fiskebestander øker, mens andre går tilbake. En samfunnsøkonomisk effektiv klimatilpasning av fiskeriene forutsetter at høstingsnivået tilpasses endringer i bestandene. Samtidig kan klimarelaterte endringer i bestandene være gradvise og vanskelige å skille fra naturlige

svingninger, særlig dersom klimaendringer også gir større variasjon mellom år eller endrer bestandenes geografiske utbredelse, enten innenfor norske farvann eller inn i andre lands økonomiske sone. Dette kan utfordre dagens systemer for overvåking og forvaltning.

Fordi klimaendringene forskyver balansen i havøkosystemene, oppstår usikkerhet om langsiktig bestandsutvikling som gjør det vanskeligere å vurdere hva som er bærekraftig og samfunnsøkonomisk hensiktsmessige høstingsnivåer. Det øker faren for overhøsting av bestander som påvirkes negativt av klimaendringer. Privatøkonomiske hensyn i næringen kan samtidig skape motstand mot kvotereduksjoner, selv når det faglige grunnlaget tilsier innstramming. For bestander som forvaltes i samarbeid med andre land kan økt usikkerhet om bestandsutvikling og endrede vandringsmønstre også føre til interessekonflikter om kvotenivå og kvotefordeling.

9.7.2.2 Nye bestander

Klimaendringene kan også føre til at nye høstbare bestander etablerer seg i Norge. Bærekraftig og samfunnsøkonomisk rasjonell utnyttning av nye bestander forutsetter at myndighetene har kunnskap om bestandene og at det fastsettes regler og regulatoriske rammer som legger til rette for at samfunnsoverskuddet fra høstingen blir størst mulig. Mangel på kunnskap om eller systemer for overvåking av slike bestander kan være til hinder for effektiv regulering og utnyttelse av nye bestander som etablerer seg i norske farvann.

9.7.2.3 Areal og målkonflikter

Bestander som flytter seg når klimaet forandres, kan gi opphav til nye areal- og målkonflikter. Dette er for eksempel tilfellet dersom fiskebestander migrerer til områder hvor andre samfunnsinteresser veier tungt (for eksempel andre typer fiskerier, havvindproduksjon, petroleumsfelt, verneområder mv.). For å legge til rette for at tilpasningen til klimaendringene gjennomføres på en samfunnsmessig rasjonell måte, vil det være behov for at myndighetene går inn i nye areal- og målkonflikter, og at disse konfliktene belyses og løses på en måte som gir best mulig samlet utfall for samfunnet.

9.7.3 Tiltak for fiskeri

9.7.3.1 Kunnskap og overvåking

Endringer i størrelsen på bestander vi høster på i dag, etablering av nye bestander og areal- og målkonflikter som oppstår når bestander flytter på seg, introduserer nye utfordringer og gir økt kompleksitet i forvaltningen av fiskeriene. For å legge til rette for at fiskeriene kan forvaltes på en god måte i møte med klimaendringene, blir overvåking og innhenting av ny kunnskap om utviklingen i fiskebestandene derfor viktig. For å sikre at ny kunnskap tas i bruk og at et klimatilpasset forvaltingsregime får høy legitimitet, blir det viktig å legge til rette for godt samarbeid og dialog mellom forskning, forvaltning og næringsaktører (både innen fiske og andre sektorer).

Utvalget anbefaler at Havforskningsinstituttets arbeid med overvåking og innhenting av ny kunnskap om klimaendringenes påvirkning på havområder og fiskebestander styrkes. Utvalget anbefaler at Havforskningsinstituttet regelmessig sammenstiller relevant kunnskap om klimaendringenes påvirkning på fiskeriene, og betydningen dette har for langsiktig forvaltning av fiskebestandene, i form av en offentlig rapport. Rapporten skal danne grunnlag for samarbeid og dialog mellom forvaltning og næringsaktører om langsiktig forvaltning av fiskeriene. Rapporten vil også gi grunnlag for samarbeid, dialog og forhandlinger med andre land om forvaltningen av grenseoverskridende bestander.

Tiltaket krever økte offentlige bevilgninger til overvåking, kunnskap, formidling og dialog. Tiltaket vil legge til rette for at fiskeriene kan forvaltes på en langsiktig og forsvarlig måte i møte med klimaendringene. Som på andre samfunnsområder er det viktig at offentlig finansiert forskning på fiskeri skjer uavhengig av næringsens egen kunnskapsutvikling, slik at problemstillinger belyses fra ulike perspektiver og resultater kan etterprøves og utfordres. Dette er sentralt for utvikling av pålitelig kunnskap over tid.

9.8 Havbruk

9.8.1 Autonom tilpasning

Havbruksproduksjonen er i stor grad regulert gjennom offentlige konsesjoner og miljøkrav. Klimaendringene forventes å påvirke produksjonsforholdene ulikt langs kysten, med redusert produktivitet i sør og bedre produksjonsforhold i nord. Dette gir næringen økonomiske insentiver til å flytte eller øke produksjonen i områder hvor forholdene blir mer gunstige. Samtidig kan klimaendringene for-

sterke eksisterende utfordringer knyttet til lakselus, rømming og dyrevelferd. Produksjonen er allerede underlagt reguleringer som skal begrense negative miljøvirkninger, blant annet gjennom trafikklyssystemet. Dersom belastningen fra lakselus blir for høy, kan myndighetene begrense videre produksjonsvekst. Hensynet til miljø og fiskevelferd vil derfor kunne legge rammer for næringens tilpasning til endrede klimaforhold.

9.8.2 Barrierer

9.8.2.1 Høyere sjøtemperatur og lakselus

Stigende sjøtemperatur vil bidra til å forsterke eksisterende problemer i havbruksnæringen knyttet til utslipp og spredning av lakselus og svak dyrevelferd. Lakselus smitter over på utvandrende smolt av vill laks og gir økt dødelighet. Spredning av lakselus representerer derfor en trussel mot bestandene av vill laks.

Høye konsentrasjoner av lakselus medfører også at oppdrettslaksen må håndteres fysisk ved bruk av ulike metoder for avlusing. Behandling med konsvensjonelle avlusingsmetoder gir stress og skader på fisken. Dette fører til dårlig dyrevelferd og bidrar til høy produksjonsdødelighet i oppdrettsanleggene.

Problemene med lakselus er en viktig årsak til at havbruksproduksjon er strengt regulert. Havbruksutvalget (NOU 2023: 23) har likevel påpekt at dagens regulering (trafikklyssystemet) gir den enkelte aktør i oppdrettsnæringen for svake individuelle insentiver til å redusere problemet med utslipp og spredning av lakselus. Dette virker begrensende på produksjon og videre vekst i oppdrettsnæringen. Samtidig har det kostnader for samfunnet, som kan komme til å øke med fremtidige klimaendringer og høyere temperaturer i sjøen.

9.8.2.2 Mer ekstremvær og rømming

Hyppigere og kraftigere ekstremværhendelser som følge av klimaendringer kan føre til flere hendelser med havari på anlegg og at oppdrettslaks rømmer. Rømt oppdrettslaks kan vandre opp i elvene og gi skade på bestander av vill laks. Mens næringen har sterke insentiver til å redusere egne produksjonstap som følger av rømming, er samfunnskostnadene som følger av at rømming gir skade på bestander av vill laks i større grad eksterne for oppdretterne. Oppdretterens insentiver for å forebygge rømming og redusere skade på bestander av vill laks er derfor for svake. Samfunnskostnadene som følger av at rømt oppdrettsfisk påfører bestandene av vill laks skade, kan øke med fremtidige klimaendringer.

9.8.2.3 *Utnyttelse av nye oppdrettsarter*

På sikt vil økte temperaturer i sjøen kunne gi muligheter for produksjon av nye, sørlige oppdrettsarter i Norge. For at næringen skal kunne utnytte slike muligheter på en måte som er bra for samfunnet, må myndighetene fastsette et regulatorisk rammeverk som legger til rette for bærekraftig og samfunnsøkonomisk lønnsom produksjon. Etablering av et velfungerende regulatorisk rammeverk for produksjon av nye oppdrettsarter forutsetter at myndighetene har tilstrekkelig og god kunnskap om miljø- og samfunnsvirkninger knyttet til mulige nye former for havbruksproduksjon.

9.8.2.4 *Virkninger på andre samfunnsområder*

Å redusere de negative miljøvirkningene av havbruk vil være viktig for klimatilpasning av marine økosystemer.

9.8.3 Tiltak for havbruk

9.8.3.1 *Behov for mer forskning og kunnskap*

Forskning for å få mer kunnskap om klimakonsekvenser for havbruket og havbrukets ringvirkninger på andre samfunnsområder som miljø, er et felles gode hvor staten har en rolle i kunnskapsarbeidet. På alle samfunnsområder er det viktig at offentlig finansiert forskning skjer uavhengig av næringens egen kunnskapsutvikling, slik at problemstillinger belyses fra ulike perspektiver og resultater kan etterprøves og utfordres. Dette er sentralt for utvikling av pålitelig kunnskap over tid.

9.8.3.2 *Styrket regulering av utslipp av lakselus*

Havbruksutvalget (NOU 2023: 23) har foreslått utredning av flere nye virkemidler for å redusere negativ miljøpåvirkning fra lakselus, herunder kvoter for maksimalt antall lus på produksjonsområdenivå, og avgift på antall lakselus i anlegg som overskrider en fastsatt grense.

Virkemidlene foreslått av Havbruksutvalget vil gi næringsaktørene sterkere individuelle incentiver til å redusere utslipp og negativ påvirkning fra lakselus. Virkemidler som gir reduserte utslipp av lakselus vil kunne legge til rette for at høyere temperaturer i sjøen vil virke mindre begrensende på havbruksproduksjonen utover århundret, og dermed ha en positiv virkning for samfunnet. I Havbruksmeldingen varslet regjeringen at de vurderer å innføre et kvotesystem for regulering av utslipp av lakselus.

Utvalget anbefaler at arbeidet med å redusere negativ påvirkning fra lakselus gis høy prioritet, og

at målrettede og effektive virkemidler for reduserte utslipp av lakselus utredes og innføres så raskt som mulig.

9.8.3.3 *Forebygge rømming*

Havbruksutvalget (NOU 2023: 23) pekte også på behov for styrket innsats for å redusere negativ miljøpåvirkning fra rømming. Havbruksutvalget diskuterte mulige virkemidler som kan redusere problemer med rømming, herunder avgift på rømt fisk eller at næringen selv må bekoste en større del av, eller hele utgiften, forbundet med overvåking og uttak av rømt oppdrettsfisk. Havbruksutvalget konkluderte ikke entydig på bestemte tiltak.

I Havbruksmeldingen foreslår regjeringen å innføre en avgift på tapt fisk (tapsavgift) som omfatter både produksjonsdødelighet og rømming (Meld. St. 24 (2024–2025)). Regjeringen foreslår at utformingen av en slik tapsavgift utredes nærmere. Havbruksutvalget diskuterer kort mulig innretning av avgifter på tapt og rømt fisk, samt fordeler og mulige begrensninger ved denne typen virkemidler. Havbruksutvalgets drøfting antyder at det per i dag ikke er rett frem å regulere problemene med rømming og produksjonstap ved bruk av avgifter.

Med fremtidige klimaendringer og mer ekstremvær kan styrket innsats for å forebygge negative konsekvenser som følge av rømming av oppdrettsfisk gi betydelige samfunnsøkonomiske gevinster. Utvalget støtter regjeringens forslag om å utrede en tapsavgift, men anbefaler at en utredning også inkluderer alternative virkemidler som kan være effektive for å forebygge rømming.

9.8.3.4 *Tilrettelegging for nye oppdrettsarter*

Med klimaendringene kan det oppstå muligheter for å drive bedriftsøkonomisk lønnsom produksjon av nye oppdrettsarter. Dersom det er profitt i oppdrett av nye arter, vil næringsaktørene ha sterke økonomiske incentiver til å utvikle slik produksjon. På den annen side kan produksjon av nye oppdrettsarter ha negative eksterne virkninger for samfunnet, for eksempel dersom fisk rømmer og gir skade på økosystemene. Samfunnsøkonomisk lønnsom oppdrett av nye arter forutsetter derfor at myndighetene har god kompetanse om både positive og negative samfunnsvirkninger av produksjonen, og at virksomheten reguleres på en hensiktsmessig og forsvarlig måte.

Utvalget anbefaler at myndighetene bidrar til å bygge kompetanse om positive og negative virkninger forbundet med arter som kan bli aktuelle for

oppdrettsproduksjon i en fremtid med endret klima. Bygging av slik kompetanse legger til rette for at myndighetene kan utforme rammebetingelser som gir forutsigbarhet for næringsaktørene og at produksjonen kan skje på en måte som både er bedrifts- og samfunnsøkonomisk lønnsom. Kompetansebygging vil kreve økte ressurser til FoU-arbeid i havbruksforvaltningen, og kunnskapsgrunnlaget bør utvikles gjennom faglig uavhengig forskning, slik at vurderinger av gevinster, kostnader og miljøvirkninger ikke påvirkes av særinteresser.

9.9 Kraft

9.9.1 Barrierer og autonom tilpasning

9.9.1.1 Innrettet for å håndtere klimavariasjon

Kraftsystemet er utformet for å håndtere betydelig variasjon i vær og tilsig. Selv om variasjonen i tilsig kan være stor fra år til år (NOU 2023: 3), bidrar magasinkapasiteten til å jevne ut variasjonene. Dette kraftsystemet i stor grad allerede er innrettet for å håndtere klimavariasjon og dermed har en høy grad av innebygget kapasitet til klimatilpasning.

9.9.1.2 Insentiver ved endret tilsig

Klimaendringene gjør at vannkraftprodusentene må tilpasse manøvreringen av magasinene til et endret tilsigsmønster (NOU 2023: 3). Økt tilsig gir økt produksjonspotensial i vannkraftverkene, og kraftprodusenter har økonomiske incentiver til å utnytte dette, samtidig som de har incentiver til å tilpasse seg for å unngå flomtap eller skader på infrastruktur.

Klimatilpasning ivaretas også gjennom eksisterende reguleringer, særlig ved nybygging og reinvesteringer. Aktører tar i økende grad hensyn til klimaendringer ved dimensjonering av anlegg og valg av komponenter, blant annet gjennom bruk av klimapåslag. For damsikkerhet og beregning av avløpskapasitet på flomløp er dette klimapåslaget obligatorisk. I tillegg bidrar damsikkerhetsforskriften til regelmessige revurderinger av damsikkerhet ved oppdaterte hydrologiske analyser. Det gjennomføres revisjon av konsesjonsvilkår i vassdrag med vannkraft 30 år etter at konsesjonen trådte i kraft. En vilkårsrevisjon gir mulighet til å rette opp skader og ulemper for allmenne interesser som har oppstått som følge av reguleringer. Vilårsrevisjoner innebærer å gjøre en samfunnsmessig avveining av gevinstene ved å gjennomføre miljøforbedringer i vassdragene, sett opp mot de samfunnsmessige kostnadene knyttet til redusert fornybar og reguler-

bar kraftproduksjon, forsyningssikkerhet og regulerings flomdemping. Vilårsrevisjoner gir da også mulighet for å ta hensyn til flomdempingsevne veid opp mot miljøforhold.

9.9.1.3 Kunnskap

NVEs kartlegginger av klimatilpasning og klima-bevissthet i kraftsektoren understøtter at mye av tilpasningen i kraftsektoren skjer autonomt (NVE, 2021b; NVE, 2025a). Et flertall av virksomhetene i kraftforsyningens beredskapsorganisasjon har økt sin klimatebevissthet over tid, og mange har gjennomført risikovurderinger og valgt komponenter med lang levetid som er bedre tilpasset klimaendringer.

Om lag 90 prosent av kraftaktørene i NVEs kartlegging fra 2025 svarer at de har kunnskap om konsekvenser av klimaendringer. Enkelte av respondentene etterlyser mer informasjon, samarbeid og veiledning om konkrete tilpasningsløsninger (NVE, 2025). Overordnet sett fremstår derfor kunnskapen å være god om konsekvenser av klimaendringene, men at det eksisterer enkelte informasjonsrelaterte barrierer knyttet til klimatilpasningsarbeidet.

9.9.1.4 Insentiver ved strømvbrudd

Nettselskaper har økonomiske incentiver til å forebygge og begrense klimarelaterte avbrudd. KILE-ordningen skal reflektere kundenes kostnader ved avbrudd og gi nettselskapene incentiver til å redusere antall og varighet av strømvbrudd til et akseptabelt nivå (RME, 2025b). Det er ikke et mål i seg selv at nettselskapene skal unngå alle typer avbrudd, fordi det ville vært svært kostbart for samfunnet å gjøre strømvbruddet robust mot alle typer hendelser (RME, 2025b).

KILE-beløpene er ikke faktiske kostnader for nettselskapene, men inngår i inntektsreguleringen. Ved fastsettelsen av inntektsrammen behandles KILE som en kostnad. Det gjør at nettselskapene tar hensyn til kundenes avbruddskostnader i sine drifts- og investeringsbeslutninger. Ordningen innebærer dermed at økt leveringspålitelighet, deriblant klimatilpasning, avveies mot forventede avbruddskostnader. Selv om KILE inngår i inntektsrammen, trekkes beløpet fra i beregningen av nettselskapenes tillatte inntekt. Det betyr at nettselskaper med relativt høye KILE-beløp får relativt lav tillatt inntekt, som igjen kan gi redusert nettleie for disse selskapenes kunder (RME, 2025b).

RME kan gi dispensasjon fra KILE-ordningen ved ekstraordinære hendelser med omfattende økonomiske konsekvenser. Dispensasjonsbestemmelsen

praktiseres likevel strengt, for å sikre at insentivene i ordningen bevares. Etter stormen Dagmar i 2011 fikk 5 av 16 selskaper som søkte, innvilget dispensasjon for deler av kostnadene som fulgte av hendelsen (RME, 2025b).

9.9.1.5 Virkninger på andre samfunnsområder Eksisterende magasiner

Eksisterende vannkraftsmagasiner kan bidra til flomdemping, og slik kunne ha positive gevinster for samfunnslivet nedstrøms. Hensynet til slike virkninger er langt på vei ivarettatt i dagens reguleringer. Myndighetene kan stille vilkår for drift av vannkraftverk for å redusere flomrisiko. Det følger blant annet av vannressursloven § 5, som stiller krav om at enhver skal opptre aktsomt for å unngå skade eller ulempe i vassdraget for allmenne eller private interesser. Etter vannressursloven § 40 kan NVE gi tillatelse til å avvike fra manøvreringsreglement ved flomhendelser for å begrense skadeomfanget. Reguleringene bidrar dermed til at eksterne virkninger knyttet til flomdemping allerede er hensyntatt.

I situasjoner med tørke og mangel på vann, kan også eksisterende vannkraftmagasiner brukes til vannforsyning og irrigasjon, samt til å redusere høye vanntemperaturer i vassdrag (Sundt-Hansen mfl., 2018).

Nye magasiner og flomavledningstunneler

Å etablere nye vannkraftverk med magasin eller flomavledningstunneler som flomdempingsløsninger for områder som er eller vil bli sterkt utsatt for flom er omdiskutert. Nyetableringer vil som regel alltid ha en konsekvens på tilhørende økosystemer. I forbindelse med Stortingsbehandling av Meld. St. 27 (2023–2024), ble det gjort vedtak om «å åpne for konsesjonsbehandling av kraftverk over 1 MW i vernede vassdrag der samfunnsnyttene, for eksempel i form av flomdempende effekt, vurderes som betydelig, samtidig som miljøkonsekvensene anses som akseptable». Foreløpig er det ikke gitt tillatelse til dette i vernede vassdrag, men det har vært diskutert i blant annet Voss, Flåm og Odda.

I del I omtales *stiavhengighet* som en barriere for klimatilpasning. Tidligere samfunnsutvikling, særlig hvor og hvordan vi har bygget byer, infrastruktur og annen arealbruk, legger i dag føringer for hvilke tilpasningsmuligheter som er tilgjengelige. Et eksempel er den historiske kraftutbyggingen i Norge, som har regulert vannføring og redusert flomhyppigheten i mange vassdrag. Over tid har veier, boliger og annen

infrastruktur blitt plassert i områder som opprinnelig var flomutsatte, men som vannkraftmagasiner da har beskyttet. Når klimaendringene fremover gir økt nedbør og hyppigere styrtregn, vil klimafaren øke i disse områdene fordi flomfare i stor grad bestemmes av topografien i et terreng. Som følge av denne utviklingen blir tilpasning mer kostbar enn den ville vært dersom samfunnsutviklingen som fulgte etter kraftutbyggingen hadde tatt hensyn til naturlige terrengforhold og fremtidige mulige klimavariasjoner. Del IV peker utvalget på at i arbeidet med klimatilpasning må vi unngå å lage nye stier som fordyrer arbeidet med tilpasning i fremtiden.

Boks 9.6 Innspill til utvalget fra Fornybar Norge

Fornybar Norge peker på at kraftsystemet har høy leveringspålitelighet og at aktørene i stor grad har kunnskap om og gjennomfører klimatilpasning.

De fremhever at nettselskapene har sterke insentiver til å redusere avbrudd, men peker samtidig på avveininger mellom forsyningssikkerhet og naturhensyn. Det vises til at selskapene står i krevende balansegang mellom for eksempel skogrydding langs ledningstraseer og ivaretagelse av skogens mangfold, og at det gjelder både eksisterende og bygging av nye linjer.

Videre løftes vannkraftens flomdempende effekt frem som et bidrag til klimatilpasning i samfunnet, og det pekes på at denne effekten bør tillegges vekt i konsesjonsbehandlinger.

9.9.2 Tiltak for kraft

Utvalget vurderer at vannkraftsektoren i stor grad har de rammene og insentivene som trengs for at sektoren kan tilpasse seg et endret klima, og vurderer dermed at det ikke er behov for nye statlige tiltak.

Selv peker flere av kraftvirksomhetene i NVEs kartlegging fra 2025 på et behov for at klimatilpasning bør innlemmes bedre i reguleringsmodellen for nettvirksomhet. Oppfatningen blant respondentene i undersøkelsen er at det er behov for endringer i økonomiske virkemidler og regulatoriske rammer for å gjøre klimatilpasning til en naturlig og lønnsom del av nettselskapenes virksomhet (NVE, 2025a). De etterlyser:

- Økonomiske insentiver for klimatilpasning i inntektsrammesystemet
- Økt økonomisk støtte til beredskap, som lagerhold av materiell og robust infrastruktur
- Belønning for klimatilpassede løsninger, selv om de ikke alltid er mest kostnadseffektive på kort sikt
- Tilpasning til lokale klimautfordringer, som flom, vind og tung snø, og at dette reflekteres i reguleringen
- Lønnsomhet i miljøvennlig drift for både nett- og produksjonsselskaper

Samtidig finnes det allerede økonomiske insentiver i reguleringen som kan bidra til klimatilpasning, som omtalt i kapittel 9.9.1. Eksempelvis gir KILE-ordningen insentiver til å forebygge og begrense avbrudd, ved at kundenes avbruddskostnader inngår i nettselskapenes beslutninger. Ordningen innebærer at forventede avbruddskostnader vurderes opp mot kostnadene ved tiltak i nettet, se figur 1 i RME (2025b). Ved ekstremvær kan denne avveiningen være krevende, særlig når avbruddene skyldes hendelser som er vanskelig å forebygge eller rette fullt ut. Som nevnt i kapittel 9.9.1.4, kan RME gi dispensasjon fra KILE-ordningen ved ekstraordinære hendelser med store økonomiske konsekvenser, men dette praktiseres strengt for å bevare insentivene i ordningen.

Det tilgjengelige kunnskapsgrunnlaget gir likevel ikke grunnlag til å vurdere om dagens regulering i vesentlig grad hemmer klimatilpasning. Dette er i tråd med NOU (2010: 10), hvor kraftsektoren trekkes frem som en sektor med høy tilpasningskapasitet, blant annet som følge av eksisterende reguleringer, organisering og institusjonelle rammer. I NOU (2010: 10) ble det også løftet frem et spørsmål om hvorvidt inntektsrammereguleringen i tilstrekkelig grad tilrettelegger for nødvendige investeringer i nettet. Utvalget den gang konkluderte med at de ikke hadde tilstrekkelig grunnlag for å vurdere om dagens regulering bidrar til nødvendig fornying og utbedring av nettet.

På denne bakgrunn har utvalget ikke grunnlag for å anbefale konkrete nye statlige tiltak for å fremme klimatilpasning i kraftsektoren. Eksisterende reguleringer og markedsmekanismer gir i utgangspunktet insentiver til tilpasning fra et samfunnsøkonomisk perspektiv. Samtidig viser innspillene fra kraftvirksomhetene i NVEs undersøkelse og diskusjonen om avbruddskostnader ved ekstremvær at avveiningen mellom forventede avbruddskostnader og kostnader ved tiltak i nettet kan være krevende. Det kan derfor oppstå behov for justeringer i gjeldende vir-

kemiddelbruk som følge av endringer i klima eller kraftsystemet, men eksisterende kunnskap gir ikke grunnlag for å anbefale endringer nå.

9.10 Samferdsel og transport

9.10.1 Barrierer og autonom tilpasning

9.10.1.1 Kontinuerlig tilpasning gjennom oppgraderinger og vedlikehold

Innen samferdselssektoren skjer mye av klimatilpasningen i praksis gjennom løpende oppgraderinger og vedlikehold av eksisterende infrastruktur. Det gjennomføres kontinuerlig sikringsarbeid på vei, jernbane og annen transportinfrastruktur, for eksempel i form av rassikring, forsterkning av konstruksjoner og forbedret drenering. Disse sikringsløsningene er ofte ikke eksplisitt definert som klimatilpasning, men bidrar likevel til å redusere fremtidig skade ved dagens værhendelser og et mer ekstremt klima. Arbeidet med sikring er i stor grad allerede integrert i sektorens ordinære drift og forvaltning, og er et eksempel på autonom tilpasning.

9.10.1.2 Stien er satt og skaper store sikringsbehov

Samfunnsområdet preges av at infrastrukturen i stor grad er låst til eksisterende traséer. Norge har et omfattende nettverk av veier og jernbaner. Forutsetningene som lå til grunn da de ble bygget kan ha vært annerledes enn dagens, både når det gjelder klima, trafikkbelastning og sikkerhetskrav. Det er et betydelig vedlikeholdsetterlep på både vei og jernbane, uavhengig av klimaendringer, men klimaendringene forsterker utfordringene ytterligere (RIF, 2025).

Dagens strekninger kan skape «innlåste problemer», der veien allerede går et sted og dette ikke er det mest hensiktsmessige i et langsiktig perspektiv. Resultatet er økende behov for kostbare sikringsløsninger som rassikring, flomvern og tunneler, fremfor mer grunnleggende omlegginger av traséer. Dette kan begrense handlingsrommet for mer transformativ klimatilpasning.

9.10.1.3 Politisk dragkamp om store prosjekter

Den overordnede transportplanleggingen kan ofte overstyres av politisk dragkamp og sterke interesser. Det kan oppstå perverse insentiver der det politisk er viktigere å sikre nye, synlige og prestisjefylte veiprosjekter i ulike deler av landet, enn å prioritere de mest samfunnsøkonomisk lønnsomme

løsningene. I dette arbeidet får nye prosjekter ofte mer oppmerksomhet enn forbedring, forebygging og mindre, målrettede løsninger på eksisterende infrastruktur. Dette kan hindre gjennomføring av lønnsom tilpasning som kunne redusert skade og farlige hendelser over tid.

I siste Nasjonal transportplan har regjeringen lag vekt på vedlikehold og utbedringer, i tillegg til å bygge ny infrastruktur. Det pekes spesifikt på at transportsystemet skal bli sikrere og mer motstandsdyktig mot ekstremvær, ras, skred og flom, og at fylkeskommunene skal settes i stand til å prioritere vedlikehold av fylkesveinettet (Meld. St. 14 (2023–2024)). Dette er en endring i retningen på transportplanleggingen som kan bidra til økt prioritering av vedlikehold og utbedringer fremover.

9.10.1.4 Forebygging vs. gjenoppbygging

En sentral barriere for klimatilpasning i samferdselssektoren er strukturer som gir ubalanse mellom forebygging og gjenoppbygging. Det finnes ofte relativt gode ordninger for finansiering av gjenoppbygging etter skader, mens insentivene for å investere i forebygging i forkant er svakere. Problemet forsterkes av at Norge har et stort nettverk av infrastruktur og et eksisterende vedlikeholdsetterslep (RIF, 2025).

For kommunale veier er utfordringene særlig store. Kommuner må ofte prioritere mellom samferdsel og helt andre kommunale tjenester, og forebyggende klimatilpasning kan tape i denne konkurransen. Begrensede økonomiske ressurser, kombinert med manglende kompetanse, særlig i mindre kommuner, kan gjøre det vanskelig å planlegge og gjennomføre langsiktige tilpasningsløsninger.

9.10.1.5 Virkninger på andre samfunnsområder

Klimatilpasning av samferdsel og transport har store ringvirkninger i samfunnet. Den største kostnaden av klimaendringer for samferdselsområdet er forsinkelser og andre virkninger for reisende. Tilsvarende vil virkninger av klimatilpasning forplante seg både hos befolkningen som reiser og i en rekke andre næringer som bruker transportsystemet, direkte eller indirekte.

Utbygging av ny infrastruktur og klimatilpasning av eksisterende innebærer ofte store inngrep i natur og økosystemer (Wangsness & Andreassen, 2025). I prioritering av prosjekter er det viktig at kostnadene ved ødeleggelser og påvirkning på økosystemer veies opp mot nytten av prosjektene.

9.10.2 Tiltak for samferdsel og transport

9.10.2.1 Fortsatt utvikling av varslingsystemer

Gode og presise varslingsystemer kan være egnet tilpasning mot økt ekstremvær som følge av klimaendringer. For veisektoren innebærer det både de konkrete varslene, fra for eksempel NVE og Meteorologisk Institutt, og planer for handlinger når varslene kommer. Staten bør ha en rolle i utviklingen av systemene siden varslings kan komme store deler av samfunnet til gode. Tilstrekkelige varslingsystemer kan bidra til å beskytte liv og helse, og samtidig begrense skader på infrastruktur.

Sammenlignet med omfattende fysisk sikring kan varslings redusere skaden ved hendelser til en lavere kostnad. Varsling vurderes derfor ofte som kostnadseffektivt. FN og andre internasjonale organisasjoner har vist at varslingsystemer er kostnads-effektive løsninger med stort potensial for å redusere skade. Klimaendringer og økt omfang av og skade av ekstremvær underbygger behovet for gode systemer (World Meteorological Organization, 2022).

Varsling av ekstremvær som resulterer i stengte veier og innstilte ruter gjøres i dag. Dersom varslings er treffsikker, kan den bidra til å redusere kostnader. Varsling som resulterer i stengte transportårer (og dermed forsinkelser) uten at det faktisk er grunn til det, vil øke kostnadene for samfunnet. Med riktig innretning kan varslings være en kostnadseffektiv løsning, og utvalget anbefaler at eksisterende systemer videreutvikles, utvides i omfang og oppdateres med ny teknologi.

9.10.2.2 Forebygging inn i porteføljeprioritering

For å styrke klimatilpasningen bør forebygging integreres tydeligere i prosjektporteføljene og vurderes på linje med nye investeringer og større utbyggingsprosjekter. Dette kan gi mer systematisk vurdering av sikring og vedlikehold opp mot andre prioriteringer. En slik tilnærming kan bidra til at kostnadseffektive løsninger som reduserer fremtidige skader og driftsavbrudd i større grad blir gjennomført.

For å sikre at forebygging vurderes sammen med nye investeringsprosjekter bør rammeverket for analyser og prioriteringer også omfatte forebygging. Det er allerede godt etablert bruk av samfunnsøkonomiske analyser i sektoren, og både Statens Vegvesen og Jernbanedirektoratet har egne veiledere og kompetanse for å vurdere nytte og kostnader av ulike løsninger. Disse veilederne brukes også av andre aktører, som for eksempel kommuner og fylkeskommuner i sektoren. I skriftlige innspill til utval-

get har både Møre og Romsdal fylkeskommune og Klimaetaten i Oslo kommune pekt på at det er behov for bedre samfunnsøkonomiske verktøy for analyser av forebygging. Det bør derfor jobbes med å utvikle metodikk og veiledningsmateriell for samfunnsøkonomiske analyser av forebygging og hvordan det skal vurderes opp mot andre typer løsninger.

9.10.2.3 Samarbeid på tvers

Samarbeid på tvers av forvaltningsnivåer og sektorer er viktig for effektiv klimatilpasning innenfor samferdselssektoren. For det første er ansvar for transportinfrastruktur fordelt mellom stat, fylkeskommune og kommune, noe som gjør koordinering avgjørende for å få helhetlige og effektive løsninger.

For det andre krysser transportinfrastrukturen mange andre ansvarsområder og brukes av ulike aktører, som gjør koordinering på tvers av sektorer viktig. For eksempel kan sikring av veier mot skred og flom med fordel ses i sammenheng med sikring av nærliggende bebyggelse og arealforvaltning. En mer helhetlig tilnærming kan gi økt gevinst av tilpasning som gjøres eller redusere de samlede tilpaskningskostnadene i samfunnet.

Interkommunalt samarbeid trekkes ofte frem som en løsning for å styrke kapasitet og kompetanse, og er blant annet anbefalt for vedrift og vedlikehold av kommunale veier (RIF, 2025). Slike samarbeid kan bidra til større fagmiljø, bedre planlegging, felles prioriteringer og mer effektive løsninger på tvers av kommunegrenser.

9.11 Vann og avløp

9.11.1 Autonom tilpasning

Den partielle analysen av vann- og avløp viser et betydelig vedlikeholdsetterslep som allerede i dag gir skader og utfordringer, uavhengig av klimaendringer. Endringer i vær og klima kan likevel forsterke disse problemene.

For å redusere skadeomfanget er det et stort behov for oppgradering og vedlikehold i sektoren. Samtidig vil ny og oppgradert infrastruktur i økende grad bli tilpasset fremtidige klimaforhold gjennom planlegging og dimensjonering. For eksempel anbefaler dagens planrammeverk bruk av klimapåslag på dimensjonerende nedbør, og plan- og bygningsloven stiller krav om at planer skal ta hensyn til forventede klimaendringer, jf. § 3-1 (Plan- og bygningsloven, 2008). Det er også økende bruk av overvannshåndtering på overflaten og blå-grønne løsninger, som

bidrar til å styrke den autonome tilpasningen til et mer variabelt klima.

9.11.2 Barrierer

9.11.2.1 Fordeling av ansvar og byrde

Uklar ansvars- og byrdefordeling og administrative grenser kan være en barriere for samfunnsøkonomisk lønnsom klimatilpasning innenfor vann og avløp. For det første kan grensen mellom kommunens og privatpersoners ansvar være uklar. Eiere av bygg, både privatpersoner og næringsaktører, er ansvarlig for å håndtere overvann på sin tomt og den kan være behov for at de sørger for overvannshåndtering på private eiendommer. Privatpersoner eller næringsaktører som gjør løsninger lokalt, vil i liten grad ta hensyn til positive ringvirkninger av handlingene for andre aktører og vann- og avløpshåndtering nedstrøms, og aktørene mangler insentiver til å utforme gode løsninger i et samfunnsperspektiv.

For det andre belastes ikke aktøren som tar beslutninger av konsekvensene som følger av beslutningen. Innen vann- og avløpssektoren oppstår dette når kommunene har ansvar for overvannshåndtering, men hvor konsekvensene av kapasitetssvikt i stor grad rammer husholdningene og næringsliv som må håndtere vannskader og det rammer natur ved utslipp av spillvann og forurensende avrenning. Når den som har ansvaret ikke bærer kostnadene ved manglende handling, reduseres insentivene til å gjennomføre klimatilpasning. Dette kan føre til at nødvendige investeringer utsettes, og at risikoen skyves over på andre deler av samfunnet.

En tredje utfordring kan være å få til samarbeid mellom ansvarsområder innad i en myndighet. Dette samarbeidet er nødvendig for å utforme og gjennomføre løsninger som har en nyttig alternativ bruk når det ikke er en ekstremværhendelse, for eksempel en park eller fritidsanlegg som har en funksjon som flombed ved flom og styrtregn.

9.11.2.2 Styringssvikt og utdatert regelverk

Vann og avløp finansieres gjennom selvkostprinsippet og økonomiske begrensninger i kommunene er derfor i utgangspunktet ikke en barriere for tilpasning, men selvkostprinsippet må fange opp alle relevante løsninger. Dagens regelverk for fastsettelse av gebyrer er på noen områder utdatert, og åpner ikke opp for bredden av relevante løsninger for å håndtere overvann.

Et aktuelt eksempel er eksisterende regelverk for gebyrfinansiering av vann- og avløpsløsninger

som legger begrensinger på kommunenes mulighet til å benytte gebyrer som kilde til finansiering av åpne løsninger for overvannshåndtering. I møte med klimaendringer og økt overvannsproblematikk kan bestemmelsene for bruk av gebyrfinansiering være til hinder for gjennomføring av effektiv klimatilpasning. Denne problemstillingen er blant annet påpekt av KS, Finans Norge og Norsk Vann (Prytz mfl., 2025). Regjeringen annonserte i mai 2025 at de vil se på hvordan regelverket for gebyrfinansiering kan tilpasses slik at det i større grad reflekterer dagens utfordringsbilde med klimaendringer. I mars 2026 la regjeringen frem et lovforslag om at kommunene skal få anledning til å flytte kostnader til overvannshåndtering fra avløpsgebyr til et eget overvannsgebyr (Klima- og miljødepartementet, 2026), se Boks 9.7.

9.11.2.3 Kommunale avgifter under kortsiktige beslutninger

En sentral barriere for klimatilpasning i kommunal vann- og avløpssektor er kortsiktige beslutningshorisonter kombinert med politiske hensyn. Det er ofte et politisk ønske om å holde vann- og avløpsgebyrene lave for å framstå som en attraktiv kommune og sikre gjenvalg (Oslo Economics, 2022). Dette kan føre til utsettelse eller nedprioritering av nødvendige, men kostbare investeringer i klimatilpasning, selv når behovet er godt dokumentert. Klimaendringer og hyppigere episoder med ekstremnedbør vil forsterke konsekvensene ytterligere.

9.11.2.4 Virkninger på andre samfunnsområder

Bedre håndtering av overvann og naturbaserte overvannsløsninger har viktige ringvirkninger på klimatilpasning av andre samfunnsområder. Overvannshåndtering kan redusere samfunnskostnader ved en ekstremværhendelse, for eksempel gjennom bedre fremkommelighet når vannstanden er høy og reduserte vannskader på bygg, innbo og annen infrastruktur.

9.11.3 Tiltak for vann og avløp

9.11.3.1 Bedre organisering og samarbeid

Skillet mellom kommunalt og privat ansvar for forebygging og håndtering av overvann bør tydeliggjøres. Selv om lowverk og veiledere i økende grad vektlegger lokal overvannshåndtering, er kravene ofte relativt overordnede og gir stort rom for tolkning i den enkelte plan- og byggesak. Dette kan føre til ulik praksis og usikkerhet både for kommunen og for private

utbyggere og grunneiere. Tydeligere retningslinjer gjennom kommuneplaner og reguleringsbestemmelser, for eksempel klare krav om at utbyggere skal vurdere og dokumentere løsninger for fordrøyning og lokal håndtering av overvann, kan bidra til mer forutsigbarhet i krav og økt klimatilpasning.

Et nivå opp kan det være store gevinster ved å samarbeide om tjenester mellom kommuner. I en mulighetsstudie for vann- og avløpssektoren anbefaler Oslo Economics at de kommunale vann- og avløpsenhetene organiseres i interkommunale regionale enheter for å sørge for en best mulig bruk av vannkilder, resipienter, infrastruktur og fagfolk (Oslo Economics, 2022). Mulighetsstudien anbefaler også at staten innfører en mer systematisk styring av sektoren, blant annet ved å samle myndighetsansvaret for avløp.

9.11.3.2 Utvikle verktøy og metoder for å prioritere positive tilleggseffekter

I arbeidet med utforming av fysiske klimatilpasningsløsninger i vann- og avløpssektoren er det viktig at metodene som benyttes bidrar til å utløse positive tilleggseffekter fra overvannshåndtering, for eksempel ved naturbaserte løsninger. Naturbaserte overvannsløsninger pekes ofte på som en tilpasningsløsning med positive ringvirkninger, ettersom de ikke bare bidrar til å håndtere overvann, men også kan gi merverdi til utemiljøet gjennom økt estetisk kvalitet, rekreasjonsmuligheter og trivsel. I tilfeller der tilpasningsløsningene har tilstrekkelig omfang og arealbruk, kan de i tillegg gi positive bidrag til naturmiljøet, blant annet gjennom økt biologisk mangfold og forbedrede økosystemtjenester. Slike løsninger kan også bidra til å dempe noen av de negative konsekvensene av sentralisering og fortetting, for eksempel ved å sikre grønne og blå strukturer i urbane områder.

9.11.3.3 Utvikle et system for prioritering og kvalitetssikring av drikkevann

For å sikre stabil og trygg drikkevannskvalitet i et klima med økende variasjon i nedbør, temperatur og ekstremhendelser vil måling- og varslingssystemer være et viktig tiltak. Systematisk overvåking av vannkilder, råvannskvalitet og prosesser i drikkevannsverk gir grunnlag for tidlig varsling ved svekket vannkvalitet, for eksempel som følge av forurensning, lav vannføring eller økt fare for mikrobiologisk vekst. Tiltaket henger sammen med andre tiltak på

beredskapsområdet og må ses sammen med beredskap som helhet.

I perioder med tørke vil det også være behov for å ha gode systemer for prioritering av vannressursene mellom ulike samfunnsformål. Økt behov for irrigasjon i jordbruket, og eventuelt i andre vannavhengige næringer, må veies opp mot hensynet til sikker drikkevannsforsyning og økologiske behov. Klare prioriteringsprinsipper og beredskapsplaner kan bidra til å håndtere interessekonflikter og tydeliggjør hvilke bruksformer som skal prioriteres når vannressursene er begrensede.

9.11.4 Prinsipielle spørsmål

Tilpasning som gjennomføres i den kommunale vann- og avløpssektoren vil slå direkte ut på kommunale gebyrer. Høye vann- og avløpsavgifter er allerede en økonomisk belastning for mange husholdninger, og ytterligere kostnadsøkninger som følge av nødvendige investeringer i infrastruktur og klimatilpasning kan forsterke denne utfordringen.

Gebyrene fastsettes som regel som et fastledd og et variabelt ledd (forbruksledd), der det variable leddet for eksempel beregnes etter målt forbruk eller arealbasert stipulert forbruk. For kommuner der fastleddet utgjør en stor del av det samlede gebyret vil kostnadene i liten grad tilpasses husholdningenes inntekt eller betalingsevne. Dette kan føre til ytterligere belastning for økonomisk sårbare grupper, som lavinntektsfamilier og enslige husholdninger, ved økte gebyrer.

9.11.5 Gjennomførbarhet

Gjennomførbarheten av tiltakene innen vann og avløp vurderes samlet sett som god, men avhenger i stor grad av kommunenes kapasitet, kompetanse og organisering. Tiltakene handler om organisering, systemer og vurderinger som gjøres innad i de kommunale enhetene og mellom kommuner. For store kommuner med flere ansatte og mer kompetanse vil dette være lettere å gjennomføre, enn i små kommuner som allerede sliter med store etterslep.

Boks 9.7 Eksisterende regelverk hindrer effektive løsninger for håndtering av overvann

Klimaendringer fører til at samfunnet blir eksponert for hyppigere og mer intense ekstreme nedbørshendelser. Fordi avløpssystemet ikke er dimensjonert til å håndtere de store vannmengdene som følger av klimaendringene, kan slike nedbørshendelser føre til overvann som forårsaker store skader i byer og tettsteder. Dette problemet kan løses eller avbøtes ved å investere i nye rør og anlegg med større kapasitet til å håndtere vannet. Fordi slike anlegg ligger under bakken i tett befolkede områder, er oppgradering av vann og avløpsnettets kostbart. En alternativ, og mulig billigere, løsning kan derfor være å håndtere overvannet på bakkenivå, for eksempel ved å infiltrere vannet til grunnen, fordrøye eller bremse vannet, eller ved å etablere flomveier som leder vannet vekk fra områder hvor det gjør stor skade. Eksempler på slike naturbaserte løsninger er vannveier, regnbed og dam.

Det gjeldende gebyrregelverket har imidlertid kun tillatt at kommunene kan benytte gebyr til å



Foto: Marie Langsholt Holmqvist. Kilde: Oslo Kommune.

finansiere tradisjonelle (underjordiske) rør og anlegg for håndtering av avløpsvann. Regelverket har dermed vært til hinder for at kommunene kan velge å benytte gebyrer som kilde til finansiering av andre, potensielt billigere, løsninger for håndtering av overvann. Regjeringen la i mars 2026 frem et lovforslag om overvannsgebyr, som ennå ikke er behandlet i Stortinget (Prop. 83 L (2025–2026)).

9.12 Reiseliv

9.12.1 Barrierer og autonom tilpasning

9.12.1.1 Kapasitet

Analysen av klimapåvirkningen på reiselivet anslår at turistvolumet øker, noe som kan gi gevinster for reiselivsaktørene dersom de har nok kapasitet og omstillingsevne til å utnytte økt etterspørsel etter reiselivsrelaterte varer og tjenester. Analysen estimerer en samlet etterspørselseffekt, og fanger i begrenset grad opp segmentspesifikke virkninger, for eksempel effekter på vinterbasert reiseliv.

Fra et historisk perspektiv har reiselivsnæringen bestandig tilpasset seg endringer i værforhold. Tilpasningsevnen kan likevel variere noe på tvers av reiselivstilbud. Et funn fra forskningsprosjektet Clim-Tour fra Vestlandsforskning viser at småskala reiseliv har en større evne til å tilpasse seg klimaendringer enn den delen av næringen som er avhengig av tung fysisk infrastruktur (Vestlandsforskning, u.d.).

9.12.1.2 Insentiver

Vintersportnæringen tilpasser seg til mindre natursnø ved å produsere mer kunstsno og ved å investere i økt kapasitet for produksjon av kunstsno (Dannevig mfl., 2021). Investeringer i kunstsno-produksjon er en indikasjon på at reiselivsnæringen har sterke incentiver til klimatilpasning, særlig sett i lys av at produksjonen er kostbar og vil kreve mer energibruk i årene fremover (François mfl., 2023).

Videre er det gode grunner til å forvente at aktører i reiselivsnæringen er fleksible og har incentiver til å omstille innad i egen næring. Et eksempel er virksomheten i Briksdalen, som tidligere drev med guiding på isbreer, men som omstilte seg til kajakk- og båtturer da temperaturøkningene førte til at isbreene krympt (Burrill mfl., 2025).

9.12.2 Virkninger på andre samfunnsområder

Turismen i Norge er i stor grad naturbasert, og turistaktivitetene legger press på både natur og reiselivsrelatert infrastruktur. Mange av disse ressursene kan karakteriseres som fellesgoder, i den forstand at de er tilgjengelig for tilnærmet alle som ønsker det. Eksempler på slike fellesgoder er natur- og friluftsområder, turstier og annen reiselivsrelatert infrastruktur som benyttes av mange og er vanskelig å avgrense bruken av. Dette må ses i lys av at allmennhetens rett til fri ferdsel er nedfelt

i friluftsloven, som gir allmennheten vid tilgang til naturen.

En konsekvens er at den enkelte aktør ikke tar hensyn til de samlede kostnadene bruk av natur og infrastruktur påfører andre brukere og samfunnet ellers. Det kan føre til at opplevelseskvaliteten reduseres over tid for enkelte reiselivsdestinasjoner på grunn av overbelastning.

I fravær av offentlige tiltak vil samfunnet investere for lite i fellesgoder, fordi man ikke kan hindre noen i å benytte godet. Finansieringen av etablering, drift og vedlikehold av fellesgoder har vært en utfordring i reiselivet over lang tid, og finansieringsbehovet øker ved økt bruk av fellesgodene (NOU 2023: 10). Økt besøksvolum som følge av klimaendringer kan dermed bidra til å forsterke eksisterende utfordringer knyttet til finansiering og forvaltning av fellesgoder.

Disse forholdene kan gi grunnlag for offentlige tiltak. Dette gjelder spesielt tiltak for å finansiere fellesgodene, bedre styring av besøksnivået og mer koordinert forvaltning av resemål. Mulige løsninger for å finansiere fellesgoder i reiselivet har blitt utredet flere ganger, senest i NOU 2023: 10, og økt besøksvolum kan også øke behovet for mer aktiv besøksforvaltning i Norge.

9.12.3 Tiltak for reiseliv

Klimaendringene kan, som nevnt over, bidra til å forsterke eksisterende utfordringer knyttet til finansiering og forvaltning av fellesgoder tilknyttet reiselivet. Dette gjelder særlig i området hvor økt besøksvolum gir økt belastning på natur, infrastruktur og offentlige tjenester. Det er derfor hensiktsmessig å vurdere tiltak som har til hensikt å løse disse utfordringene.

Flere relevante tiltak er allerede utredet av resemålsutvalget i NOU 2023: 10, blant annet ulike løsninger for å finansiere fellesgodene.

9.12.3.1 Besøksbidrag og besøksnivå

Besøksbidrag er tiltaket som mest direkte retter seg mot finansieringsutfordringen, ved at de besøkende i større grad betaler for bruken av fellesgoder. Reismålsutvalget foreslo i NOU 2023: 10 å innføre en ny nasjonal ordning for besøksbidrag. Videre har stortinget vedtatt en ny besøksbidragslov som trer i kraft fra 1. juli 2026, hvor det innføres et besøksbidrag på 3 prosent på destinasjoner med stor belastning av turister.

Sett i lys av klimaendringer kan et slikt besøksbidrag gi bedre finansiering av fellesgoder, særlig for reisedestinasjoner som blir mer attraktive.

Gevinsten av tiltaket er primært knyttet til bedre og mer bærekraftig finansiering av fellesgoder. Samtidig kan tiltaket gi økte kostnader for besøkende og redusert etterspørsel, med tilhørende inntektstap for reiselivsaktørene. Hvordan kostnadene fordeles, vil avhenge av hvordan ordningen innrettes. Utvalget vurderer at fellesgodefinansiering bør innrettes slik at det skjermer økosystemer som er sårbare for klimaendringer, se diskusjon i kapittel 9.2.

Regulering av besøksnivå er et annet tiltak som også har til hensikt å redusere press på natur og infrastruktur i områder med høy turistbelastning. Det kan for eksempel gjøres ved å sette begrensninger i særlig utsatte områder eller tidsdifferensiering.

Behovet for et slikt tiltak kan bli større hvis klimaendringene fører til en sterkere konsentrasjon av turister i enkelte områder. På Svalbard har man ut fra føre-var-prinsippet og en kraftig vekst i turismen, skjerpet inn på ferdsel for å beskytte klimasårbar natur, jf. lov om miljøvern på Svalbard og underliggende forskrifter (motorferdsel på Svalbard og verneområdeforskriftene). De har endret miljøregelverket på en måte som gjør at turister generelt får innskrenket sine muligheter til å ferdes på Svalbard.

Økosystemenes sårbarhet for klimaendringer bør være et hensyn som inngår i besøksforvaltningen. Gevinsten av å innføre tiltaket er redusert slitasje på natur og infrastruktur, samt potensielt økt opplevelseskvalitet for besøkende. Kostnadene knytter seg til tap av omsetning i næringen. Tiltaket kan også reise et prinsipielt spørsmål knyttet til allmennhetens rett til fri ferdsel og vide tilgang til naturen.

9.12.3.2 *Styrket koordinering gjennom destinasjonsledelse*

Reiselivet består av flere bransjer og berører flere forvaltningsnivåer. Klimaendringer kan forsterke behovet for koordinering, blant annet for å håndtere økt etterspørsel, fordele belastning og tilpasse infrastruktur og beredskap.

Gevinsten er en bedre ressursbruk og samordning på tvers av bransjer og forvaltningsnivåer. Det kan likevel være krevende å fastsette klare ansvarsforhold.

9.12.3.3 *Tiltak for styrket beredskap og sikkerhet*

Reiselivet er i stor grad naturbasert, og klimaendringer kan øke faren for skader og ulykker, blant annet som følge av mer variabelt vær og ferdsel i områder som er utsatte for klimarelaterte naturhendelser.

Tiltak kan omfatte bedre informasjon til turister og næringsaktører om lokale forhold og konsekvenser av klimaendringer, tilrettelegging og sikring av utsatte områder og infrastruktur, samt økt bruk av for eksempel redningstjenesten. Det vil sette den frivillige og profesjonelle redningstjenesten under press (Lunde mfl., 2026).

Gevinstene er færre ulykker og mer effektiv håndtering av hendelser. Enkelte løsninger kan likevel være kostbare og kreve koordinering mellom offentlige aktører, næringslivet og frivillige organisasjoner. Finansiering kan for eksempel gjøres gjennom besøksbidrag, noe som kan bidra til mer hensiktsmessig fordeling av kostnader.

9.13 Samfunnssikkerhet og beredskap

9.13.1 **Autonom tilpasning**

Samfunnssikkerhet og beredskap er fellesgoder der både offentlige, private og frivillige aktører har viktige roller. Staten har et særlig ansvar gjennom fastsettelse av prinsipper, regelverk og krav, plassering av ansvar, koordinering og finansiering over offentlige budsjetter.

I kapittel 5.13 beskrev vi hvordan klimaendringer kan påvirke samfunnskritisk infrastruktur. Å beskytte samfunnet mot fremtidige klimakonsekvenser forutsetter at de statlige rammene for ivaretagelse av samfunnskritisk infrastruktur videreutvikles og tilpasses i takt med oppdatert kunnskap om naturfarer og sårbarheter.

9.13.2 **Barrierer**

9.13.2.1 *Svak samordning, manglende veiledning og kartlegging*

Effektiv klimatilpasning innen samfunnssikkerhet og beredskap forutsetter samordning mellom sektorer og forvaltningsnivåer. Utredningsinstruksen og samfunnsøkonomiske analyser er sentrale verktøy i arbeidet med å identifisere og vurdere tilpasningsløsninger. Instruksen og prinsipper for gjennomføring av samfunnsøkonomisk analyse er utformet på en sektornøytral måte, og gir ingen veiledning til hvordan hensynet til samfunnssikkerhet eller klimatilpasning skal vektlegges i utredning av offentlige tiltak. Det foreligger heller ikke en sektorveiledning som adresserer utredning av disse problemstillingene spesielt.

Utredningsinstruksen stiller samtidig krav om tidlig involvering av berørte departementer og høring av forslag til tiltak og reguleringer. Etterlevelse av disse kravene kan bidra til at hensyn som går på tvers av sektorer og forvaltningsnivåer blir bedre ivaretatt.

Valestrand (2025) peker på at sektoransvaret, sammen med ansvars- og nærhetsprinsippet, preger organiseringen av arbeidet med samfunnssikkerhet og beredskap. Valestrand (2025) viser til at det kan være en spenning mellom sektoransvaret med sterk faglig spesialisering, og viljen til samordning på tvers av departementer, direktorater og regionale og lokale myndigheter, og at dette kan føre til at spørsmål som omhandler nasjonal sikkerhet ikke i tilstrekkelig grad blir inkludert i den enkelte sektors planprosesser, regelverksutvikling og utredninger.

Det er derfor holdepunkter for at eksisterende praksis for samordning i forvaltningen kan være til hinder for at klimaendringenes betydning for samfunnssikkerhet og beredskap vil bli tilstrekkelig belyst og ivaretatt i utredning av statlige tiltak. Riksrevisjonen (2022) viser også til at mangelfull kartlegging av kritiske områder og svak samordning mellom departementene kan hindre tilstrekkelig klimatilpasning.

9.13.3 Tiltak for samfunnssikkerhet og beredskap

For å forbedre samordning og grunnlag for beslutninger om klimatilpasning av samfunnskritisk infrastruktur kan følgende tiltak være aktuelle:

9.13.3.1 Krav i tidlig utredningsfase

Tydeligere krav til tidlig vurdering av klimaendringenes påvirkning på samfunnskritisk infrastruktur i statlige utredninger. Kravene skal sikre at hensynet til klimaendringer blir tilstrekkelig ivaretatt i sektorenes utredninger, utvikling av strategier og politikk for forvaltning av samfunnskritisk infrastruktur. Slike krav kan også gi relevante myndigheter et tydeligere grunnlag for å følge opp og vurdere hvordan hensyn til sikkerhet og beredskap er ivaretatt i utredninger.

9.13.3.2 Utvikle temaveileder til utredningsinstruksen

En temaveileder for utredning av hensyn til samfunnssikkerhet og beredskap ved statlige tiltak kan bidra til å gi bedre beslutningsgrunnlag og sørge for likere behandling av samfunnssikkerhet og beredskap på tvers av sektorer. Formålet med en temaveileder er å legge til rette for at myndigheter på tvers av sektorer kan ivareta relevante samfunnssikkerhetshensyn på en enhetlig og god måte i egne utredninger. Temaveilederen vil fungere som et supplement til utredningsinstruksen og veileder for samfunnsøkonomisk analyse, og bør være i tråd med krav og prinsipper i Finansdepartementets rundskriv R-109/2021, samt tilhørende veiledere fra DFØ.

9.13.3.3 Innhenting av kunnskap om virkning på samfunnskritisk infrastruktur

Analyse av samfunnsmessige svakheter, og utredning, tilrettelegging og gjennomføring av hensiktsmessige løsninger som kan forebygge skade på kritisk infrastruktur og tjenester, er sentrale oppgaver i klimatilpasningsarbeidet.

Mangel på kunnskap, eller stor usikkerhet, om konsekvensene av klimaendringer kan være en barriere for gjennomføring av effektiv klimatilpasning av samfunnskritisk infrastruktur. For å redusere disse barrierene er det behov for å innhente ny og bedre kunnskap om hvordan klimaendringene vil påvirke samfunnskritisk infrastruktur. Fordi samfunnssikkerhet og beredskap er fellesgoder vil fremskaffing av ny og bedre kunnskap kreve økte offentlige investeringer i FoU. Utvalget har ikke detaljert oversikt over hvor behovet for innhenting av ny og bedre kunnskap er størst. Et første steg vil derfor være å gi DSB i oppdrag å kartlegge kunnskapsbehovet og hvilke investeringer som kreves for å møte dette behovet.

Del 1

Del 2

Del 3

Del 4

VILKÅR FOR
VELLYKKET
TILPASNING

10 Premisser for klimatilpasningsarbeidet

10.1 Innledning

Siden Klimatilpasningsutvalgets rapport i 2010 (NOU 2010: 10), har bevissthet rundt klimatilpasning blitt gjennomgående på alle nivåer i forvaltningen. Som etterlyst i NOU 2010:10 har flere nasjonale organer fått egne oppgaver knyttet til klimatilpasning, det er etablert et styringssystem, det naturvitenskapelige kunnskapsgrunnlaget er oppdatert og det gjennomføres en nasjonal klimasårbarhetsanalyse. Når vi fremover får bedre kunnskap om klimakonsekvenser, er det viktig med systemer som sikrer jevn oppdatering av kunnskap og regelverk.

Utvalget opplever bred enighet i samfunnet om behovet for klimatilpasning. Hyppige ekstremværehendelser, både i Norge og internasjonalt, forsterker denne erkjennelsen. Samtidig etterspør relevante aktører tydeligere struktur og veiledning for hvordan man skal vurdere tilpasning. De etterspør også rammer som klargjør ansvar og sørger for at ansvaret blir fulgt opp av de mange aktørene involvert.

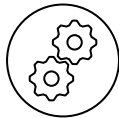
Det er trekk ved klimatilpasning, i sterk kontrast til politikken rettet mot klimagassutslipp, som gjør den mindre konfliktfylt. Gevinstene av klimatilpasning i Norge tilfaller i stor grad det norske samfunnet selv, noe som gir bred politisk støtte. Et mindre polarisert politikkområde kan gi bedre arbeidsro til å finne gode løsninger som står seg over tid. For selv om innsatsen ikke trenger å rettes mot overbevisning, gjenstår et betydelig arbeid med å løse barrierer og koordineringsproblemer som står i veien for effektiv tilpasning og samfunnsmessig gode beslutninger. Samtidig kan et mindre konfliktfylt politikkområde få for lite plass på den politiske dagsorden og miste fremdrift.

Utvalget tar utgangspunkt i statlige myndigheters ansvarsområder og verktøy i drøftingen av muligheter og begrensninger i klimatilpasningen. Men tilpasning til klimaendringer er ikke utelukkende et offentlig ansvar. Den enkelte må selv sikre, dimensjonere og oppgradere egen eiendom og eiendeler etter nye værforhold og en ny type usikkerhet, og innrette livet slik at det er forenlig med nye klimaforhold.

Klimaendringene berører alle deler av naturen og samfunnslivet. Hvordan samfunnet samlet sett møter disse utfordringene avhenger av beslutninger tatt av mange enkeltaktører. Disse beslutningene påvirkes av rammer og vilkår satt av formelle og uformelle institusjoner. Selv om tilpasningen i samfunnet skjer gjennom individuelle valg, er det en kjerneoppgave for myndighetene å legge til rette for at beslutninger fattes i en samfunnsmessig ønskelig retning. Det oppnås ved å justere systemet som beslutninger tas innenfor, herunder insentiver, beslutningsstrukturer og kunnskapsgrunnlag, til å fremme gode valg som på sikt vil gagne den enkelte og flertallet.

For eksempel forutsetter gode og informerte valg tilgang til relevant kunnskap og data. Mange aktører har en rolle i å produsere, formidle og ta i bruk kunnskap om hvordan klima vil utvikle seg, og hvilke konsekvenser det kan få. Dette krever både forskning, tilgjengeliggjøring og tilstrekkelig kapasitet hos aktørene som skal bruke informasjonen. Myndighetene har en viktig rolle i alle ledd av denne kunnskapskjeden.

10.2 Politikktutvikling og metodikk



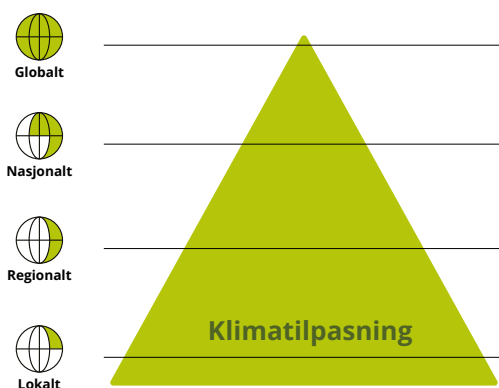
10.2.1 Bakgrunn

Klimakonsekvenser, både kostnader og gevinster, estimeres for å gi kunnskap om konsekvensene av klimaendringer, og utgjør et viktig beslutningsgrunnlag. Studier i økonomifaget har i hovedsak forsøkt å tallfeste observerte virkninger av klimaendringer, som endringer i produktivitet, helseeffekter, skade på fysisk kapital og tap av naturgoder og økosystemtjenester. Slike analyser bygger typisk på observerte sammenhenger mellom værforhold, økonomisk aktivitet og endringer i naturmiljøet.

Men når samfunnet investerer i klimatilpasning, eksempelvis gjennom flomsikring, varslingssystemer eller strengere byggetekniske krav, reduseres de observerte klimakonsekvensene. Arbeidskraft, kapital og andre ressurser som brukes på tilpasning representerer imidlertid også en kostnad ved klimaendringene, fordi de alternativt kunne vært benyttet til annen verdiskaping.

De samfunnsøkonomiske kostnadene av klimaendringer omfatter derfor både de klimaskadene som faktisk oppstår og ressursene som brukes for å redusere skade. Empiriske analyser som kun måler observerte utfall av natur- og værhendelser, vil derfor kunne undervurdere de samlede samfunnskostnadene av klimaendringene. Når behovet for klimatilpasning øker blir det derfor viktig at analyser også fanger opp ressursbruken til tilpasning og omstilling.

Figur 10.1 Tyngdepunkt i konsekvenser av politiske beslutninger



Kilde: Ekspertutvalget om klimatilpasning.

10.2.2 Ulike politikknivå

Klimatilpasning beskrives ofte som en flernivåoppgave, fordi det er behov for politikk og beslutninger på flere nivåer samtidig. Det er nyttig å skille mellom den nasjonale klimatilpasningspolitikken, som setter rammer og føringer for arbeidet, og den kontekstnære klimatilpasningen, der konkrete løsninger vurderes og gjennomføres lokalt. Skillet er ikke absolutt. Staten har også ansvar for egne investeringer og vedlikehold, hvor tilpasningsbeslutninger er steds-spesifikke.⁸³

Litteraturen peker på at et viktig hovedtrekk ved klimatilpasningen er at tyngdepunktet er lokalt. Dette skyldes at kostnader og gevinster ved tilpasning ofte er geografisk avgrenset. Tilpasningsløsninger beskytter gjerne bestemte steder, aktiviteter eller aktører, og gevinsten tilfaller ofte den som tar beslutningen eller andre aktører i samme område. Selv når tilpasning gir ringvirkninger, vil disse ofte være lokalt eller regionalt avgrenset. Når kostnader og gevinster i hovedsak bæres av de samme aktørene, er det større sannsynlighet for at privatøkonomiske beslutninger også er samfunnsøkonomisk hensiktsmessige.

At klimatilpasning består av mange uavhengige og stedsspesifikke beslutninger innebærer at behovet for nasjonal koordinering er annerledes enn for politikkområder med felles mål på tvers av sektorer og områder. Formålet med nasjonal koordinering er i mindre grad å sikre like prioriteringer på tvers av landet, og i større grad å legge til rette for gode beslutninger tilpasset lokale forhold.

De ulike politikknivåene har derfor ulike roller. Mens lokal og regional klimatilpasning innebærer vurdering og prioritering av konkrete løsninger gitt stedlige forhold, har den nasjonale klimatilpasningspolitikken en mer koordinerende, kunnskapsproduserende og veiledende funksjon. Samtidig kan flernivåstrukturen skape uklarhet om ansvar og behov for samordning mellom forvaltningsnivåer.

10.2.2.1 Den kontekstnære klimatilpasningspolitikken

En betydelig del av klimatilpasningen skjer i praksis i privat, kommunal eller fylkeskommunal regi. Når tyngdepunktet er lokalt, øker behovet for steds-spesifikk kunnskap og analyser på prosjektnivå som gjør det mulig å rangere alternativer og vurdere gjennomførbarhet.

⁸³ Eksempelvis sikringstiltak i regi av NVE eller tilpasning av statlige bygg og statlig infrastruktur.

Klimatilpasning består av en portefølje av ulike og sektorspesifikke løsninger for å håndtere nye vær- og klimaforhold. Om en tilpasningsløsning er samfunnsøkonomisk lønnsom avhenger av forventet netto nytte på prosjektnivå, det vil si om forventede gevinster overstiger tiltakskostnadene. Slike vurderinger krever prosjektspesifikk kunnskap.

Aggregerte effekter på nasjonalt nivå, som virkninger på BNP, har begrenset verdi for vurdering av konkrete klimatilpasningstiltak. De sier lite om hvordan virkninger varierer innad i en næring eller en gruppe. Dermed skjules også hvordan gevinster og byrder fordeles geografisk og mellom grupper. Nasjonale analyser, slik de presenteres i denne rapporten, har derfor begrenset verdi for lokale beslutninger, men gir grunnlag for utvikling av nasjonal politikk.

10.2.2.2 Den nasjonale klimatilpasningspolitikken

Staten har ansvar for å sette mål, avklare ansvar, produsere og formidle kunnskap, utvikle metode samt sikre koordinering av klimatilpasningsarbeidet. Dette skjer blant annet gjennom stortingsmeldinger, tverrdepartementalt samarbeid og sektormyndighetenes veiledning til kommuner.

Den nasjonale klimatilpasningspolitikken innebærer også å vurdere prioriteringer og virkemidler på tvers av sektorer. På dette nivået kan makroøkonomiske analyser gi nyttig beslutningsstøtte. Slike analyser kan belyse samlede virkninger av klimatilpasning på økonomisk aktivitet, offentlige finanser og samspill mellom sektorer.

Makroøkonomiske analyser av nasjonale tilpasningsstrategier i Østerrike, Spania og Nederland viser blant annet at klimatilpasning kan redusere samlede økonomiske tap og samtidig bidra til økte skatteinntekter gjennom høyere økonomisk aktivitet (COACCH, u.d.). Resultatene illustrerer hvordan tilpasning kan påvirke det økonomiske og budsjettmessige handlingsrommet over tid. Makroanalyser kan også synliggjøre samspillseffekter som ikke fanges opp i prosjektsvise vurderinger, eksempelvis ringvirkninger og hvordan eksisterende vridende skatter påvirker effekten av politikkendringer.

10.2.2.3 Grenser for statens rolle

Når klimatilpasning er privatøkonomisk lønnsom bør husholdninger, næringsliv og kommuner selv vurdere og gjennomføre løsninger tilpasset egne behov, og bære kostnadene ved disse.

Utvalget legger til grunn at staten først og fremst bør gripe inn ved svikt i beslutningsmiljøet. Dette gjelder for eksempel når gevinster for fellesskapet ikke realiseres ved desentraliserte beslutninger, eller når særskilte hensyn knyttet til natur, kulturmiljø, kulturminner eller samfunnssikkerhet står på spill.

Forebygging og beredskap er særlig utsatt for beslutningssvikt. Investeringer krever kunnskap om usikre fremtidige konsekvenser, samtidig som gevinstene ofte er usynlige fordi de består av unngåtte kostnader. Dette kan føre til at samfunnsøkonomisk lønnsomme tiltak nedprioriteres. Staten har derfor en viktig rolle i kunnskapsutvikling, koordinering og utforming av virkemidler som fremmer forebygging og beredskap.

Et eksempel på en tilpasningsløsning som har karakteristikk av et fellesgode er flomvoll og annen sikring mot elveflom eller overvannsflom (Hudson & Botzen, 2019). I Danmark er det foreslått en ordning hvor den offentlige initiativtakeren kan kreve medfinansiering fra private husholdninger og næringsliv som får nytte av flomvollen, se Boks 7.2 i del III. Enkeltaktører er avhengig av at løsningen organiseres av en overordnet myndighet, både planmyndighet og myndighet med fagkompetanse.

I tråd med prinsippet om samfunnsøkonomisk lønnsomhet bør støtteordninger til privat tilpasning i hovedsak rettes mot tiltak med positive virkninger utover den enkelte aktør, som beskyttelse av verdier med allmenn interesse.

Boks 10.1 Markeder som virkemiddel i klimatilpasningen

I artikkelen *Using markets to adapt to climate change* argumenterer Greenhill mfl. (2026) for at markeder, når de fungerer godt, kan bidra til samfunnsøkonomisk lønnsom klimatilpasning ved å gi aktørene riktige insentiver. Effektiv klimatilpasning krever både riktige priser og et bevisst samspill mellom markedsmekanismer og andre politiske virkemidler.

Med *markedsinsentiver* menes økonomiske signaler – særlig priser, forsikringspremier, avkastning og kostnader – som påvirker beslutningene til husholdninger, bedrifter og investorer. Når priser reflekterer den beste informasjonen om mulige konsekvenser, vil de gi løpende signaler om hvor det er lønnsomt å bygge, investere, forsikre eller utvikle ny teknologi. Som eksempler viser de til risikobaserte forsikringspremier eller krav om åpenhet om flomrisiko i eiendomsmarkedet fordi det vil bidra til at aktører tar mer bevisste valg om tilpasning.

Samtidig understreker forfatterne at markeder ikke er en universalløsning. I mange tilfeller må myndighetene forbedre eksisterende markeder, blant annet ved å sikre tilgang til pålitelig klimainformasjon eller fjerne utdaterte reguleringer som motvirker tilpasning. Der markeder mangler, for eksempel ved forvaltning av naturgoder, kan det være behov for å etablere nye markedsordninger.

Forfatterne argumenterer for en kombinasjon av virkemidler: Markedsinsentiver må utfylle, ikke erstatte regulering, offentlige investeringer og institusjonsbygging. De viser til at offentlige myndigheter har en sentral rolle i å legge til rette for velfungerende markeder, beskytte sårbare grupper og gripe inn der fordelingshensyn eller manglende betalingsevne tilsier det.

Kilde: Greenhill mfl. (2026).

10.2.3 Metodiske forskjeller

Utvalget mener det er behov for en tydeligere metodediskusjon i klimatilpasningsarbeidet. Klimatilpasning og klimautslipp omtales ofte samlet fordi begge har utspring i klimaendringene. Men tilpasning som

politikkfelt har noen klare forskjeller fra politikken rettet mot utslipp:

I. En kortere tidsdimensjon gir mer aktualitet og presisjon

Begge politikkområder krever investeringer som gir nytte i fremtiden, men tidsperspektivet er ulikt. Gevinstene av utslippskutt ligger langt frem i tid, ofte utenfor politikkens normale tidshorisont. For klimatilpasning er situasjonen annerledes. Klimaet har allerede endret seg, og mange klimatilpasnings tiltak gir mulige gevinster allerede i dag eller i nær fremtid. Klimatilpasning tvinger seg derfor i større grad frem på den politiske dagsorden enn beslutninger om utslippskutt.

Også i målet for klimatilpasning er det en nåtidsdimensjon. Samfunnet skal være «tilpasset det til enhver tid rådende klimaet» samtidig som man er forberedt på ventede endringer. Selv om flere tilpasningsvalg har lang levetid, som oppgradering av infrastruktur, byutvikling og arealinngrep, er det svært lange tidsperspektivet som kjennetegner utslippspolitikken og den tilhørende usikkerheten, mindre sentralt for tilpasning. Uansett utvikling i globale utslipp kommer vi ikke utenom den nødvendige tilpasningen som må være på plass de neste 30–50 årene for å håndtere fortidens og dagens utslipp. Dette er konsekvenser som er betydelig mindre usikre enn det som kan skje i slutten av århundret.

II. Et avgrenset problem som kan håndteres innenfor én jurisdiksjon

Klimatilpasning i Norge er i hovedsak et nasjonalt anliggende, med få ringvirkninger på andre land. Utslippskutt retter seg derimot mot et globalt problem, der samlet internasjonal innsats er avgjørende. Et globalt fellesgodeproblem må løses med samarbeid på tvers av suverene stater.⁸⁴ Norge kan ikke bestemme utslippspolitikken i andre land, men rår over virkemidlene for utslippskutt og klimatilpasning nasjonalt. Å løse en samfunnsutfordring er enklere når det står om å koordinere beslutninger i Norge, enn på et globalt nivå.

En stor del av klimatilpasningen skjer lokalt, hvor særlig arealbruk blir bestemt på kommunalt nivå ut fra kommunale hensyn. Lokale beslutninger kan komme i konflikt med det som er ønskelig klimatilpasning i et bredere samfunnsperspektiv. Fellesgodeproblematikken kommer særlig til syne i den

⁸⁴ Suveren viser til staters selvstendige beslutningsrett.

desentraliserte naturforvaltningen. Dette problemet er det mulig å løse sentralt fordi det finnes en overordnet myndighet som kan lovfeste koordinert innsats eller ta over beslutningen.

III. Stedspesifikke og uavhengige løsninger

Tilpasningsløsninger på tvers av samfunnsområder har heterogene måleenheter⁸⁵ og er stedsspesifikke. Når tilpasningen er stedsspesifikk betyr det at tiltaksporteføljen består av uavhengige prosjekter.⁸⁶ Det står i kontrast til utslippskutt, som uansett hvor eller hvordan det skjer, har én felles måleenhet (tonn med CO₂ ekvivalenter) og virker inn på ett og samme problem (akkumulasjon av drivhusgasser i atmosfæren). Det betyr at utslippskutt kan koordineres effektivt med en felles pris på utslipp, som slik gjør det enkelt å identifisere lønnsomme løsninger på tvers av sektorer og land. Med én måleenhet blir det også lettere å formulere og styre mot overordnede mål, som et nasjonalt utslippsbudsjett eller utslippsmål.

For klimatilpasning finnes det ikke en slik felles uniform måleenhet eller ett universelt nivå på innsatsen. Hvor mye tilpasning som er samfunnsøkonomisk lønnsomt, vil variere mellom områder.

10.2.3.1 Klimatilpasning og utslippskutt krever ulik politikkutvikling

Ulik problemstruktur

Utslippskutt og tilpasning handler begge om klima, men som samfunnsoppgaver er de ulike. Når problemstrukturen er ulik, må også styring, koordinering og analyse utformes forskjellig.

Samfunnsøkonomisk lønnsomhet er et felles hensyn i politikkutforming for både klimatilpasning og utslippskutt. For utslippsreduksjoner kan dette hensynet ivaretas ved nasjonal koordinering, for eksempel gjennom en felles pris på utslipp og utslippsmål. For klimatilpasning finnes det ikke en felles måleenhet. Tilpasning retter seg mot et bredt spekter av utfordringer og nytten kan være alt fra å unngå overvannsskader til å unngå tap av liv.

Klimatilpasning og utslippskutt organiseres og omtales ofte samlet under betegnelsen «klimatiltak». En slik sammenslåing kan gi inntrykk av at politikkområdene er mer like enn de faktisk er. Men de krever ulike virkemidler og forskjellig kompetanse. Overgangen til et lavutslippssamfunn stiller andre krav enn håndtering av for eksempel endrede nedbørsmønstre. Begge områdene innebærer tverrgående innsats, men har ofte hovedvekten på ulike sektorer.

Et bredt samfunnshensyn

Et av de fire sentrale prinsippene for klimatilpasning i Miljødirektoratets kommuneveileder (2025e) er å se utslipp og tilpasning i sammenheng:

«Å se de to temaene i sammenheng kan innebære å identifisere potensielle konflikter i strategier og tiltak, foreta avveininger og prioriteringer mellom utslippsreducerende tiltak og tilpasningstiltak, og identifisere vinn-vinn-tiltak».

Tilpasningsløsninger kan ha betydning for klimagassutslipp, enten positivt eller negativt. Tilsvarende kan utslippsreducerende tiltak påvirke samfunnets tilpasningsevne. Det er derfor viktig å se politikkområdene i sammenheng. Samtidig er dette bare ett av flere hensyn som kan være relevante i vurderingen av tilpasningsløsninger eller utslippstiltak.

Politikkutforming bør være helhetlig og veie *alle* viktige hensyn opp mot hverandre, uavhengig om de er knyttet til klimaendringer. Klimatilpasning bør ikke gjøres avhengig av at tilpasningsløsningene samtidig bidrar til andre politiske mål, som utslippskutt. Vinn-vinn-løsninger er ønskelige, men et ensidig søk etter samgevinster kan begrense handlingsrommet og gi mindre treffsikre tilpasningsløsninger. Klimatilpasning kan dessuten gi andre positive samfunnsvirkninger enn utslippskutt, blant annet for økosystemtjenester, bomiljø, trafiksikkerhet og folkehelse.

⁸⁵ Fysiske klimavirkninger er svært heterogene, og effekten av tilpasning blir derfor like variert. Det betyr at kvantum kan være alt fra antall bygg eller kvadratmeter, centimeter med havnivåstigning, kilometer med vei, dekar med areal, helsetapsmål, arbeidstimer mv., noe som vanskelig lar seg forene til ett kontinuerlig kvantumsmål som kan fortelle oss hvor mye skade på samfunnet vi kan unngå ved å øke den samlede tilpasningsinnsatsen med én enhet. Da er det heller ikke mulig å lage en felles marginal tiltakskostnadskurve for alle tilpasningsløsninger.

⁸⁶ Konsekvensen (skadekostnaden) i ett prosjekt er uavhengig av tilpasning på et annet område. Uavhengige konsekvenser påvirker ikke samme utfall langs én dimensjon som kan varieres kontinuerlig.

Boks 10.2 Integrert tilpasning

Ifølge Watkiss og Preinfalk (2022) gjennomføres det meste av klimatilpasningen i EU gjennom en integreringstilnærming (*mainstreaming*) som gjenspeiler at det ikke finnes ett felles europeisk eller nasjonalt mål for tilpasning, slik det gjør for utslippsreduksjoner. Resultatet er at tilpasning innarbeides i eksisterende politikk, planer og programmer, fremfor å skilles ut som et eget, avgrenset politikkområde. Fordeler er at tilpasning forankres i sektorene og bestemmes over sektorenes budsjetter, ulempen er at tilpasningen vanskeligere lar seg koordinere fra sentralt hold.

Kilde: Watkiss & Preinfalk (2022) *The economics of climate adaptation in the EU: New evidence from recent research*.

Unngå å organisere klima og miljø som et avgrenset felt

Utvalget mener at klimatilpasning må innarbeides i relevante politikkområder og beslutningsprosesser, og ikke avgrenses til spørsmål om utslipp, energi og miljø. Å lage en sterk kobling mellom utslippskutt og tilpasning kan svekke arbeidet med å gjøre tilpasning til en tverrgående innsats som alle samfunnsområder skal ha eierskap til, i tråd med ansvarsprinsippet.

Opphavet til prinsippet om å se utslipp og tilpasning i sammenheng i Miljødirektoratets kommuneveileder er den statlige planretningslinjen (SPR) for klima og energi (2024) *kapittel 1 Formål*. Her står det:

«Retningslinjene skal bidra til at: a. (...) e. arbeidet med å redusere klimagassutslipp, mer effektiv og fleksibel energibruk, bedre klimatilpasning og andre miljømål ses i sammenheng».

En slik formulering lager en avgrenset tematisk sfære hvor noen utvalgte hensyn skal vurderes separat og kanskje opp mot hverandre. Der SPR for klima og energi (2024) omfatter utslipp, energibruk, tilpasning og miljømål, legger kommuneveilederen særlig vekt på forholdet mellom utslippskutt og tilpasning som relevant for «avveining og prioriteringer». Utvalget stiller spørsmål ved om en slik avgrensing er hensiktsmessig. Klimatilpasning bør i stedet forstås som en bred samfunnsoppgave som må inngå i samtlige samfunnsområder.

Holth & Winge og Civitas (2024, s. 10) skriver om klimahensyn i arealplanlegging:

«Ulike klima-, energi- og miljøhensyn peker ikke alltid i samme retning. For eksempel kan nedbygging av ei sentrumsnær myr gi redusert utslipp fra transport, men merutslipp når klimagasser i myra frigjøres. Når vi i tillegg bringer inn andre hensyn som naturmangfold, folkehelse (støy, lokal luftforurensning, nærmiljø, m.m.), klimatilpasning og energieffektivitet, blir bildet enda mer komplisert. I tillegg kommer kostnader og alle andre samfunnshensyn. Arealplanlegging etter plan og bygningsloven er en velegnet arena for å avveie mellom ulike hensyn, med konsekvensutredninger og annen samfunnsøkonomisk metodikk som viktige redskaper.

God avveining mellom ulike hensyn fordrer at en klarer å se og forstå de ulike hensynene både hver for seg og i sammenheng. Dette kan være krevende for mange kommuner. Velmente «pedagogiske grep», som overdreven forenkling, kan resultere i plankrav som i sum ikke nødvendigvis er hensiktsmessige. En kan for eksempel snakke om «klimahensyn» uten å være bevisst på om de mener reduserte klimagassutslipp, tilpasning til klimaendringer eller mer bruk av energi fra fornybare kilder».

I en rapport fra Civitas (2022, s. 79), utarbeidet på oppdrag fra Kommunal- og distriktsdepartementet, drøftes verktøy for reduksjon av klimagassutslipp i planlegging etter plan- og bygningsloven (pbl). Rapporten fremhever følgende:

«En nesten unison tilbakemelding er at klima- og energiplanlegging og klimatilpasning bør få hver sin SPR. Arbeidsformer, aktuelle aktører og hvordan pbl brukes på de to arbeidsområdene har lite til felles. Det er mulig sammenslåingen er basert på en pedagogisk tanke om at utfordringer knyttet til klimatilpasning skal motivere til utslippskutt – det fungerer i tilfelle dårlig».

I den statlige planretningslinjen for arealbruk og mobilitet er klimatilpasning i kapittel 3 *Generelle retningslinjer (gjelder for hele landet)* plassert under kategorien «Klima, naturmangfold og friluftsliv». Samtidig er behovet for tilpasning relevant for de fleste av de andre områdene planretningslinjen omfatter. Utvalgets rapport viser at klimaendringene kan påvirke alle samfunnsområder. Klimatilpasning

bør derfor inngå som en bevisst del av beslutningsgrunnlaget på alle disse områdene.

Ujevn insentivstruktur

Klimatilpasning og utslippskutt retter seg mot forskjellige samfunnsutfordringer. Utslippskutt kan ikke erstatte behovet for å tilpasse samfunnet til klimændringer som allerede skjer som følge av fortidens utslipp. Problemene virker i ulike tidsdimensjoner. Utslippskutt gir først og fremst langsiktige gevinster, og stiller derfor svakere enn klimatilpasning som ofte gir gevinst på kortere sikt.

Utalget mener det er uheldig dersom veiledning og retningslinjer gir inntrykk av at innsats på ett område kan erstatte innsats på et annet. Når SPR, kommuneveiledere og støtteordninger for tilpasningsløsninger omtales sammen med utslippskutt, bidrar det til slik sammenblanding.

Dette kan for eksempel bli en konsekvens av anbefalingen fra Kommunekommisjonen (NOU 2026: 1), som regjeringen har fulgt opp i revidert nasjonalbudsjett 2026. Kommisjonen anbefaler å slå sammen tilskuddsordningene *naturesats*, *klimasats* og *tilskudd til klimatilpasning* til én felles ordning for natur- og klima over Klima- og miljødepartementets budsjett. Kommisjonens mål er å gjøre det enklere for kommunene å navigere i et uoversiktlig landskap av tilskuddsordninger og legge bedre til rette for helhetlige vurderinger. Kommisjonen anbefaler derfor at flere øremerkede tilskudd bortfaller, men understreker samtidig at staten fortsatt bør bruke øremerkede tilskudd på politikkområder med markedssvikt, som eksterne virkninger og fellesgoder:

«På natur- og klimaområdet vil kommunale beslutninger kunne ha betydelige eksterne og langsiktige virkninger. Samtidig er området i mindre grad underlagt styring gjennom juridiske virkemidler enn det eksempelvis de store velferdsområdene er. Dette kan begrunne at staten fortsatt bør øremerke tilskudd til denne typen formål. Dette tilskuddsområdet kan imidlertid forenkles, ved at flere tilskudd slås sammen til et større programtilskudd. En slik sammenslåing understøttes ved at det er en nær sammenheng mellom natur- og klimatiltak»

NOU 2026: 1 En bærekraftig kommunesektor, s. 16.

Markedssvikt begrunner behovet for statlig støtte til både tilpasning, naturforvaltning og utslippskutt,

men markedssviktene virker ulikt på aktørenes insentiver og er mer fremtredende på noen områder enn andre. En del lokal tilpasning vil bli gjennomført selv uten støtte, men lokale tiltak for å redusere globale drivhusgasser er mer avhengig av støtte for å bli gjennomført. Regjeringen skriver i revidert nasjonalbudsjett 2026:

Sammenslåingen vil gi kommunene større frihet i hvordan de skal bruke pengene, gi mindre byråkrati og legge bedre til rette for at det er de beste tiltakene og prosjektene som prioriteres, på tvers av områdene som dekkes av dagens tilskuddsordninger.

Når støtteordningene slås sammen, oppstår det konkurranse mellom politikkområder som har lite til felles og som løser ulike problemer. I praksis kan det samfunnsproblemet som gir kommunene tydeligst gevinst da bli prioritert. Det kan føre til at klimatilpasning fortrenger innsats på de andre områdene. Årsaken er at klimatilpasning ofte gir direkte og lokalt avgrensede gevinster på kort sikt. Gevinstene av utslippsreduksjoner og naturforvaltning tilfaller i større grad storsamfunnet, og kommer gjerne senere i tid. Kommunene har derfor sterkere insentiver til å prioritere tilpasning enn utslippskutt og naturmangfold.

Utalget mener at én felles tilskuddsordning vil kunne svekke innsatsen rettet mot utslippskutt og naturmangfold.

Boks 10.3 Statlige planretningslinjer

Statlige planretningslinjer (SPR) brukes for å tydeliggjøre nasjonale mål og hensyn i planleggingen. De vedtas av Kongen i statsråd og gir føringer for hvilke verdier og interesser som skal legges til grunn og hvordan disse skal avveies. Retningslinjene kan være tematisk eller geografisk avgrenset.

Det finnes tre gjeldende SPR:

- Statlige planretningslinjer for klima og energi (2024)
- Statlige planretningslinjer for arealbruk og mobilitet (2025)
- Statlige planretningslinjer for differensiert forvaltning av strandsonen langs sjøen (2021)

10.2.4 Utvalgets vurdering av tema: Politikkutvikling og metodikk

Konsekvensene av klimaendringer og behovet for tilpasning varierer geografisk. I et langstrakt land som Norge er forskjellene mellom regionene store. Utvalget legger derfor vekt på at regionale og mer finmaskede analyser har stor praktisk verdi. Slike analyser vil være viktige i det videre arbeidet med klimatilpasning i Norge, i tråd med anbefalinger i litteraturen (Botzen mfl., 2019).

Samtidig er klimatilpasning ofte kjennetegnet av sammenhenger mellom økonomiske, miljømessige og sosiale virkninger, usikkerhet og store geografiske forskjeller. Analyser bør derfor tilpasses den konkrete konteksten og den geografiske avgrensningen av problemet (Hudson & Botzen, 2019). Vurderinger bør gjøres med et samfunnsperspektiv som fanger opp virkninger på tvers av sektorer og samfunnsområder, og både økonomiske, miljømessige og fordelingsmessige virkninger. Det kan være behov for klarere føringer for hvordan denne kunnskapen skal brukes i analysene, blant annet i vurderingen av hendelser med lav sannsynlighet og potensielt store konsekvenser.

Utvalget mener det er behov for tydeligere veiledning om hvordan samfunnsøkonomiske analyser av klimatilpasning skal gjennomføres. Kommunene står for en stor del av planleggingen og gjennomføringen av klimatilpasningsarbeidet. De trenger derfor klar metodisk støtte og god tilgang til relevante data og analyseverktøy. Klimatilpasning vil være en vedvarende samfunnsoppgave. Det kan også være en fordel å bygge kompetanse i kommunene og gjøre dem mindre avhengig av innkjøpte analyser som raskt blir utdatert når analysegrunnlaget er i stadig utvikling. Et eksempel på dette er kommunenes eierskap til utviklingen av et analyseverktøy for flom i Danmark, se Boks 8.6 i del III.

Gode beslutninger fordrer helhetlige vurderinger av ulike samfunnshensyn, også hensyn som ikke er knyttet til klima. Utvalget mener at klimatilpasning,

utslippsreduksjoner og naturforvaltning må ses i sammenheng når innsats på ett område påvirker måloppnåelsen på de andre, på samme måte som andre relevante samfunnshensyn må inngå i avveiningene.

Samtidig understreker utvalget at klimatilpasning og utslippsreduksjoner retter seg mot ulike samfunnsutfordringer og derfor krever ulike virkemidler, beslutningsgrunnlag og styringsformer. Utslippskutt bidrar til å løse et globalt fellesgodeproblem, der den samlede nytten er større enn nytten som tilfaller den enkelte aktør. Det gir svake insentiver til å investere i utslippsreduksjon. Klimatilpasning er derimot i stor grad rettet mot konsekvenser av lokale vær- og klimaforhold, og kan være privatøkonomisk lønnsom. Dette gir sterke insentiver til å investere i tilpasning. Samtidig viser utvalgets rapport at barrierer kan føre til feiltilpasning eller at tilpasning ikke blir gjennomført. Forskjellene i insentivstruktur tilsier at klimatilpasning og utslippskutt ikke bør behandles som ett samlet politikkområde med en felles prioriteringsramme.

- Utvalget anbefaler å styrke det regionale forvaltningsnivåets arbeid med klimatilpasning, fordi dette er et mer hensiktsmessig koordineringsnivå når konsekvenser og innretningen på tilpasningen har store geografiske variasjoner. Det regionale forvaltningsnivået viser til både fylkeskommunen og statsforvalteren og regionale avdelinger til statlige etater.
- Utvalget anbefaler å innarbeide klimatilpasning i samtlige samfunnsområder i statlige planretningslinjer for arealbruk og mobilitet.
- Utvalget anbefaler å sidestille hensynet til energibruk, utslippskutt og andre miljømål i vurderingen av klimatilpasningsløsninger med andre like relevante samfunnshensyn.
- Utvalget anbefaler å ikke slå sammen ordningene *naturesats*, *klimasats* og *tilskudd til klimatilpasning* over Klima- og miljødepartementets budsjett til én tilskuddsordning.

10.3 Kostnader og kartlegging



10.3.1 Indikatorer og måleenheter

Økende ressursbruk til klimatilpasning skaper et behov for bedre data for å kartlegge og evaluere effekter av tiltak. Det er også behov for å kunne dokumentere resultater nasjonalt, og på tvers av land, sektorer og prosjekter. Litteraturen viser samtidig at det er særlig krevende å utvikle universelle indikatorer og statistikk for klimatilpasning⁸⁷, og at metodikken som brukes for utslippsreduksjoner i liten grad er overførbar.

Utvikling av indikatorer eller måleenheter (*indicators and metrics*) for klimatilpasning har hatt stor oppmerksomhet, blant annet i arbeidet til FNs klimapanel og i Parisavtalen (Christiansen mfl., 2018; UNFCCC, 2022; UN DESA Statistics Division, 2026). Forsøk på å kvantifisere fremgang i klimatilpasning drives blant annet av beslutningstakers behov for målbare resultater og etterspørsel fra investorer om å rapportere utvikling gjennom standardiserte indikatorer eller enkeltmål. De store ambisjonene har kanskje vært motivert av at politikk rettet mot utslippskutt har tilgang på en felles måleenhet. Ett redusert tonn CO₂ har samme verdi uavhengig av hvordan eller hvor det ble oppnådd. Med klimatilpasning derimot vil hvor og hvordan ha avgjørende betydning for nytteverdien.

For utslippsreduksjoner finnes det et universelt og kvantifiserbart mål om å begrense den globale oppvarmingen til under 2 °C. Fremgang kan vurderes opp mot dette målet. Klimatilpasning er derimot en kontinuerlig prosess der natur- og samfunns-systemer tilpasses endringer i klima, økonomi og samfunnsforhold som vanskelig kan summeres i ett

universelt mål. Fremgang og målsetninger må derfor vurderes i lys av den konkrete konteksten tilpasningen skjer i. Fraværet av en felles måleenhet gjør det vanskelig å vurdere og sammenligne effekten av ulike klimatilpasningsprosjekter. Dette innebærer utfordringer når midler skal prioriteres og fordeles mellom prosjekter i finansieringsordninger som *Adaptation Fund* og *Green Climate Fund* underlagt FNs klimakonvensjon (UNFCCC).

Indikatorer forenkler og sammenfatter informasjon. I komplekse beslutningsmiljøer, er det en fare for at indikatorer gir et forenklet bilde av sammenhenger og bygger på antatte årsak-virkning-forhold som ikke er empirisk dokumentert. Indikatorer viser i hovedsak *hva* som har skjedd, men gir begrenset informasjon om *hvorfor* eller *hvordan* endringene har oppstått.

Når indikatorer brukes for å anslå utvikling i eksempelvis sårbarhet, blir størrelsene kontekstavhengige og metodisk tilnærming kan variere. De kan også inkludere normative vurderinger. Det gjør det vanskelig å sammenligne eller aggregere resultater på tvers av områder og nivåer.

Indikatorer inngår vanligvis som én del av et bredere system for overvåking og evaluering. Klimatilpasning skjer i ulike sektorer og sammenhenger, og hva som er relevante indikatorer vil derfor variere med kontekst, målgruppe og formål. Utvikling av slike systemer på prosjekt- eller nasjonalt nivå bør derfor ta utgangspunkt i formålet med målingen og hvilke beslutninger den skal understøtte. Indikatorer vil for eksempel være forskjellig om formålet er å vurdere effekt av tiltak/løsninger eller om formålet er å vurdere tilstand over tid. Klargjøring av behov, formål og bruksområde må komme i første rekke når det skal utvikles indikatorer.

⁸⁷ Tilpasning inngår ofte i ordinær drift og investeringer, og synliggjøres derfor i begrenset grad i budsjetter og nasjonalregnskap uten særskilte rapporteringskrav.

Boks 10.4 Indikatorer i klimatilpasningsarbeidet

Indikatorer spiller en vesentlig rolle i styring og forvaltning av ulike samfunnsområder. En indikator oversetter, forenkler og kommuniserer et datagrunnlag om et tema, og uttrykkes som tall på en skala, i prosent eller som en kvalitativ vurdering. Indikatorer kan være av flere typer:

- Prosessindikatorer: status for gjennomføring av en prosess. Hvor langt en etat har kommet i gjennomføring av sin handlingsplan for klimatilpasning.
- Tiltaksindikatorer: grad av gjennomføring av tiltak. Antall kommuner som søker tilskudd til klimatilpasningsarbeid.
- Resultatindikatorer: grad av måloppnåelse. Antall etater som har gjennomført sin handlingsplan for klimatilpasning.
- Effektindikatorer: virkningen av gjennomførte tiltak. Antall dager med veistengning før og etter at skredsikringstiltak er gjennomført.

Et slikt sett av indikatorer kan brukes til å etablere et overvåkings- og evalueringssystem, som gjør det mulig for beslutningstakere å følge med på utviklingen innen et samfunnsområde og vurdere om politikken for samfunnsområdet når de mål som er satt (se Beitnes mfl., 2025). Indikatorer er også mye brukt i klimarisikoomanalyse, for å kunne kvantifisere klimafare, eksponering og sårbarhet.

I Norge har vi én offisiell klimatilpasningsindikator, som det rapporteres på i Regjeringens årlige klimastatus- og plan, og som heter «Samfunn og natur skal forberedes på og tilpasses klimaendringene». Rapportering på indikatoren er satt sammen av kvalitative rapporter fra departementer og direktorater.

Flere forskningsmiljøer har utviklet forslag til klimatilpasningsindikatorer. SINTEF har gjennom forskningssenteret Klima2050 utviklet et indikatorsett for bygg og infrastruktur (Sivertsen mfl., 2021). Norsk senter for bærekraftig klimatilpasning (Noradapt) har utviklet et sett med kvantitative indikatorer for analyse av fysisk klimarisiko, som blant annet brukes i kommunerangeringen til Norsk Klimamonitor⁸⁸ (Rød mfl., 2025).

10.3.2 Tilpasningskostnader i nasjonalregnskapet

Kostnadene ved klimatilpasning, i rapporten omtalt som tiltakskostnader, omfatter kostnadene ved å planlegge, forberede, legge til rette for og gjennomføre tilpasningsløsninger som reduserer skade eller utnytter mulige gevinster, både i privat og offentlig regi.

Flere har pekt på behovet for bedre kostnadsestimater av hva myndighetene bruker på klimatilpasning. Watkiss & Preinfalk (2022) fremhever særlig behovet for *climate budget tagging* for å kunne beregne kostnadene ved klimatilpasning mer presist.

Ifølge UN DESA Statistics Division (2026) kan kostnader til klimatilpasning defineres som:

«Climate change adaptation expenditures include products and economic activities whose purpose is to reduce, moderate or avoid harm in natural*

systems and in human systems; and which reduces exposure and sensitivity to changes in climate conditions and maintains or increases adaptive capacities in natural systems and in human systems».

*Note in this context, purpose can be primary or secondary.

Definisjonen innebærer at det er *tilleggskostnadene* eller merutgiftene som følger av klimaendringer, og ikke de samlede kostnadene ved å håndtere vær og klima, som skal regnes som utgifter til klimatilpasning. Utgiftene må ha oppstått som en respons på endrede klimaforhold, og investeringen kan ha skjedd både med og uten offentlig medvirkning.

Flere har pekt på utfordringene med å lage universelle måleindikatorer (*metrics*) for tilpasningstiltak (Michaelowa & Stadelmann, 2018). UN DESA Statistics Division (2026) peker på at en hovedutfor-

⁸⁸ <https://klimamonitor.no/klimarisiko/kommunerangeringa>

dring er å fastsette en omforent definisjon på hvilke aktiviteter og utgifter som skal regnes som klimatilpasning. Til sammenligning peker UN DESA Statistics Division på at kostnader til utslippsreduksjon er mer særegne og derfor lettere å identifisere.

Selv om kostnader til klimatilpasning kan avgrenses i teorien, er de ofte vanskelige å identifisere i praksis. Tilpasning skjer gjerne som en del av ordinære investeringer og aktiviteter innen blant annet infrastruktur, transport, jordbruk og vannforvaltning, snarere enn som egne prosjekter. Samtidig vil det også uten klimaendringer være behov for betydelige investeringer i drift og vedlikehold for å håndtere værrelaterte belastninger. Dette gjør det krevende å skille mellom kostnader som skyldes klimaendringer, og kostnader som ville oppstått uansett.

For å produsere statistikk trengs det tekniske lister over produkter, aktiviteter og investeringer som skal regnes som klimatilpasning. Slike lister finnes ikke i dag. Internasjonalt arbeides det med løsninger på dette, blant annet i den pågående revideringen av rammeverket for miljøregnskap. Statistisk sentralbyrå (SSB) deltar i dette arbeidet.

10.3.3 Statens kostnader av klima og vær

Høsten 2025 henvendte utvalget seg til departementene, med forespørsel om å sammenstille tilgjengelige data og informasjon fra egne ansvarsområder, inkludert underliggende etater og virksomheter. Forespørselen gjaldt følgende tema:

1. Tall som kan belyse størrelsesorden på klima- og værrelaterte samfunnskonsekvenser i sektoren de siste 5–10 år (målt i fysiske størrelser).
2. Beløp som kan belyse samfunnskostnader og -gevinster av klima, vær og naturhendelser i sektoren siste 5–10 år (målt i kroner).
3. Ressursbruk knyttet til klimatilpasning i sektoren siste 5–10 år.
4. Kartlegginger og framskrivninger av konsekvenser, kostnader og/eller gevinster i sektoren.

I tillegg ba utvalget sektorene om å gi en samlet vurdering av om de har det de trenger av data og kunnskap for å vurdere økonomiske konsekvenser av klimaendringer og behovet for tiltak.

Henvendelsen ble sendt til alle departementene, unntatt statsministerens kontor og utenriksdepartementet. Av i alt 15 departementer, mottok utvalget svar fra 14. Hovedinntrykket utvalget sitter igjen

med etter å ha gått gjennom svarene fra sektorene er oppsummert under.

10.3.3.1 Tallfestet informasjon (pkt. 1–3)

Hovedbildet er at sektorene i begrenset grad har systematisert informasjon som gjør det mulig å tallfeste klima- og værrelaterte samfunnskonsekvenser, både i fysiske og økonomiske størrelser. Flere sektorer mangler helt slik informasjon, mens andre har et ufullstendig eller fragmentert informasjonsgrunnlag. Tilbakemeldingene viser at dette har flere og sammensatte årsaker.

En viktig forklaring er at klima- og værrelaterte hendelser ofte får konsekvenser på tvers av sektorer. NVE peker for eksempel på at flom og andre hendelser innenfor deres ansvarsområde kan ha virkninger i andre sektorer som de ikke har oversikt over. Dersom en sektor som har ansvar for klimatilpasning ikke har oversikt over hvilke konsekvenser klimarelaterte hendelser (og/eller tilpasning) vil ha på andre, svekker det grunnlaget for å fatte helhetlige og gode beslutninger.

Flere sektorer viser også til at klimatilpasning i stor grad inngår som en integrert del av ordinær virksomhet. Eksisterende rapporteringssystemer gjør det dermed ikke mulig å skille ut kostnader knyttet til vær- og klimaforhold. For eksempel peker Statens vegvesen på dette som en viktig forklaring på manglende oversikt.

Noen sektorer opplyser at underliggende etater og virksomheter kan ha mer informasjon enn det som er rapportert til utvalget, men at det ville kreve betydelige ressurser å sammenstille dataene på en måte som belyser problemstillingene utvalget har undersøkt. Utvalget har derfor ikke grunnlag for å vurdere om slike data ville endret hovedbildet av at tilgangen på systematisk tallfestet informasjon om klima- og værrelaterte samfunnskonsekvenser er begrenset.

10.3.3.2 Framskrivinger (pkt. 4)

Tilbakemeldingene fra sektorene viser stor variasjon i tilgangen på kartlegginger og framskrivninger av klimaendringenes konsekvenser. Samlet sett fremstår det ikke som om sektorene har en enhetlig eller systematisk tilnærming til kartlegging og framskriving av klima- og værrelaterte samfunnskonsekvenser.

På enkelte områder finnes det sektorspesifikke kunnskapsgrunnlag for fremtidige klimakonsekvenser. Jernbanedirektoratet har for eksempel innhentet kunnskap om jernbanens klimasårbarhet. NVE

har blant annet analysert fremtidige behov for sikring mot flom og skred, dammers utsatthet for økte flommer, mer tilsig og konsekvenser for forsynings-sikkerheten. Noen sektorer opplyser også at klimaendringer er integrert i arbeidet med ROS-analyser og/eller samfunnsøkonomiske analyser.

Flere sektorer opplyser samtidig at de helt mangler kartlegginger og framskrivninger av klimaendringenes konsekvenser på eget samfunnsområde. Noen viser til at de bruker overordnede nasjonale kunnskapskilder som *Klima i Norge*, Klimarisikoutvalget og Naturrisikoutvalget. Flere trekker også frem Miljødirektoratets pågående arbeid med nasjonal klimasårbarhetsanalyse som en fremtidig relevant kilde til kunnskap om konsekvenser av klimaendringer i sektoren.

10.3.3.3 Samlet vurdering

Bedre forståelse av hvordan vær- og klimaforhold påvirker ressursbruk i offentlig sektor, og vurderinger av behovet for klimatilpasning av statlige bygg, veier og annen infrastruktur, forutsetter bedre kunnskap om dagens kostnader.⁸⁹ Sektorenes egne vurderinger tyder på at det er behov for bedre rammer for innsamling og systematisering av data om klima- og værrelaterte samfunnskonsekvenser og tilpasningsinnsats. Flere sektorer peker også på behovet for bedre samordning og koordinering for å kunne håndtere virkninger som går på tvers av sektorer og forvaltningsnivåer. I tillegg er det behov for retningslinjer og veiledning som kan bidra til mer enhetlige vurderinger av klimakonsekvenser og klimatilpasning på tvers av sektorer. Systematisk innsamling og sammenstilling av data over tid kan gi grunnlag for utvikling av indikatorer. Slike indikatorer kan belyse utviklingen i tilpasningsinnsats og ressursbruk knyttet til klima- og værforhold.

10.3.4 Utvalgets vurdering av tema: Kostnader og kartlegging

Utvalget vurderer at bedre kunnskap om klima- og værrelaterte kostnader og ressursbruk er nødvendig for å prioritere og evaluere klimatilpasning. Samtidig er klimatilpasning vanskelig å måle og avgrense fordi tilpasning skjer på tvers av sektorer og ofte inngår som en del av ordinær virksomhet. Utvalget mener derfor det er behov for bedre rammer for systema-

tisk kartlegging og rapportering av klima- og værrelaterte samfunnskonsekvenser og tilpasningsinnsats.

- Utvalget anbefaler å etablere bedre rammer for at statlige myndigheter systematisk kartlegger og rapporterer kostnader knyttet til vær- og klimarelaterte hendelser, herunder ressursbruk til klimatilpasning. Arbeidet må se hen til utfallet av SSBs samarbeid med UN DESA Statistics Division om å definere tilpasningsaktiviteter og kostnader, og det pågående kartleggingsarbeidet i Naturfareforum. Dette vil styrke kunnskapsgrunnlaget for vurderinger av tilpasningsbehov og prioritering av tiltak.

10.4 Beslutning under usikkerhet



10.4.1 Bakgrunn

Klimatilpasning er beslutning under usikkerhet. Samfunnet må omstille seg til fremtidige klimaforhold uten mulighet for presisjon. Denne usikkerheten er i seg selv en kostnad og gir økonomisk risiko for næringer med sterk avhengighet til naturgitte forhold. Og det gir fare for feiltilpasning, enten ved at tilpasningsløsningene og omleggingen underdimensjoneres eller overdimensjoneres.

10.4.2 Veiledende prinsipper for beslutninger under usikkerhet

Det finnes flere prinsipper og beslutningsregler for å håndtere usikkerhet. Nedenfor omtales noen sentrale, med vekt på føre-var-prinsippet.

10.4.2.1 Nytte/kostnadskriteriet

Samfunnet kan ikke forhindre alle negative konsekvenser av klimaendringer. Dette er hverken realistisk eller samfunnsøkonomisk lønnsomt. Klimatilpasningsløsninger må derfor prioriteres. Det krever at kostnadene veies opp mot forventet nytte. Nytte-kostnadskriteriet kan være en relevant beslutningsregel. Ifølge nytte-kostnadskriteriet bør et tiltak gjennomføres dersom forventet nytte (samfunnsgevinst) minst tilsvarer tiltakskostnaden.

⁸⁹ Merk at samtidig med utvalgets arbeid har Naturfareforum samlet inn data fra sine parter og satt i gang et prosjekt for å utrede et system for innhenting, lagring og formidling av skadekostnader. Prosjektet skal se på hvordan systemet kan bidra til å synliggjøre effekten av forebygging.

10.4.2.2 Opsjonsverdi

Stor usikkerhet kan gjøre det samfunnsøkonomisk rasjonelt å utsette beslutninger. Dersom en investering er irreversibel eller kostbar å reversere, og kunnskapsgrunnlaget forventes å bli bedre over tid, kan det være lønnsomt å vente med igangsettelse. Verdien av å bevare handlingsrommet omtales som opsjonsverdi (realopsjoner).

10.4.2.3 Angerfrie valg

Usikkerhet innebærer en fare for feiltilpasning som bør inngå i beslutningsgrunnlaget. Både kostnaden ved å ta feil beslutning og å unnlate å handle må med i usikkerhetsvurderingen. Dette kan tale for gradvise eller fleksible investeringer som gir nytte på kort sikt, samtidig som de holder fremtidige valgmuligheter åpne. Stor usikkerhet om alvorlige konsekvenser kan derimot tilsi tidlige og omfattende investeringer, selv ved lav sannsynlighet for utfallet.

Tiltak som gir positiv netto nytte nærmest uansett fremtidig utvikling omtales ofte som *no-regret*- eller *low-regret*-tiltak. Felles for slike tilnærminger er at de søker å begrense kostnaden ved feiltilpasning. Beslektede beslutningsprinsipper, som *minimax regret*, tar sikte på å minimere konsekvensene av å angre på beslutninger når usikkerheten om fremtidige utfall er stor.

10.4.2.4 Føre-var-prinsippet

Føre-var gir en prinsipiell rettesnor for beslutninger under stor usikkerhet. Prinsippet er sentralt i miljøpolitikken ved usikkerhet i kunnskapsgrunnlaget og fare for svært negativ og irreversibel påvirkning på natur. Intensjonen med føre-var er å gi et grunnlag for en sikkerhetsmargin i beslutninger når faren kan være høy, selv om dette er usikkert eller lite sannsynlig (DFØ, 2024a).

Det finnes ingen opprinnelig definisjon av føre-var-prinsippet, men det henvises ofte til formuleringen i Rio-erklæringen (FN, 1992), som Norge har forpliktet seg til gjennom FNs klimakonvensjon:

«Prinsipp 15: For å beskytte miljøet skal statene i stor utstrekning bruke føre-var-prinsippet i henhold til sine muligheter. Der hvor det foreligger trussel om alvorlig eller uopprettelig skade, skal ikke mangel på fullstendig vitenskapelig visshet kunne brukes som begrunnelse

for å utsette kostnadseffektive tiltak for å hindre miljøforringelse».

St.meld. nr.13 (1992–1993), s. 154

Rio-erklæringen har hatt sterk innflytelse på norsk miljøpolitikk og -lovgivning. Et eksempel er Brundtland-regjeringens eksplisitte formulering av den prinsipielle holdningen som skulle ligge til grunn for miljøvernpolitiske mål, hvor ressurs- og arealutnyttelse skulle «bygge på føre var-prinsippet og skje ut fra respekt for naturens tålegrenser». Føre-var ble her mer presist formulert enn i Rio-erklæringen:

«Vi må være føre var. Sammenhengene i naturmiljøet og i økonomien er så kompliserte at det i praksis ikke er mulig å ha fullstendig kunnskap om alle virkninger. F.eks. kreves det svært omfattende kunnskap for å fastsette nivåer for hva som er kritiske belastninger av økosystemer. Prinsippet om å være føre var innebærer at dersom det er fare for alvorlig eller uomstøtelig skade, skal ikke mangel på full vitenskapelig sikkerhet bli brukt som grunn til å gjennomføre et naturinngrep eller utsette miljøvernpolitiske tiltak».

Meld. St. 58 (1996–1997), kap. 1.4.

Slik prinsippet beskrives i kildene over, legges bevisbyrden på den som vil gjennomføre en aktivitet som kan føre til alvorlige skader på naturmiljøet. Ved usikkerhet skal tvilen komme miljøet til gode.

I norsk miljølovgivning er føre-var-prinsippet lovfestet i svalbardmiljøloven (2001), havressursloven (2008) og i naturmangfoldloven (2009), og mer indirekte i forurensningsloven § 7 (1981) og miljøinformasjonsloven § 2 (2003). Naturmangfoldloven viser til at fare for irreversible skader kan være en tilstrekkelig begrunnelse for å iverksette avbøtende tiltak i forkant, før sikker kunnskap om konsekvensene foreligger:

«Når det treffes en beslutning uten at det foreligger tilstrekkelig kunnskap om hvilke virkninger den kan ha for naturmiljøet, skal det tas sikte på å unngå mulig vesentlig skade på naturmangfoldet. Foreligger en risiko for alvorlig eller irreversibel skade på naturmangfoldet, skal ikke mangel på kunnskap brukes

som begrunnelse for å utsette eller unnlate å treffe forvaltningstiltak».

naturmangfoldloven (2009) § 9

Føre-var i miljøpolitikken har to deler. Det kan anvendes for å begrunne (1) begrensnings av skadelig aktivitet («ikke [...] gjennomføre et naturinngrep») og (2) igangsetting av skadebegrensende tiltak («ikke [...] utsette miljøvernpolitiske tiltak»), i tilfeller der det er usikkerhet om store negative påvirkninger og uopprettelige skader på naturen.

Boks 10.5 Retningslinjer for bruk av føre-var

Fra veileder i samfunnsøkonomiske analyser gis følgende retningslinjer for situasjoner der man bør vurdere føre-var-prinsippet i analyser av tiltak. Alle punktene bør være oppfylt:

- Det er stor usikkerhet som ikke kan tallfestes eller verdsettes i kroner, knyttet til de fremtidige konsekvensene. Skadescenarioene er komplekse, og man kjenner ikke sammenhengen mellom tiltaket og sannsynligheten for skade i fremtiden.
- Skadene kan bli dramatiske eller katastrofale, enten for dagens befolkning eller for fremtidige generasjoner.
- Skadene vil være irreversible dersom de inntrer, eller det innebærer svært store kostnader eller langt tidsperspektiv for å rette opp skaden.
- Det er ikke tid til å se an utviklingen og hente inn mer informasjon om de mulige skadevirkningene før risikoreduserende aktiviteter iverksettes.

Kilde: DFØ (2024a).

10.4.3 Fleksible tiltak under usikkerhet

10.4.3.1 Stiavhengighet og innlåsing

Store investeringer kan binde samfunnet til bestemte løsninger over tid. Dette kan gjøre det kostbart og krevende å endre kurs senere, selv når ny kunnskap tilsier at andre alternativer er mer hensiktsmessige. Dette omtales gjerne som innlåsing, der fortidens feil binder samfunnet til løsninger som viser seg lite robuste i møte med klimaendringer.

Dagens behov for klimatilpasning er i stor grad et resultat av tidligere samfunnsinvesteringer og arealbruk. Fortidens beslutninger om hvor og hvordan det

skulle bygges, herunder plassering av bebyggelse og infrastruktur, utforming av byer og dimensjonering av avløpssystemer, legger føringer for hvilke tilpasningsmuligheter som er tilgjengelige i dag.

Ett eksempel er byutvikling med høy andel tette overflater, bekker lagt i rør og begrenset kapasitet for overvannshåndtering, dimensjonert for fortidens klima og befolkningsstørrelse. Slike løsninger gjør tilpasning mer krevende og kostbar i dag.

Et annet eksempel er vannkraftutbygging i etterkrigstiden. I mange vassdrag har utbyggingen ført til regulert vannføring og redusert flomhyppighet. Over tid har dette gjort det mulig å bygge veier, boliger og annen infrastruktur i områder som opprinnelig var flomutsatte. Samfunnsutviklingen har dermed tilpasset seg menneskelige inngrep i natur og terreng. Når klimaendringer gir mer nedbør og øker belastningen på vassdragene, kan klimafaren igjen øke i disse områdene. Terrengets topografi bestemmer fortsatt hvor vannet samler seg. Samtidig gjør eksisterende bebyggelse og infrastruktur at det nå er svært kostbart å relokalisere eller sikre disse utsatte områdene.

Eksempelene illustrerer hvordan tidligere beslutninger om samfunnsutvikling kan skape stivhet, hvor tilpasning til et endret klima blir mer kostbar enn den ville vært dersom historiske investeringer i større grad hadde tatt hensyn til naturlige terrengforutsetninger og at været er uforutsigbart. Dette understreker behovet for å unngå nye former for innlåsing i dagens samfunnsplanlegging og investeringer som fremtidige generasjoner må håndtere.

10.4.3.2 Bevaring av status-quo eller omstilling

Orderud og Naustdalslid (2018) argumenterer for at klimatilpasning i kommunene ofte har hatt en teknologisk og ingeniørfaglig tilnærming, med mål om å beskytte og reparere eksisterende samfunnsstrukturer. Forfatterne omtaler dette som et «forsvar for det bestående». Studien viser at klimatilpasning i kommunene i hovedsak har vært forstått som et spørsmål om tekniske løsninger ved overvann, flom og skred, mens bredere samfunnsmessige omstillinger i mindre grad har inngått i planleggingen. Internasjonalt legges det vekt på en *transformativ* tilnærming til klimatilpasning, hvor tilpasning ikke bare handler om å redusere skade, men også om å utvikle mer fleksible og omstillingsdyktige samfunn. Forfatterne viser til at slike perspektiver i liten grad var til stede i kommunene de intervjuet.

10.4.3.3 Løsning i møte med en ukjent fremtid

Samfunnskritisk infrastruktur har ofte lang levetid og binder opp store investeringer over tid. Feil dimensjonering kan bli kostbart dersom utviklingen blir annerledes enn forventet. Fleksible løsninger, som kan tilpasses og skaleres over tid dersom ny kunnskap, ny teknologi eller endrede forhold tilsier det, kan redusere kostnadene og faren for innlåsing.

Tilpasning med vekt på fysisk sikring og permanente barrierer kan bli utdatert dersom varslingsteknologi, overvåking og robuste byggemåter gjør det mulig å tåle enkelte naturhendelser fremfor å forsøke å forhindre dem. Eksempler er veier og areal som kan stenges med fjernstyring og tåler kortvarig oversvømmelse og bygg med kjellere som tåler flom. Slike tilpasningsløsninger er godt kjent blant annet i Nederland og Danmark.

Et annet eksempel er hvordan ensidig vektlegging av dimensjonering av vann- og avløpsrør allerede tilhører fortiden. Ny kunnskap og erfaringer fra andre land viser at håndtering av vann på overflaten ofte er bedre og rimeligere enn lukkede og dimensjonerende løsninger. Utvalget erfarer etter møte med flere kommuner at det er sterk bevissthet rundt dette.

Det er vanskelig å forutse hva de nye teknologiske løsningene vil innebære. Som utgangspunkt bør tilpasningsarbeidet derfor være fleksibelt for å muliggjøre justeringer fremover. Det vil si at utredninger av tilpasningsløsninger bør ha en bred tilnærming til alternative tiltak.

Samtidig viser DFØs evalueringer av statlige utredninger at praksis ofte er preget av snevre mandat og begrenset vurdering av alternative løsninger (DFØ, 2025b). I møte med usikkerhet om klimændringer kan dette føre til dårligere beslutninger og høyere samfunnskostnader over tid. Det er derfor viktig at utredningsmandater gir underliggende etater tilstrekkelig handlingsrom til å belyse et bredt spekter av mulige løsninger for klimatilpasning.

Boks 10.6 Forslag om organisatoriske sikringstiltak for flom, stormflo og skred

Direktoratet for byggkvalitet har foreslått endringer i byggt teknisk forskrift (TEK 17) §7-2 og §7-3. Endringene åpner for bruk av organisatoriske sikringstiltak mot flom, stormflo og skred. Etter dagens regelverk kan sikkerhet mot disse naturfarene kun oppfylles ved gjennomføring av permanent sikring. Permanent sikring begrenser kommunenes muligheter for sentrumsutvikling, næringsutvikling og fortetting og er ofte kostbare for samfunnet. Endringsforslaget innebærer at det i særskilte tilfeller åpnes for å oppfylle krav til sikkerhet for flom, stormflo, snø- og sørpeskred ved bruk av organisatoriske tiltak. Større fleksibilitet i regelverket skal legge til rette for at ressursbruken for å redusere risikoen gjennom sikringstiltak står i et rimeligere forhold til risikoen.

Kilde: Direktoratet for byggkvalitet (2025) *Bruk av organisatoriske sikringstiltak for flom, stormflo og skred*.

10.4.4 Nærmere om føre-var-prinsippet i klimatilpasningen

I norsk klimatilpasningsarbeid er vurderinger av usikkerhet politisk bestemt, se Boks 10.7. I den nyeste tilpasningsmeldingen (Meld. St. 26 (2022–2023)) fastslår regjeringen at føre-var-prinsippet skal ligge fast: det skal tas utgangspunkt i høye alternativer fra de nasjonale klimaframskrivingene når hensynet til et klima i endring vurderes.

Føre-var brukes på flere politikkområder, men står sterkest i miljøpolitikken. For natur og miljø er det tydelig i hvilken favør prinsippet skal gjelde, mens det er mindre klart på andre områder.⁹⁰ Klimatilpasning omfatter tilpasning av både samfunnet og naturen, to hensyn som kan trekke i ulike retninger. På generelt grunnlag vil prinsipp-baserte slutninger dekke til valg som alltid vil være gjenstand for avveining mellom ulike hensyn.

I henhold til utredningsinstruksen (DFØ, 2024b) skal en føre-var tilnærming vurderes i analysens avsluttende del som gjennomgår og belyser usikkerheten om tiltakets virkninger:

⁹⁰ Et eksempel er under koronapandemien, der føre-var-prinsippet ble vist til i motstridende retninger, noen ganger til støtte for strenge smitteverntiltak for å beskytte helsevesenet og andre ganger for mildere tiltak for å beskytte barn og unge. Eksempelet viser at en prinsipiell tilnærming til usikkerhet har begrenset verdi hvis det ikke er tydelig hvordan det skal operasjonaliseres.

«For et irreversibelt tiltak hvor det er høy grad av usikkerhet om tiltakets virkninger, kan det være risikoreduserende med en trinnvis tilnærming. I andre tilfeller kan stor usikkerhet og irreversible virkninger tilsa at man bør vente på mer informasjon som kan være avgjørende for tiltakets samlede netto nytte for samfunnet, eller vurdere en føre-var-tilnærming».

I veileder til samfunnsøkonomisk analyse (DFØ, 2024a) forklares føre-var-prinsippet som et ønske om en sikkerhetsmargin i tilfeller med store, men lite sannsynlige negative konsekvenser:

«I enkelte analyser kan man ønske å legge inn en ekstra sikkerhetsmargin fordi det er fare for særlig katastrofale og irreversible konsekvenser, selv om sannsynligheten for at disse inntrer, er lav. Dette kalles å følge føre-var-prinsippet. Dette prinsippet dekker også faren for alvorlig skade som ikke nødvendigvis defineres som katastrofal».

DFØ (2024a)

Figur 10.2 Faksimile, NRK innlandet 26. 11.20



Føre-var som premiss for klimatilpasning, slik det legges til grunn i Meld. St. 33 (2012–2013) og Meld. St. 26 (2022–2023) er i liten grad begrunnet eller forklart. I natur- og miljøforvaltningen brukes føre-var for å veilede regulering av menneskelig påvirkning som kan være alvorlig, men heftet med usikkerhet.

Når konsekvensene for naturen er usikre, tilsier prinsippet at vi bør opptre restriktivt. En sikkerhetsmargin taler for mindre naturinngrep, mer vern og kutt av utslipp.

Klimatilpasning er håndtering av endringer i naturen og klimasystemet. Her snus prinsippet rundt: Fordi vi ikke vet konsekvensene av klimaendringer for samfunnet, bør vi opptre proaktivt. En sikkerhetsmargin betyr da helgardering og en tilsvarende stor respons. Satt på spissen kan føre-var i klimatilpasningen, som i noen tilfeller betyr fysisk sikring mot naturfarer, innebære inngrep i naturen som står i direkte konflikt med føre-var i miljøforvaltningen. For eksempel en situasjon hvor man ut fra føre-var anbefaler tekniske løsninger gitt høyeste mulige havnivåstigning, men løsningen er så inngripende for økosystemene i strandsonen at det ikke anbefales ut fra et føre-var hensyn.

På miljøfeltet og i utredningsinstruksen brukes føre-var som retningslinje for vurdering av *tiltak*, for at man skal unngå investeringer med store usikre negative ringvirkninger. I klimatilpasningen brukes føre-var som retningslinje for vurdering av *konsekvenser*. Premisset er å ta utgangspunkt i konsekvensene gitt i høyt klimascenario og dimensjonere tilpasning deretter.

De fleste beslutninger med lang levetid gjøres under stor usikkerhet. Utredningsinstruksens krav til håndtering av usikkerhet er at det skal foreligge en usikkerhetsanalyse, og at denne bør «få frem hva som kan skje både i det mest pessimistiske scenarioet og i det mest optimistiske scenarioet». Basert på gjennomgangen av den kartlagte usikkerheten vurderer man om en føre-var-tilnærming er riktig i den gitte situasjonen.

I mangel av en utdypende forklaring i stortingsmeldingene er det stort tolkningsrom for hvordan føre-var-prinsippet skal forstås og brukes, og det blir vanskelig å vurdere intensjon og formål. Intensjonen kan ha vært å sikre at mangel på full vitenskapelig visshet om klimaendringenes utfall ikke skal brukes som grunn til å utsette tilpasning som kan redusere store, men usikre konsekvenser av klimaendringene for natur og samfunn. Utvalgets gjennomgang av barrierer viser at forebygging og beredskap, som gir usikre fremtidige gevinster, har en tendens til å bli nedprioritert i budsjettprosesser til fordel for andre mer pressende behov. Men en intensjon om å kompensere for mulig undertilpasning kan isteden føre til overtilpasning dersom formålet med prinsippet ikke er tydelig. Dette er særlig viktig i klimatilpasning,

hvor det kan være en konflikt mellom hensynet til å beskytte natur og beskytte samfunnsliv.

Utvalget stiller spørsmål ved om føre-var er direkte overførbart til klimascenarioer som dimensjonerende faktor for klimatilpasningspolitikken, og

om det er hensiktsmessig å anvende føre-var på flere ulike måter innenfor nærliggende politikkfelt. Ønsket om å koordinere beslutninger under usikkerhet kan oppnås på andre måter, for eksempel gjennom et temperaturmål, og uten henvisning til føre-var.

Boks 10.7 Føre-var-prinsippet i klimatilpasning

I Klimatilpasningsutvalget (NOU 2010: 10) finner vi en nyansert anbefaling om bruk av klimascenarioer i samfunnsplanleggingen med formål om å forstå hva som gir størst utfordring:

«For å handtere auka uvisse i samfunnsplanlegginga tilrår utvalet at: Den eller dei klimaframskrivingane som inneber størst utfordringar blir brukt som utgangspunkt for vurderingar av moglege konsekvensar og tiltak, (...). Det vil normalt vere høg framskriving som inneber størst utfordringar, fordi ho viser størst endringar samanlikna med klimaet i dag, men dette bør avvegast i det enkelte tilfellet». (s.206)

«Det kan vidare ikkje sjåast bort frå at faktisk klimautvikling kan liggje under 'låg' eller over 'høg'. For vurderingar av problemstillingar der konsekvensane av klimaendringar kan bli spesielt alvorlege eller omfattande, bør ein difor vere klar over at klimaendringar kan hamne utanfor spennet mellom låg og høg klimaframskriving». (s.54)

Formuleringene legger vekt på vurdering av utfordringer og usikkerhet om konsekvenser, og at valg av framskriving vil være en avveining. Bruk av høye framskrivinger blir på den måten kontekstavhengig, begrunnet i konsekvensenes alvorlighetsgrad, ikke som et generelt premiss. Prinsippet «føre-var» er ikke nevnt i denne sammenheng. Klimatilpasningsutvalget viser kun direkte til føre-var i en diskusjon av kriterier for beslutning under usikkerhet hvor de skriver at «Føre-var-prinsippet vil gjelde ved klimatilpasning óg, i dei tilfella evetuelle tiltak vil påverke naturen».

I Meld. St. 33 (2012–2013) introduseres begrepet «føre var» eksplisitt i tilknytning til klimascenarioer:

«Klimaframskrivninger er et viktig grunnlag for samfunnets tilpasning til klimaendringene. For å være føre var vil regjeringen at det i arbeidet med klimatilpasning legges til grunn høye alternativer fra de nasjonale klimaframskrivningene».

gene når konsekvensene av klimaendringene vurderes. Vektlegging av hensynet til klimaendringene skal i den enkelte sak balanseres opp mot andre viktige samfunnshensyn».

I stortingsmeldingen fremgår det som et tydelig politisk valg («vil regjeringen») at arbeidet med klimatilpasning skal «legge til grunn» høye klimascenarioer. Samtidig fremheves vurdering av konsekvenser og en avveining mot andre samfunnshensyn, men det er uklart om denne avveiningen da skal inkludere mulige konsekvenser i andre klimascenarioer for på den måten kunne si hvordan høyscenario gjør en forskjell.

I den nyeste stortingsmeldingen (Meld. St. 26 (2022–2023)), strammes formuleringen ytterligere inn:

«Føre-var-prinsippet, at det skal tas utgangspunkt i høye alternativer fra de nasjonale klimaframskrivingene når hensynet til et klima i endring vurderes, ligger fast. Vektlegging av hensynet til klimaendringene skal i den enkelte sak balanseres mot andre viktige samfunnshensyn».

Sammenlignet med den tidligere meldingen er henvisningen til «vurdering av konsekvenser» og «arbeidet med klimatilpasning» tatt ut.

Formuleringen i *Statlige planretningslinjer for klima og energi* (2024), kapittel 5.3 *Krav til planprosess og beslutningsgrunnlag* tar ikke i bruk begrepet «føre-var», men viderefører metodikken:

«Når konsekvensene av klimaendringene vurderes, skal høye alternativer fra nasjonale klimaframskrivninger legges til grunn. Dette er nærmere forklart i veiledere og i de fylkesvise klimaprofilene som er utarbeidet. Klimaprofilene vil være en viktig del av kunnskapsgrunnlaget».

Utviklingen over tid viser en gradvis dreining fra en generell scenario- og konsekvensbasert tilnærming, der høye framskrivinger inngår som ett av flere vurderingsgrunnlag, mot formuleringer der det høye scenarioet fremstår som et fast utgangspunkt.

10.4.5 Utvalgets vurdering av temaet: beslutninger under usikkerhet

10.4.5.1 Dynamisk, fleksibel og robust

Dynamisk: Utvalget mener at håndtering av usikkerhet bør være en integrert del av analyser og beslutninger om klimatilpasning. Dette krever et oppdatert kunnskapsgrunnlag og et operativt regelverk som kan utvikles i takt med ny kunnskap og endrede forutsetninger. For sen oppdatering av reguleringer kan gi innlåsing og innebære tapte muligheter, mens en forhastet oppdatering kan gi utilsiktede virkninger ved eksempelvis introduksjon av nye arter med ukjent invasjonspotensial. Dette er særlig relevant når klimaendringer skaper nye næringsmuligheter, der næringsinteresser ikke nødvendigvis sammenfaller med langsiktige samfunnsinteresser. Avveiningen understreker behovet for uavhengig kunnskapsproduksjon og forskning.

Fleksibel: I møte med usikkerhet om fremtidige klima- og samfunnsendringer kan fleksible løsninger være hensiktsmessige fordi de kan tilpasses, skaleres eller endres over tid uten store irreversible kostnader.

Robust: Når usikkerheten er stor kan det bli kostbart om klimatilpasning ensidig rettes inn mot å unngå og forhindre konsekvenser av vær- og naturhendelser gjennom permanente sikringsløsninger. Det bør derfor også vurderes om samfunnskostnaden er lavere for løsninger rettet mot forberedelse til å håndtere og tåle vær- og naturhendelser, som midlertidig oversvømmelse, avbrudd eller andre belastninger fra vær.

Utvalget anbefaler:

- å legge til rette for dynamiske rammebetingelser, slik at beslutninger og regelverk kan utvikles i takt med ny kunnskap og endrede forutsetninger over tid.
- å fremme fleksible løsninger som kan tilpasses, justeres og skaleres over tid.
- å fremme robuste løsninger i klimatilpasningsarbeidet som tåler belastningen fra fremtidige vær- og naturhendelser.

10.4.5.2 Koordinere etter et temperaturmål og ikke scenario

Føre-var-prinsippet er et etablert og viktig prinsipp i miljøpolitikken og naturforvaltningen, og utvalget støtter fortsatt bruk av føre-var der det bidrar til å håndtere usikkerhet om alvorlige eller irreversible konsekvenser. Utvalgets vurdering gjelder ikke

føre-var-prinsippet som sådan, men hvordan det operasjonaliseres i klimatilpasningspolitikken. I dag knyttes føre-var til bruk av høye utslippsscenarioer som referanse for dimensjonering og planlegging. Utvalget mener det bør vurderes om en slik tilnærming er den mest hensiktsmessige måten å ivareta tilstrekkelig sikkerhetsmargin i klimatilpasningen.

Utvalget anbefaler at den nasjonale klimatilpasningspolitikken går bort fra å koordinere håndteringen av usikkerhet etter et føre-var-prinsipp operasjonalisert gjennom ett bestemt utslippsscenario. I stedet bør det tas utgangspunkt i et temperaturmål som referanse for ønsket sikkerhetsnivå, kombinert med usikkerhetsanalyser og stresstesting av mer eller mindre alvorlige utfall.

En tilnærming hvor håndtering av usikkerheten i klimatilpasningsarbeidet koordineres etter temperaturmål er i tråd med anbefalingen fra EUs klimaråd (2026):

«To support a more effective, fair and systemic EU approach to adaptation, the Advisory Board puts forward five recommendations to guide ongoing EU policy processes. These call on the EU to: (...) Adopt a common reference for adaptation planning, preparing for climate risks consistent with a pathway to 2.8-3.3 °C of global warming by 2100. This would translate to higher levels in Europe, which is currently around 1 °C warmer than the global average. This should be complemented by the systematic use of more adverse scenarios for stress-testing.»

Klimascenarioer som refererer til en bestemt global temperaturøkning kan inneholde flere utslippsbaner, noe som gir en reduksjon i usikkerhet. Et temperaturmål er mindre sensitivt for den faglige avgjørelsen i KSS om hvilke framskrivninger som oversettes til norske forhold. Da unngår man å oppdatere veiledere og råd når det gjøres endringer i scenarioporteføljen. Å koordinere håndteringen av usikkerhet etter temperatur gir også mulighet for å uforme stegvise klimatilpasningsløsninger, der det kan planlegges for en dimensjonering etter 2, 3 eller 4 graders oppvarming. Å legge til rette for en fleksibel dimensjonering som justeres over tid kan være mindre ressurskrevende og fremme fleksible og robuste løsninger med mindre mulighet for stiltende feilinvesteringer.

Temperaturstratifiserte klimascenarioer kan redusere usikkerheten i klimapåslag sammenlignet med tilnærminger basert på enkeltstående utslippsscenarioer. Ett utslippsscenario kan være forbundet med et betydelig spenn i mulige temperaturforandringer, og dermed også i forventede vær- og naturhendelser og tilhørende klimapåslag. Ved å ta utgangspunkt i et bestemt temperaturmål reduseres variasjonen i klimatiske utfall som ligger til grunn for dimensjonering og planlegging. Dette kan gi mer presise estimater for fremtidige ekstreme og tilhørende klimapåslag.

En slik tilnærming innebærer ikke behov for et nytt klimafaglig kunnskapsgrunnlag. Temperaturbaserte klimapåslag kan beregnes med utgangspunkt i de samme klimamodellene og modellkjøringene som allerede benyttes av KSS. Endringen består primært i hvordan resultatene grupperes og brukes som referanse i klimatilpasningsarbeidet. Temperaturmål er også mindre følsomme for endringer i hvilke utslippsscenarioer som vurderes som relevante over tid.

En koordinering av klimatilpasning basert på temperaturmål kan også være lettere å kommunisere, fordi temperatur er et mer intuitivt og tilgjengelig mål for aktører som skal ta tilpasningsbeslutninger enn utslippsscenarioer.

Utvalget anbefaler:

- å gå bort fra å koordinere klimatilpasning etter et føre-var-prinsipp operasjonalisert gjennom ett bestemt utslippsscenario. I stedet bør innsatsen ta utgangspunkt i et temperaturmål som referanse for ønsket sikkerhetsnivå, kombinert med usikkerhetsanalyser og stresstesting av mer eller mindre alvorlige utfall.

10.4.5.3 Håndtering av usikkerhet ved ekstreme Dagens system

Det finnes i dag ingen enhetlig metode for håndtering av usikkerhet knyttet til fremtidige ekstremhendelser på tvers av fagområder, blant annet som følge av ulik datatilgang og forskjeller i metodeutvikling (Dyrddal mfl., 2025). For flere typer naturhendelser, herunder flom, korttidsnedbør og stormflo, benyttes klimapåslag som metode for å ta hensyn til mulige ekstreme. Et klimapåslag innebærer at en returverdi beregnet for dagens klima justeres med en prosentvis faktor. En fremtidig 100-årshendelse kan eksempelvis anslås ved å multiplisere dagens

100-årshendelse med et klimapåslag som reflekterer forventet endring i klimaet (NVE, 2025c).

Norsk klimatilpasningspolitikk bygger på et føre-var-prinsipp, hvor det legges til grunn at høye alternativer fra de nasjonale klimaframskrivingene skal benyttes ved vurdering av et klima i endring. For vurdering av fremtidige ekstreme innebærer dette at klimapåslagene tar utgangspunkt i høyt scenario, nylig endret fra RCP8.5 til SSP3-7.0.

Det finnes i dag ingen eksplisitt lovbestemmelse som angir hvordan fremtidige klimaendringer skal hensyntas ved utbygging eller arealplanlegging. Krav til klimatilpasning følger i stedet indirekte gjennom blant annet retningslinjer i TEK17, NVE-veiledere og lignende. Samlet innebærer dette en forventning om at kommuner og andre aktører skal dimensjonere infrastruktur og arealbruk med tilstrekkelig sikkerhet mot fremtidige vær- og naturhendelser gjennom tiltakets levetid.

Utvalgets vurdering

Utvalget mener det bør vurderes om dagens metode for håndtering av fremtidige ekstreme og tilhørende usikkerhet i form av prosentvise klimapåslag er hensiktsmessig, eller om det bør brukes en alternativ metodikk med *effektive returverdier* basert på temperaturforandringer, se Boks 10.8.

Dagens klimapåslag er knyttet til høyt utslippsscenario, snarere enn til eksplisitte sannsynligheter for klimatiske utfall. Dette kan gi høy usikkerhet, fordi variasjonen i klimaframskrivingene innenfor ett og samme scenario er betydelig.

Videre kan bruk av prosentvise klimapåslag i dimensjonering og planlegging gi betydelige tiltakskostnader. Dette forsterkes når klimapåslag basert på forventede forhold mot slutten av århundret anvendes på prosjekter eller infrastruktur med vesentlig kortere levetid. En uheldig konsekvens kan være at oppgradering eller utbygging blir dyrere enn nødvendig, eller ikke gjennomføres selv om et alternativ med lavere dimensjonering ville vært lønnsomt.

Høye klimascenarioer er heller ikke faste størrelser, men kan endres i takt med utviklingen i kunnskapsgrunnlaget og faglige vurderinger av globale klimamodeller. Dette ble illustrert ved oppdateringen av nasjonale klimaframskrivninger i 2025, hvor høyscenarioet ble endret fra RCP8.5 til SSP3-7.0. Dersom dimensjonering og planlegging i stor grad er bundet til ett bestemt scenario, kan slike endringer utløse behov for revisjon av klimapåslag og etterføl-

gende oppdateringer av analysegrunnlag og investeringsplaner i kommunal, regional og statlig regi.

Utvalget peker også på at dagens bruk av klimapåslag innebærer at sannsynligheten for overskridelse varierer med utgangspunktet påslaget anvendes på. Det kan medføre at samme type sikkerhetsnivå ikke gir lik fremtidig risiko på tvers av geografiske områder. Resultatet kan være et system hvor akseptert fremtidig klimarisiko varierer mellom ulike typer naturhendelser og ulike deler av landet.

Utvalget anbefaler:

- å utrede om dagens metode for håndtering av fremtidige klima- og værhendelser (ekstremer) og tilhørende usikkerhet i form av prosentvise klimapåslag er hensiktsmessig, eller om det er gjennomførbart å bruke en alternativ metodikk med effektive returverdier basert på temperaturforandringer.

Boks 10.8 Effektive returverdier

I en stasjonær tilnærming er en 100-årshendelse definert ved en fast returverdi med 1 prosent årlig sannsynlighet for overskridelse. I et klima i endring kan returverdien i stedet justeres over tid, slik at sannsynligheten for overskridelse holdes konstant. En 100-årshendelse i et varmere klima kan dermed være mer eller mindre alvorlig enn dagens 100-årshendelse, samtidig som den fortsatt har 1 prosent årlig sannsynlighet for å inntreffe.

Resultatet er at terskelen for hva som regnes som en 100-årshendelse endres med klimaet, mens den årlige sannsynligheten for overskridelse forblir den samme.

10.5 Naturens rolle i klimatilpasning og arealforvaltning



Naturen er under press, en tilstand som forverres med klimaendringene. I et allerede sårbart naturmiljø blir det viktig at menneskelig aktivitet ikke ytterligere legger press på økosystemenes tåleevne i møte med klimaendringene.

Arealendringer og arealbruk er én viktig pressfaktor, og det er sammensatte årsaker til at dagens arealforvaltning fører til arealinngrep og vedvarende forringelse av økosystemene. Gjennom rollen som arealforvalter har kommunene en nøkkelrolle i bevaring av natur, klimatilpasning av natur og naturens funksjon i klimatilpasningen av samfunnet.⁹¹

Klimatilpasningsutvalget (NOU 2010: 10) pekte på at færre naturinngrep og mindre nedbygging kunne gjøre økosystemene og det biologiske mangfoldet bedre rustet til å håndtere endringer. Dette er bakgrunnen for at tilpasning av natur blitt en del av målsetningen for arbeidet med klimatilpasning. Som politikkområde har det mange likhetstrekk med naturforvaltning, som igjen henger sammen med forvaltningen av areal.

Arealforvaltningen i Norge er i stor grad desentralisert og styres gjennom kommunenes myndighetsutøvelse etter plan- og bygningsloven. Om lag 83 prosent av Norges landareal forvaltes innenfor Plan- og bygningslovens bestemmelser, mens resterende areal i hovedsak er underlagt formelt vern (NOU 2024: 2). Denne organiseringen innebærer at kommunene har et stort handlingsrom og et sterkt lokalt selvstyre i arealdisponeringen, og samtidig et hovedansvar for å forvalte naturressurser som er av verdi for hele befolkningen.

Kommunekommisjonen (NOU 2026: 1) peker på at begrunnelsen for desentralisering av oppgaver til regionalt og lokalt forvaltningsnivå er at tjenester og tiltak bedre kan tilpasses regionale og lokale preferanser og behov. Det gir allokerings- og prioriterings-effektivitet, og antas å være samfunnsmessig mer effektivt enn et nasjonalt styringsnivå (NOU 2000: 22, s. 172; NOU 2026: 1, 2026, s. 157). En sentral forutsetning for at desentralisering skal sikre prioriteringseffektivitet er fravær av eksterne virkninger.⁹² Eksterne virkninger oppstår når den enkelte kom-

⁹¹ Arealer har viktige funksjoner i klimatilpasningen som flomsletter, flomveier, våtmarker, beiteområder, flomdempende skog og vernskog som sikrer mot skred.

⁹² Eksterne virkninger er drøftet i del I, kapittel 3.

munes politikk får konsekvenser utover kommunens administrative grenser og påvirker andre enn kommunens innbyggere. Det klassiske eksempelet er naturforvaltning som påvirker biologisk mangfold, brukstillatelser som påvirker natur- og miljøvern og nedbygging av myr eller hytteutbygging i sårbar natur i fjellet eller i strandsonen. Naturrisikoutvalget (NOU 2024: 2) diskuterer eksplisitt eksterne virkninger knyttet til kommunens ansvar for arealplanlegging. Slike eksterne virkninger kan være et argument for koordinert regulering på statlig nivå (Fiva mfl., 2021, s. 25).

Desentraliseringen vanskeliggjør en helhetlig behandling av naturinngrep som sikrer at fellesskapets interesser ivaretas. I mange tilfeller er det et spenningsforhold mellom lokale og nasjonale interesser. Kommunene står i vanskelige avveininger, hvor hensyn til naturinngrep og klimatilpasning av natur må vurderes opp mot lokal utvikling. Kommuner kan ha insentiver til å prioritere lokal verdiskaping og arbeidsplasser, mens kostnadene ved naturinngrep i større grad bæres av storsamfunnet. Kommunekommisjonen skriver:

«Kommunene står ofte i krevende vurderinger der hensyn til blant annet samfunnsutvikling og næringsutvikling må veies opp mot hensyn til klima og natur. Det å eksempelvis tilrettelegge for utbygging vil kunne påføre naturen og samfunnet betydelige kostnader som kommunen ikke nødvendigvis har full oversikt over, eller hensyntar og vektlegger i tilstrekkelig grad. Det vil eksempelvis kunne være et avvik i tidsperspektiv, der den økonomiske gevinsten ved utbygging vil komme umiddelbart mens kostnaden for klima og natur først kommer på lang sikt. Resultatet av disse mekanismene kan være at kommunene prioriterer klima og natur lavere enn det som ville regnes som samfunnsøkonomisk lønnsomt».

NOU 2026: 1, s. 127

Hver kommune tar beslutninger ut fra egne mål og hensyn, uten å internalisere virkninger for andre kommuner eller nasjonale mål for naturforvaltning. Dersom én kommune avslår et prosjekt av naturhensyn eller har mål om arealnøytralitet, kan økonomisk aktivitet og tilhørende naturinngrep flyttes til en annen kommune. Uten en samlet koordinering kan resultatet bli at naturinngrep ikke unngås, men flyttes. Funn fra Simensen mfl. (2025) understøtter

at streng arealpolitikk i sentrale kommuner kan føre til «ekspost» av nedbygging til omlandet.

Generalistkommuneutvalgets analyse av grad av lovoppfyllelse, viste at kommunenes lovoppfyllelse er lavest på oppgaver knyttet til samfunnsutviklerollen, som arbeidet med natur og klima er en del av (NOU 2023: 9).

Løsninger fordrer god regional og nasjonal samhandling. Både FNs klimapanel og FNs naturpanel peker på at for å nå målene for klimatilpasning av natur og naturmangfold, kreves sektorsamarbeid og koordinering av politikk (Miljødirektoratet, 2020). Naturverdier er i stor grad fellesgoder med nasjonal verdi som forvaltes lokalt, hvilket gir et misforhold mellom beslutningsnivå og konsekvensnivå.

Fravær av felles rammer for verdsetting av naturverdier og økosystemtjenester bidrar til at disse kostnadene i liten grad inngår i kommunale beslutningsgrunnlag. Resultatet kan bli en systematisk undervurdering av naturtap og en arealbruk som samlet sett ikke er samfunnsøkonomisk lønnsom.

10.5.1 Utvalgets vurdering av tema: Naturens rolle

Utvalget anbefaler at etablering og videreutvikling av areal- og naturregnskap prioriteres høyt som grunnlag for en mer helhetlig og kunnskapsbasert arealforvaltning som også ivaretar hensyn til klimatilpasning. Bedre informasjon om arealbruk, naturtilstand og forsyning av økosystemtjenester kan styrke beslutningsgrunnlaget og bidra til mer effektive prioriteringer mellom ulike hensyn og tiltak.

Utvalget vurderer at et areal- og naturregnskap tilpasset informasjonsbehovene for nasjonale, regionale og kommunale beslutningsnivåer, over tid kan bli et viktig virkemiddel for koordinert areal- og naturforvaltning. Utviklingen av slike regnskap er samtidig nybrottsarbeid som krever sammenstilling og kobling av informasjon fra flere statistikk- og fagsystemer. Det er også behov for mer kunnskap om økosystemtjenester fra ulike økosystemer, og videre metodeutvikling for å vurdere deres betydning og verdi.

Riksrevisjonens (2026) funn understreker behovet for økt kartlegging og overvåking av natur, både for å forstå klimaendringenes konsekvenser for økosystemene og for å styrke kunnskapsgrunnlaget om økosystemtjenester som flomdemping, vannrensing og erosjonssikring. Jo mer komplett og treffsikker informasjon areal- og naturregnskapene kan gi, desto bedre vil de kunne fungere som grunnlag

for beslutninger om arealbruk, naturforvaltning og klimatilpasning.

Utvalget anbefaler:

- å styrke utviklingen av areal- og naturregnskap og tilhørende kartlegginger for å muliggjøre en mer helhetlig og kunnskapsbasert arealforvaltning som også ivaretar hensyn til klimatilpasning.

Boks 10.9 Studie av hytteutbygging

Manglende helhetlig styring av hytteutbygging bidrar til en bit-for-bit-nedbygging av natur. Det foreligger planer for omfattende videre utbygging, ofte i sårbare fjell- og kystområder som samtidig er under press fra klimaendringer. Oslo Economics (2026b) peker på at den samfunnsøkonomiske verdien av ytterligere hytteutbygging trolig er lav eller negativ, selv om utbyggingen kan være lønnsom for kommuner og utbyggere lokalt.

Iversen mfl. (2024) analyserer hytteutbygging i fem kommuner i Norefjell-Reinsjøfjell villreinområde og finner at vurderingen av lønnsomhet avhenger sterkt av hvilke interesser som tillegges vekt. Dersom analysen kun inkluderer lokale virkninger, som produsentoverskudd og nytte for lokale aktører og eksisterende hytteeiere, fremstår omfattende utbygging som mest lønnsom. Tar man derimot betalingsvillighet for å bevare natur blant befolkningen utenfor hyt-

teområdet med i betraktningen, er begrenset utbygging mest samfunnsøkonomisk lønnsomt. Analysen indikerer «at dagens arealforvaltning tillegger enkelte lokaløkonomiske interesser for stor vekt i forhold til det som er samfunnsøkonomisk lønnsomt» (s. 26).

Boks 10.10 Studie av utbyggingsareal og arealforbruk i norske kommuner

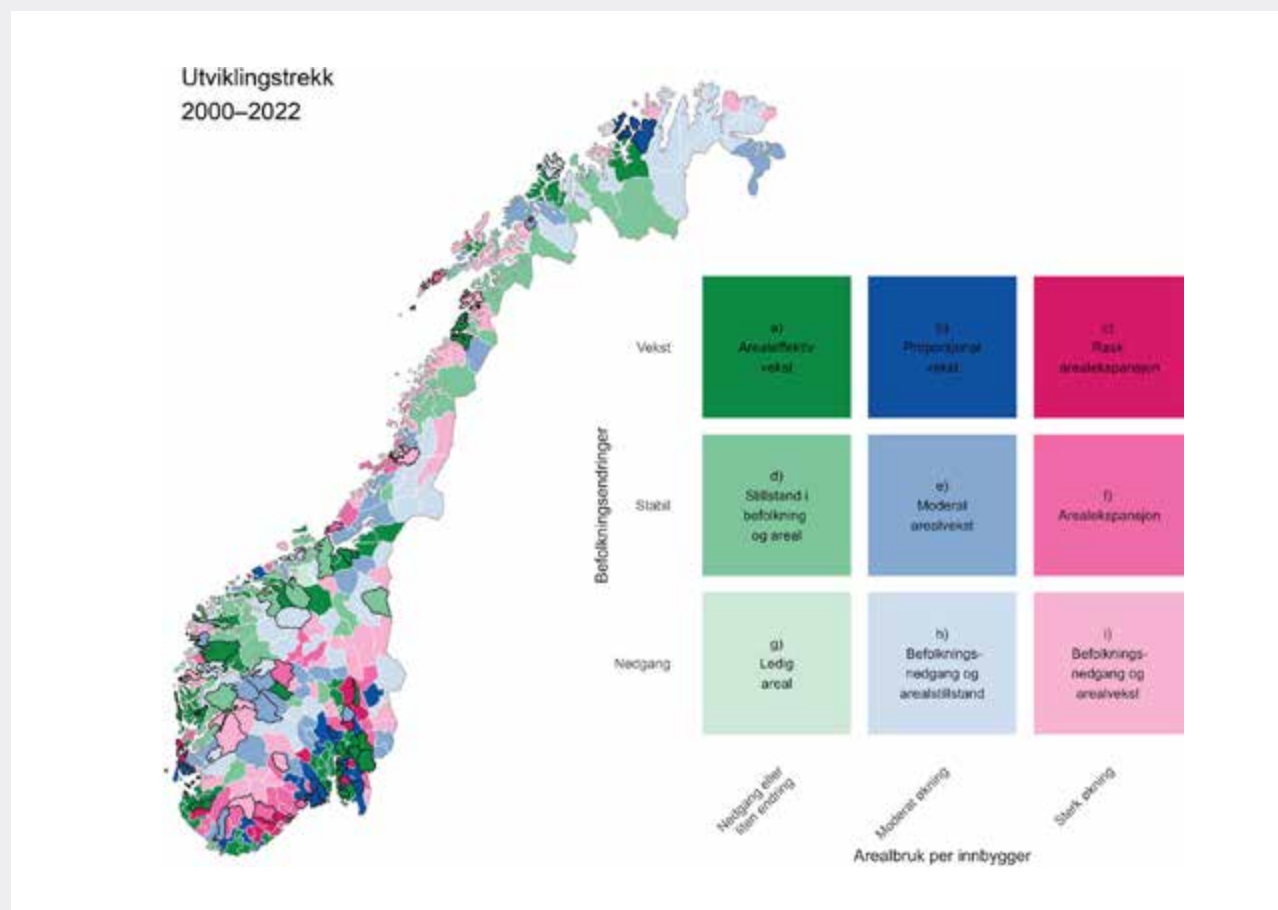
Simensen mfl. (2025) analyserer utviklingen i utbyggingsareal i norske kommuner fra 2000 til 2022 og fremskriver mulige utviklingsbaner frem mot 2050. Studien kombinerer satellittbaserte arealdata med befolkningsstatistikk for å undersøke sammenhengen mellom befolkningsvekst og nedbygging av arealer.

Analysen viser at utbyggingsarealet i Norge økte med om lag 20 prosent fra 2000 til 2022, mens befolkningen økte med om lag 21 prosent. I 242 av 357 kommuner vokste imidlertid utbyggingsarealet raskere enn befolkningsutviklingen skulle tilsi.

Forfatterne konkluderer med at

«[f]unnene understøtter behovet for en mer «arealgjerrig» og bærekraftig arealforvaltning i Kommune-Norge. (...) Vi finner at sentralitet har en betydning for arealeffektivitet, men vi mistenker også at streng arealpolitikk i sentrale kommuner kan føre til «eksport» av nedbygging til omlandet. Uten regionalt og forpliktende samarbeid om arealpolitikken risikerer vi i ytterste konsekvens at kommuner med ambisiøse mål om arealnøytralitet kan medvirke til at nabokommuner, og andre deler av landet, opplever økt naturtap.»

Figur 10.3 Befolkningsendringer og arealforbruk per innbygger på kommunenivå for perioden 2000–2022, fordelt på ni utviklingsforløp



Note: Kartet er basert på en trinndeling av de to variablene årlig vekstrate for befolkning og årlig endringsrate for arealforbruk per innbygger. Kommuner med vedtak om å være «arealnøytrale» er markert med tykk, svart avgrensning på kartet.

Kilde: Simensen mfl. (2025) Samlet utbyggingsareal i Kommune-Norge: Historisk utvikling og fremtidige scenarier, 2000–2050. Kart og plan. 118(2), s. 104–123.

10.6 Forsikring, fordeling og ansvar

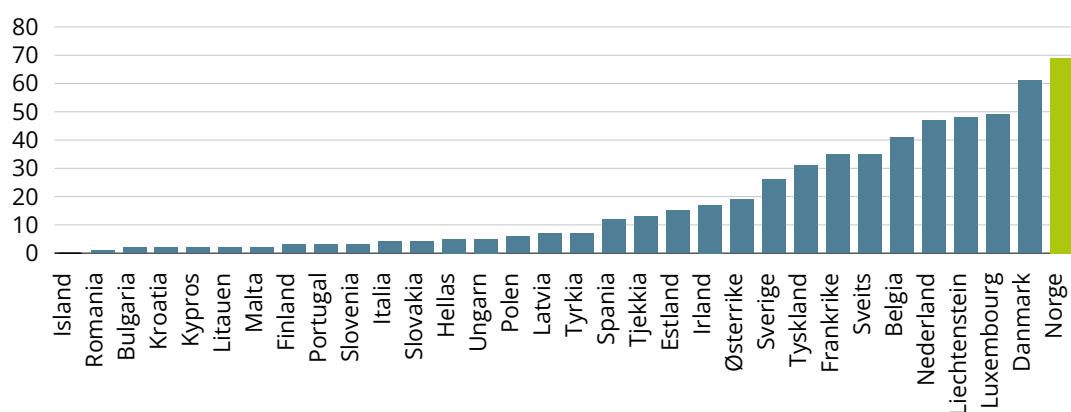


10.6.1 Naturskade og forsikring

Den norske naturskadeforsikringsordningen er en solidaritetsbasert ordning som dekker flere naturfarer med nær universell dekning og en uniform premie uavhengig av lokal risiko. Ordningen skiller

seg fra mange andre land, der dekningen er mer begrenset og premiene i større grad reflekterer geografisk risikoeksponering. Samtidig finnes lignende solidaritetsbaserte modeller i for eksempel Frankrike, Spania, Portugal, Belgia og Island. Norge skiller seg likevel ut ved at en svært høy andel av naturskadene er forsikret sammenlignet med andre europeiske land, se Figur 10.4.

Figur 10.4 Privat forsikringsdekning av økonomiske tap etter vær- og klimarelaterte hendelser i Europa, 1980–2024 (prosent)



Kilde: EEA (2025).

10.6.1.1 En naturhendelse har store konsekvenser, også med forsikring

Selv om forsikringsdekningen mot naturskader i Norge er høy, kan naturhendelser ha betydelige og langvarige økonomiske konsekvenser for husholdningene som rammes. Espegren (2026) viser at naturhendelser gir et vedvarende fall i konsumet til husholdninger i berørte områder, også når direkte skader på bolig og innbo i stor grad dekkes av naturskadeforsikringen. Fire år etter en hendelse er konsumet fortsatt lavere enn før naturhendelsen, og det kumulative konsumfallet tilsvarer om lag 40 prosent av de gjennomsnittlige direkte skadene. Bare en mindre del av konsumfallet kan forklares av lavere inntekt. Den viktigste mekanismen ser i stedet ut til å gå gjennom redusert boligformue og svakere boligmarkeder i rammede områder (Espegren, 2026).

Resultatene tyder på at forsikring mot direkte skader ikke nødvendigvis skjermer husholdninger mot de bredere økonomiske konsekvensene av naturhendelser. Effekter på boligpriser, lokal økonomisk aktivitet og fremtidige forventninger kan gi langvarige kostnader som er vanskeligere å forsikre seg mot enn selve naturskaden. Samtidig er det grunn til å anta at kostnadene for husholdningene

ville vært betydelig større i et system med lavere forsikringsdekning.

10.6.1.2 Forsikring og insentiver til forebygging

Husholdninger kjøper forsikring av to hovedgrunner. Den første er risikopreferanser. Risikoaverse husholdninger ønsker å redusere usikkerheten knyttet til potensielle økonomiske tap ved å overføre den til et forsikringsselskap. Den andre er konsumsutjevning, forsikring bidrar til mer stabil velferd over tid fordi det gjør husholdningens konsum mindre avhengig av uventede hendelser.

Etterspørselen etter forsikring påvirkes av flere forhold. Økonomiske forhold som inntekt, formue og forsikringspris er sentrale påvirkningsfaktorer. Etterspørsel etter forsikring er også avhengig av aktørenes risikooppfatning. Husholdningenes oppfatning av både sannsynligheten for og konsekvensene av naturskade vil påvirke beslutningen om å kjøpe forsikring. Samtidig er disse ofte subjektive og formes av personlige erfaringer, mediedekning, bekymringer og tilgjengelig informasjon, snarere enn objektive data. Adferdsøkonomiske forhold påvirker også etterspørsel etter forsikring. Risikoaversjon regnes som en av de mest grunnleggende driverne bak forsikringsetterspørsel. Andre mekanismer

som tapsaversjon og usikkerhetsaversjon kan også påvirke husholdningens forsikringsbeslutninger.

I Norge er naturskadeforsikring organisert som et obligatorisk tillegg til brannforsikring og brannforsikring er påkrevd ved boliglån. Disse institusjonelle rammene gjør at forsikringsdekningen i Norge i liten grad påvirkes av individuelle forhold som risikooppfatning og preferanser.

En hovedbekymring med dagens forsikringsordning er at moralsk hasard kan svekke insentivene til å investere i klimatilpasning. Moralsk hasard oppstår når forsikringsdekning reduserer den enkeltes insentiver til å investere i forebygging. Klimatilpasning kan forstås som en form for forebygging, og vil derfor i teorien være et substitutt til tradisjonell forsikring (Ehrlich & Becker, 1972). Høyere forsikringspriser forventes derfor i teorien å styrke insentivene til risikoreduserende tiltak.

Empiriske studier gir delvis støtte til denne sammenhengen. Høyere forsikringspriser ser ut til å øke omfanget av forebygging, men responsen er mindre følsom enn teorien tilsier. Det finnes empirisk støtte for at høyere forsikringspriser fører til økt forebygging (Pannequin mfl., 2020; Carson mfl., 2013). Samtidig fungerer forsikring og forebygging i enkelte tilfeller som komplement. Det gjelder spesielt svært risikoaverse individer (Botzen mfl., 2019) eller når forsikringsordningene inneholder egne insentiver til risikoreduserende tiltak (Petrolia mfl., 2015).

Empirien om moralsk hasard i markeder for naturfareforsikring er samlet sett blandet. Mol mfl. (2020a) finner tegn til moralsk hasard ved høy sannsynlighet for tap, men ikke ved hendelser med lav sannsynlighet. Flere empiriske studier finner at moralsk hasard har begrenset betydning i dette markedet (Hudson mfl., 2017; Thieken mfl., 2006; Petrolia mfl., 2015; Mol mfl., 2020b; Osberghaus, 2015). Beslutninger i markeder for naturfareforsikring ser i stor grad ut til å påvirkes av risikopreferanser, hvor svært risikoaverse individer ofte gjennomfører flere forebyggende tiltak samtidig (Hudson mfl., 2017). Espegren (2026) viser også at norske husholdninger ikke får dekket alle økonomiske konsekvenser av naturhendelser gjennom forsikringsordningen, noe som tilsier at insentivene til forebygging fortsatt er til stede.

Offentlig inngripen i forsikringsmarkeder kan begrunnes med manglende forsikrbarhet, samt markedssvikt som moralsk hasard og ugunstig seleksjon.

For at en risiko skal være forsikrbar må flere betingelser være oppfylt (Kousky, 2019). Skader og

skadeomfang må være til en viss grad tilfeldige, risikoene bør være relativt uavhengige (ikke sterkt korrelerte), og ekstreme hendelser bør være sjeldne og ikke uforholdsmessig store. Tapene må også kunne kvantifiseres og verifiseres for at premier skal kunne beregnes og skader håndteres effektivt. Videre må graden av ugunstig seleksjon og moralsk hasard være begrenset, og det må eksistere et marked der etterspørsel møter tilbud.

Naturfarer kan utfordre flere av disse betingelsene. Slike hendelser er ofte geografisk korrelerte og kan føre til store og sammensatte tap samtidig. Skadefordelingene har også ofte fete haler, der ekstreme tap forekommer oftere enn i vanlige sannsynlighetsfordelinger. Ugunstig seleksjon oppstår når høyrisikohusholdninger i større grad kjøper forsikring enn lavrisikohusholdninger. I teorien kan dette motvirkes gjennom risikobaserte premier, men asymmetrisk informasjon, hvor husholdningene har mer informasjon om egen risiko enn forsikringselskapene, gjør det krevende i praksis. Obligatorisk forsikring og flate premier kan redusere problemet ved å inkludere både høy- og lavrisikohusholdninger i samme ordning.

En annen utfordring er veldedighetshasard, som oppstår når individer underforsikrer seg i forventning om offentlig støtte etter naturhendelser. Ubetinget offentlig støtte kan dermed svekke private forsikringsmarkeder og redusere insentivene til forebygging.

10.6.1.3 Omfordeling versus effektiv risikoprising

Offentlig inngripen er også motivert av fordelingshensyn, ved å gi beskyttelse og støtte til husholdninger som ikke har råd til privat forsikring eller skadeforebyggende tiltak. Dette innebærer å balansere forskjellige mål, som risikobasert prising og tilstrekkelige insentiver til selvforsikring og selvbeskyttelse, opp mot hensynet til rimelig prisnivå og bred forsikringsdekning.

I Norge er premien i naturskadeforsikringen uniform, det vil si lik for alle forsikringstakere uavhengig av lokal naturskaderisiko. En slik ordning innebærer at husholdninger i høyrisikoområder i praksis mottar en overføring fra husholdninger i områder med lavere risiko.

Espgren (2026) viser at uniform prising gir betydelige krysssubsidier. For flomrisiko alene estimeres premien i flomsone til å være om lag 13 ganger høyere enn dagens uniforme premie, og betydelig høyere enn estimert premie utenfor flomsone. Dette

illustrerer at dagens ordning innebærer omfattende risikodeling mellom områder. Samtidig er anslagene for forskjellen mellom flomsone og ikke-flomsone forbundet med betydelig usikkerhet (Espegren, 2026).

En uniform premie kan svekke insentivene til å gjennomføre forebygging og til å ta hensyn til naturskaderisiko ved valg av bosted og utbygging. Klimarisikoutvalget stilte spørsmål ved om naturskade-forsikringsordningen er hensiktsmessig innrettet når hyppigheten av ekstremvær øker fremover:

«Den solidariske innrettingen av ordningen sikrer bred tilgang til forsikring mot naturskade i Norge, men kan også ha enkelte uheldige virkinger. Ettersom premiesatsen for naturskade-forsikring er lik, uavhengig av risiko for naturskade, gis forsikringstakerne gjennom ordningen ikke insentiver til å investere i skade-forebyggende tiltak. En forsikringsordning uten insentiver til forebygging av naturskader vil kunne føre til at tilpasningen til et klima med mer ekstremvær blir mer samfunnsøkonomisk kostbar enn nødvendig».

NOU 2018: 17, s. 130 punkt 8.3.2

Gjerdrumutvalget pekte på at det er ønskelig å finne måter å innrette naturskade-forsikringen på slik at risikoreduserende aktiviteter fremmes. Empirisk forskning nyanserer imidlertid dette behovet. De fleste studier finner begrenset støtte for at moralsk hasard er et betydelig problem i markeder for naturkatastrofeforsikring. Selv om forsikring kan redusere husholdningenes insentiver til forebygging, synes denne effekten å være mindre enn teorien skulle tilsi.

Ulempen ved å miste forsikringen som et prisinsentiv for tilpasning må veies opp mot fordelene ved en omfordelende ordning som sikrer bred dekning av naturfarer, høy deltagelse og dermed en lav pris for alle. Internasjonale erfaringer viser at sterkere risikobasert prising kan gi høyere premier, redusert dekning og i enkelte tilfeller svekke tilgjengeligheten til forsikring i utsatte områder. Samtidig er det uklart hvor stort problemet med moralsk hasard faktisk er i den norske ordningen med naturfare-forsikring.

10.6.2 Utvalgets anbefaling for tema: Forsikring, fordeling og ansvar

10.6.2.1 Naturskade-forsikring

Utvalget vurderer at avveiningen mellom effektive prissignaler og bred forsikringsdekning i hovedsak bør løses til fordel for høy dekning og risikodeling. Insentiver til forebygging og klimatilpasning bør i større grad ivaretas gjennom andre virkemidler, som arealplanlegging, forebyggende investeringer og bedre informasjon om risiko.

Utvalget anbefaler:

- at solidaritetsprinsippet i den norske naturskade-forsikringsordningen videreføres. Med økende forekomst av ekstremvær og naturskader vurderer utvalget at bred forsikringsdekning og risikodeling er viktigere enn sterkere risikobaserte prissignaler. Insentiver til klimatilpasning bør i stedet styrkes gjennom andre virkemidler.

10.6.2.2 Relokalisering og fordeling av kostnader etter en naturhendelse

En aktuell problemstilling er hvordan ansvar og kostnader fordeles mellom forsikringsselskap, kommune og den forsikrede ved relokalisering etter alvorlige naturhendelser. Reglene om relokalisering i naturskade-forsikringsordningen ble innført ved lovendring i 2017 og trådte i kraft 1. januar 2018. I årene etter har Norge opplevd flere store naturhendelser, blant annet kvikkleireskredet i Gjerdrum og ekstremværet Hans, som har aktualisert spørsmål om relokalisering og gjenoppbygging.

Utvalget oppfatter at det har vært usikkerhet knyttet til hvordan regelverket skal praktiseres, både hos forsikringsselskaper og kommuner. Særlig kan koblingen mellom plan- og bygningslovens bestemmelser og forsikringsrettslige vilkår gi utfordringer. Dagens ordning innebærer at kommunenes vurderinger av om et bygg kan repareres eller gjenoppføres på skadestedet, får direkte betydning for den forsikredes rettigheter og økonomiske stilling. Dette kan plassere kommunene i en krevende rolle, der beslutninger om arealforvaltning samtidig får konsekvenser for private forsikringsoppgjør.

Utvalget mener erfaringene fra naturhendelser etter lovendringen bør gjennomgås for å vurdere hvordan regelverket fungerer i praksis, herunder om dagens ansvarsfordeling gir hensiktsmessige insentiver og tilstrekkelig forutsigbarhet for involverte aktører.

Utvalget anbefaler:

- en gjennomgang av ansvarsfordelingen mellom forsikringsselskap, privatpersoner og kommuner ved relokalisering etter vær- og naturhendelser, med særlig vekt på erfaringer etter lovendringen i naturskedeforsikringsloven i 2017 og større naturhendelser de senere årene.

11 Utvalgets anbefalinger

11.1 Innledning

Klima er allerede i endring. En del av konsekvensene er virkninger samfunnet i liten grad kan unngå gjennom tilpasning. Viktige naturverdier vil gå tapt og tradisjonell bruk av naturen gjennom årstidene vil endres. Nye værforhold vil endre på hvor vi bor og hvilken næringsdrift som lønner seg. Konsekvensene for naturen og individene som rammes av omstillingen kommer i liten grad til uttrykk i de overordnede samfunnsøkonomiske vurderingene, men er like fullt viktige velferdstap ved klimaendringene.

Klimatilpasning som politikkfelt har noen klare forskjeller fra politikken rettet mot klimautslipp. De strukturelle utfordringene som ligger til grunn for politikktutformingen er annerledes. (i) Begge krever investeringer som gir nytte i fremtiden, men tidsdimensjonen er ulik. Mange klimatilpasningstiltak gir mulige gevinster allerede i dag, og tvinger seg derfor naturlig frem på dagsorden i større grad en beslutninger om utslippskutt. (ii) Klimatilpasning i Norge er i hovedsak et nasjonalt politikkfelt, med få ringvirkninger på andre land. Utslippskutt retter seg mot et globalt problem, hvor den samlede innsatsen globalt bestemmer konsekvensene i Norge. (iii) Klimatilpasning er stedsspesifikk, svært heterogen i utfallsmål og består av uavhengige prosjekter. Kutt av drivhusgasser, uansett hvor eller hvordan det skjer, virker inn på ett problem (akkumulasjon av drivhusgasser i atmosfæren) og har en universell måleenhet (tonn med CO₂ ekvivalenter). Klimatilpasning er derfor et felt det er vanskelig å måle og koordinere innsatsen på fra sentralt hold.

Som en liten, åpen økonomi kan Norge ikke unngå å bli påvirket av uro i verden når klima globalt blir mer ustabilt. Norge er heldig stilt med vår geografiske plassering på kloden. Sammenlignet med andre land er Norge både geografisk mindre utsatt

og økonomisk bedre rustet for å møte endringene. Den økonomiske robustheten er et resultat av at Norge er tett integrert i den internasjonale økonomien og samhandler med andre større land. Dette har tjent oss godt, men gjør oss også sårbare for klimaendringer i andre land.

De største virkningene av klimaendringene for norsk økonomi vil trolig komme gjennom internasjonale forhold. Klimaendringer og ustabilitet som følge av ekstreme værhendelser kan gi både kortvarige prissjokk og mer varige endringer i priser og handelsmønstre på varer fra næringer som er særlig avhengige av naturgitte forhold, som primærnæringene. De norske eksporterende næringene vil tjene på høyere verdensmarkedspriser, og næringer som er avhengig av import vil oppleve høyere kostnader. Et annet klima gir andre rammebetingelser i verdensøkonomien, noe som vil påvirke næringssammensetningen i Norge.

Den nødvendige omstillingen vil gi kostnader for noen og muligheter for andre. Omstillingen handler om å frigjøre ressurser i økonomien som kan finne ny bruk, og det bør skje så friksjonsfritt som mulig. Det er både et individuelt og et offentlig ansvar å bygge robusthet i møte med disse omveltningene.

Muligheten til å tilpasse seg vil samtidig følge økonomiske og materielle ressurser. Det vil ofte være de fattigste landene, kommunene og husholdningene som har minst mulighet til å beskytte seg mot skade eller utnytte de nye mulighetene klimaendringene gir. Selv om Norge globalt sett er godt stilt, kan økonomisk ulikhet innad i Norge bli forsterket dersom grupper med begrensede ressurser ikke har mulighet til å tilpasse seg. Klimatilpasningspolitikken kan derfor ikke avgrenses til tiltak som korrigerer styringssvikt og markedssvikt alene, men må ses i sammenheng med fordelingspolitikken.

En viktig del av tilpasningspolitikken er å redusere de samfunnsøkonomiske kostnadene ved omstilling til et nytt klima. Relokalisering, konkurser og tapte verdier ved naturhendelser kan bli belastende for enkeltindivider og lokalsamfunn. Omstillingen må være sosialt, økonomisk og politisk akseptabel, samtidig som nødvendige tilpasninger ikke utsettes eller skrinlegges. Dette forutsetter et robust samfunn med høy levestandard og brede velferdsordninger som kan lette overganger og dempe økonomiske sjokk. Samtidig må distrikts- og næringspolitikken utformes slik at den ikke motvirker nødvendige endringer i bosetting, næringsstruktur og arbeidsplasser som følger av klimaendringene.

11.2 Anbefalinger til den nasjonale klimatilpasningspolitikken



11.2.1 Kunnskapsbasert og lærende tilpasning

Klimatilpasning er en vedvarende samfunnsoppgave. Kunnskapen om klimaendringer, konsekvenser og mulige tilpasningsløsninger vil utvikle seg over tid, og virkemiddelapparatet må derfor kunne oppdateres og justeres i takt med ny informasjon og erfaring. En kunnskapsbasert tilnærming forutsetter både forskning, systematisk innsamling av data og mekanismer for erfaringsdeling mellom sektorer og forvaltningsnivåer. I dag er kunnskapsgrunnlaget på flere områder utilstrekkelig, og utvalget erfarer at litteraturen om klimakonsekvenser i Norge er begrenset. Dette gjelder særlig kunnskap om de økonomiske og økologiske virkningene av klimaendringer i Norge, men også systematisering av erfaringer fra klimatilpasning og håndtering av værhendelser. Utvalget mener derfor at staten bør styrke arbeidet med kunnskapsutvikling, datatilgang og erfaringsdeling som grunnlag for klimatilpasning.

11.2.1.1 Produksjon av kunnskap

Kunnskap om klimaendringer og klimatilpasning har preg av et fellesgode. Markedet alene vil derfor kunne gi for lite investering i forskning, datautvikling og kunnskapsproduksjon. Samtidig er kunnskapsgrunnlaget på flere områder mangelfullt. Det gjelder særlig kunnskap om hvordan klimaendringer påvirker økonomien, økosystemene og ulike samfunnsområder i Norge, men også indirekte virkninger gjennom internasjonal handel, forsyningskjeder og globale markeder. Mangelfull kunnskap gjør det

vanskeligere å vurdere hvilke tiltak som er samfunnsøkonomisk lønnsomme.

Utvalget anbefaler:

- å styrke finansieringen av forskning på effekter og virkninger av klimaendringer og klimatilpasning, særlig forskning på økonomiske virkninger, økosystemvirkninger og grenseoverskridende konsekvenser for Norge
- å videreutvikle kunnskapsgrunnlaget om klimakonsekvenser, tiltakskostnader og effekt av tilpasningsløsninger, som igjen bidrar til metodiske forbedringer i nytte-kostnadsanalyser av klimatilpasning.
- kontinuerlig oppdatering av kunnskapsgrunnlaget om klimakonsekvenser, særlig i næringer med sterk avhengighet til natur. Reguleringen må følge kunnskapsutviklingen, og hensynta usikkerhet ved introduksjon av nye arter eller sorter med ukjent invasjonspotensial.

11.2.1.2 Deling og tilgjengeliggjøring av kunnskap

Manglende datatilgang, svak koordinering og begrenset erfaringsdeling fungerer i dag som barrierer for klimatilpasning i både offentlig og privat sektor. Data om klimarelaterte skader og værhendelser finnes ofte spredt mellom ulike sektorer, forvaltningsnivåer og virksomheter. Erfaringsbasert kunnskap om klimatilpasning og håndtering av hendelser er i stor grad lokal og lite systematisert.

Utvalget mener at bedre systematisering og tilgjengeliggjøring av data og erfaringer vil kunne styrke grunnlaget for analyser, forebygging og prioritering av tiltak.

Utvalget anbefaler:

- å etablere bedre systemer for innsamling og tilgjengeliggjøring av data om klimarelaterte skader, værhendelser og tilpasningsløsninger
- Herunder å videreutvikle *Kunnskapsbanken* til å omfatte flere samfunnskostnader enn forsikringsmeldte skader, og legge til rette for enkel tilgang til detaljerte data for analyse- og forskningsformål.
- Herunder å etablere bedre rammer for at statlige myndigheter systematisk kartlegger og rapporterer kostnader knyttet til vær- og klimarelaterte hendelser, inkludert ressursbruk til klimatilpasning. Arbeidet må se hen til utfallet av SSBs samarbeid med UN DESA Statistics Division om å definere tilpasningsaktiviteter og kostnader, og

det pågående kartleggingsarbeidet i naturfareforum. Dette vil styrke kunnskapsgrunnlaget for vurderinger av tilpasningsbehov og prioritering av tiltak.

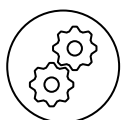
11.2.1.3 Oppfølging og læring

Klimatilpasning handler ikke bare om langsiktig planlegging og investeringer, men også om evnen til å lære av hendelser og håndtere nye situasjoner når de oppstår. Videreutvikling av varslingstjenester trekkes i mange studier frem som et kostnadseffektivt tiltak fordi det gir større fleksibilitet og bedre mulighet til å redusere skadeomfang ved akutte hendelser.

Mindre kommuner peker samtidig på behov for støtte i oppfølgingen etter alvorlige hendelser. Mens mange aktører mobiliseres i den akutte fasen, opplever kommunene ofte å stå mer alene i arbeidet med normalisering, opprydding og gjenoppbygging. Dette kan være særlig krevende for kommuner med begrenset kapasitet og kompetanse.

Utvalget anbefaler:

- en videre satsing på varslingstjenester og forskning og utvikling knyttet til varsling, herunder både hendelses- og konsekvensvarsling.
- å etablere et nasjonalt system for evaluering og oppfølging etter alvorlige klimarelaterte hendelser, kombinert med veiledning til kommuner for å sikre læring og forbedring av fremtidig klimatilpasning.



11.2.2 Koordinering og styring av den lokale klimatilpasningen

Klimatilpasning skjer i stor grad lokalt og på tvers av sektorer. Utvalget vurderer derfor at god klimatilpasning forutsetter koordinering mellom forvaltningsnivåer og at hensynet til tilpasning innarbeides på eksisterende politikkområder.

11.2.2.1 En integrert samfunnsoppgave

Gode beslutninger fordrer generelt helhetlige vurderinger av ulike samfunnshensyn, også hensyn som ikke har tilknytning til klima. Utvalget mener man bør se klimatilpasning, utslippsreduksjoner og naturforvaltning i sammenheng fordi innsats på disse områdene kan påvirke hverandre, både positivt og negativt, men da på lik linje med andre samfunnshensyn som også er relevante. Samtidig understreker utvalget at klimatilpasning og utslippsreduksjoner er rettet mot ulike typer problemer og

krever ulike virkemidler, beslutningsgrunnlag og former for styring. Utslippskutt bidrar til å løse et globalt fellesgodeproblem, der den samlede nytten er større enn nytten som tilfaller den enkelte aktør. Dette kan svekke insentivene til å gjennomføre tiltak. Klimatilpasning derimot er i stor grad rettet mot lokale vær- og klimaforhold og kan være privatøkonomisk lønnsom. Dette tilsier at politikkområdene ikke bør behandles som ett samlet felt med en felles prioriteringsramme.

Utvalget anbefaler:

- å styrke det regionale forvaltningsnivåets arbeid med klimatilpasning, fordi dette er et mer hensiktsmessig koordineringsnivå når konsekvenser og innretningen på tilpasningen har store geografiske variasjoner. Det regionale forvaltningsnivået viser til både fylkeskommunen og statsforvalteren og regionale avdelinger til statlige etater.
- å innarbeide klimatilpasning i samtlige samfunnsområder i statlige planretningslinjer for arealbruk og mobilitet.
- å sidestille hensynet til energibruk, utslippskutt og andre miljømål i vurderingen av klimatilpasningsløsninger med andre like relevante samfunnshensyn.
- å ikke slå sammen ordningene natursats, klimasats og tilskudd til klimatilpasning over Klima- og miljødepartementets budsjett til én tilskuddsordning.



11.2.3 Håndtering av usikkerhet

Fremtiden er grunnleggende ukjent, og klimaendringer tilfører en ny dimensjon av usikkerhet uten historiske paralleller. Beslutninger om tilpasning må tas uten full kunnskap om fremtidige klimaforhold, skadeomfang eller effekten av tiltak. Samtidig er tilpasningsløsninger ikke alltid fri for negative ringvirkninger, noe som nødvendigvis gjør en avveining mellom ulike hensyn. Feilinvesteringer i dag kan føre til kostbar innlåsing i løsninger som ikke tåler fremtidens klima eller som er betydelig overdimensjonert i forhold til det som ender opp med å bli fremtidens klima.

11.2.3.1 Dynamisk, fleksibel og robust tilpasning

Dynamisk: Utvalget mener at håndtering av usikkerhet bør være en integrert del av analyser og beslutninger om klimatilpasning. Dette krever et oppdatert kunnskapsgrunnlag og et operativt regelverk som kan utvikles i takt med ny kunnskap og endrede

forutsetninger. For sen oppdatering av reguleringer kan gi innlåsing og innebære tapte muligheter, mens en forhastet oppdatering kan gi utilsiktede virkninger ved eksempelvis introduksjon av nye arter med ukjent invasjonspotensial. Dette er særlig relevant når klimaendringer skaper nye næringsmuligheter, der næringsinteresser ikke nødvendigvis sammenfaller med langsiktige samfunnsinteresser. Avveiningen understreker behovet for uavhengig kunnskapsproduksjon og forskning.

Fleksibel: I møte med usikkerhet om fremtidige klima- og samfunnsendringer kan fleksible løsninger være hensiktsmessige fordi de kan tilpasses, skaleres eller endres over tid uten store irreversible kostnader.

Robust: Når usikkerheten er stor kan det bli kostbart om klimatilpasning ensidig rettes inn mot å unngå og forhindre konsekvenser av vær- og naturhendelser gjennom permanente sikringsløsninger. Det bør derfor også vurderes om samfunnskostnaden er lavere for løsninger rettet mot forberedelse til å håndtere og tåle vær- og naturhendelser, som midlertidig oversvømmelse, avbrudd eller andre belastninger fra vær.

Utvalget anbefaler:

- å legge til rette for dynamiske rammebetingelser, slik at beslutninger og regelverk kan utvikles i takt med ny kunnskap og endrede forutsetninger over tid.
- å fremme fleksible løsninger som kan tilpasses, justeres og skaleres over tid.
- å fremme robuste løsninger i klimatilpasningsarbeidet som tåler belastningen fra fremtidige vær- og naturhendelser.

11.2.3.2 Temperaturmål i klimatilpasningen

Føre-var er et etablert prinsipp i miljø og naturforvaltningen, og forbeholdes situasjoner der naturmiljøet kan bli utsatt for alvorlige eller irreversible konsekvenser under betydelig usikkerhet. Å planlegge klimatilpasning ut fra et høyt utslippsscenario kan medføre økte tiltakskostnader og i noen tilfeller gi negative konsekvenser for natur og økosystemer. Føre-var-prinsippet gir i seg selv begrenset veiledning for hvordan avveininger mellom ulike føre-var-hensyn bør håndteres. Samtidig understreker utvalget at usikkerhet om fremtidige klimaendringer ikke bør brukes som begrunnelse for å utsette tilpasning.

En tilnærming hvor klimatilpasning koordineres etter temperaturmål er i tråd med anbefalingen fra

EUs klimaråd (2026) om mer harmonisert metodikk for klimatilpasningsvurderinger i Europa.

Utvalget anbefaler:

- å gå bort fra å koordinere tilpasning etter et føre-var-prinsipp operasjonalisert gjennom ett bestemt utslippsscenario. I stedet bør innsatsen ta utgangspunkt i et temperaturmål som referanse for ønsket sikkerhetsnivå, kombinert med usikkerhetsanalyser og stresstesting av mer eller mindre alvorlige utfall.

11.2.3.3 Dimensjonerende verdier i et klima i endring

Dagens bruk av prosentvise klimapåslag i dimensjonering og planlegging kan innebære at like dimensjonerende verdier ikke gir samme fremtidige overskridelsessannsynlighet på tvers av geografiske områder og typer naturhendelser. Utvalget vurderer derfor at metodene for håndtering av fremtidige ekstremer og tilhørende usikkerhet bør videreutvikles.

Utvalget anbefaler:

- å utrede om dagens metode for håndtering av fremtidige klima- og værhendelser (ekstremer) og tilhørende usikkerhet i form av prosentvise klimapåslag er hensiktsmessig, eller om det er gjennomførbart å bruke en alternativ metodikk med *effektive returverdier* basert på temperaturforandringer.



11.2.4 Klimatilpasning av fellesgoder i areal- og naturforvaltningen

Bedre informasjon om arealbruk, naturtilstand og forsyning av økosystemtjenester kan styrke beslutningsgrunnlaget og bidra til mer effektive prioriteringer mellom ulike hensyn og tiltak. Jo mer komplett og treffsikker informasjon areal- og naturregnskapene kan gi, desto bedre vil de kunne fungere som grunnlag for beslutninger om arealbruk, naturforvaltning og klimatilpasning.

Utvalget anbefaler:

- å styrke utviklingen av areal- og naturregnskap og tilhørende kartlegginger for å muliggjøre en mer helhetlig og kunnskapsbasert arealforvaltning som også ivaretar hensyn til klimatilpasning.



11.2.5 Forsikring, fordeling og insentiver

Den norske naturskadeforsikringsordningen er en solidaritetsbasert ordning med bred dekning og omfattende risikodeling mellom husholdninger og geografiske områder. Utvalget vurderer at høy forsikringsdekning og risikodeling bør veie tyngre enn sterkere risikobaserte prissignaler, selv om dette kan svekke enkelte insentiver til forebygging. Samtidig aktualiserer økende forekomst av naturhendelser spørsmål om ansvarsfordeling og håndtering av relokalisering etter alvorlige skader.

11.2.5.1 Naturskadeforsikring

Utvalget anbefaler:

- at solidaritetsprinsippet i den norske naturskadeforsikringsordningen består. Med økende forekomst av ekstremvær og naturskader vurderer utvalget at bred forsikringsdekning som viktigere enn sterkere risikobaserte prissignaler. Insentiver til klimatilpasning bør i stedet styrkes gjennom andre virkemidler.

11.2.5.2 Relokalisering og fordeling av kostnader etter en naturhendelse

Utvalget anbefaler:

- en gjennomgang av ansvarsfordelingen mellom forsikringsselskap, privatpersoner og kommuner ved relokalisering etter vær- og naturhendelser, med særlig vekt på erfaringer etter lovendringen i naturskadeforsikringsloven i 2017 og større naturhendelser de senere årene.

11.3 Anbefalinger til nasjonale tiltak i samfunnsområdene

Økosystemer

Utvalget anbefaler å rette innsatsen for å forberede og tilpasse økosystemene til klimaendringene mot å opprettholde naturens egen tilpasningskapasitet. Det innebærer å redusere den samlede belastningen på naturen gjennom mer helhetlig arealforvaltning, bedre kunnskapsgrunnlag og sterkere hensyn til natur i beslutninger om arealbruk og næringsvirksomhet. Utvalget peker særlig på behovet for økonomiske og regulatoriske virkemidler som synliggjør kostnadene ved naturinngrep og reduserer negative påvirkninger på økosystemene. Utvalget anbefaler å bruke restaurering, skjøtsel og naturbaserte løsninger der de styrker økosystemenes tilstand og samtidig reduserer konsekvenser av klimaendringer for samfunnet.

Husholdninger og befolkning

Utvalget anbefaler å opprettholde statens medfinansiering av kommunale sikringstiltak mot naturfare. Utvalget anbefaler å tilrettelegge for bedre informasjon om bygningers robusthet mot fremtidige klimaendringer gjennom tilstandsrapporter. Utvalget anbefaler å tydeliggjøre regler og ansvar i arbeidslivet ved ekstremvær. Videre å målrette informasjon om klimaendringenes betydning for helse og livskvalitet. Utvalget peker også på betydningen av robust fysisk og digital infrastruktur som tåler påkjenningen av natur- og værhendelser med vekt på å opprettholde helse- og omsorgstjenester og andre kritiske samfunnsfunksjoner. Utvalget peker på at husholdninger i stor grad vil tilpasse seg klimaendringer gjennom egne valg og innenfor eksisterende markeder, reguleringer og forsikringsordninger. Tilpasningen har en ulikhetsdimensjon, hvor pengesterke aktører har større mulighet til å unngå skader og utnytte muligheter.

Tradisjonell urfolksnæring

Utvalget anbefaler å utrede tiltak som kan øke fleksibiliteten i eksempelvis arealbruk, beitetid og fiskeri, samt styrke bruken av urfolkskunnskap i beslutningsprosesser. Den største barrieren for klimatilpasning i tradisjonelle samiske næringer er manglende fleksibilitet i areal- og ressursbruk. Flere av tiltakene berører prinsipielle spørsmål knyttet til samisk kultur, språk, samfunnsliv og folkerettslige forpliktelser.

Jordbruk

Utvalget anbefaler å utforme rammevilkår, reguleringer og støtteordninger i jordbruket slik at de gir insentiver til fleksibel drift og løpende tilpasning til et klima i endring. Ordningene bør støtte omstilling og innovasjon, og ikke låse produksjonen til tidligere driftsformer eller svekke insentivene til forebygging. Utvalget peker på at hensynet til klimatilpasning ytterligere innarbeides i jordbrukspolitikken, herunder mål om matsikkerhet. Utvalget understreker betydningen av uavhengig offentlig finansiert forskning for å sikre et pålitelig kunnskapsgrunnlag over tid.

Skogbruk

Utvalget anbefaler å utforme statlige virkemidler og eksisterende tilskuddsordninger slik at hensyn til klimatilpasning, karbonbinding, naturmangfold og andre samfunnshensyn vurderes samlet. Regulatoriske rammebetingelser, blant annet knyttet

til treslagsbruk, må oppdateres i takt med klimaendringer, ny kunnskap og teknologiutvikling, men samtidig balansere behovet for klimatilpasning mot faren for negative virkninger på natur og økosystemer ved introduksjon av nye sorter. Utvalget understreker samtidig betydningen av uavhengig offentlig finansiert forskning for å sikre et pålitelig kunnskapsgrunnlag over tid.

Fiskeri

Utvalget anbefaler å styrke overvåking og kunnskapsutvikling om klimaendringenes påvirkning på havområder og fiskebestander, og peker på viktigheten av regelmessige uavhengige kunnskapssammenstillinger om hvordan klimaendringer påvirker fiskeriene og hvilke konsekvenser dette har for langsiktig forvaltning. Slik kunnskap vil bidra til bedre dialog mellom forskning, forvaltning og næringsaktører, og styrke grunnlaget for samarbeid om forvaltning av grenseoverskridende bestander. Utvalget understreker samtidig betydningen av uavhengig offentlig finansiert forskning for å sikre et pålitelig kunnskapsgrunnlag over tid.

Havbruk

Utvalget anbefaler å styrke reguleringen av negative virkninger fra havbruk på andre samfunnsområder, herunder spredning av lakselus, rømt oppdrettsfisk og annen miljøpåvirkning, i klimatilpasningen av havbrukssektoren. For å legge til rette for samfunnsøkonomisk lønnsom produksjon av nye arter peker utvalget på behov for mer kunnskap om positive og negative miljøvirkninger. Det er en balanse mellom å legge til rette for nye muligheter som følger av klimaendringene og å begrense faren for negative virkninger på natur og økosystemer ved introduksjon av nye arter. Utvalget understreker samtidig betydningen av uavhengig offentlig finansiert forskning for å sikre et pålitelig kunnskapsgrunnlag over tid.

Kraft

Utvalget vurderer at kraftsektoren har gjennomgående god kunnskap om konsekvenser og løsninger, og at dagens institusjonelle rammer legger til rette for at sektoren kan gjennomføre nødvendige klimatilpasninger i egen regi.

Samferdsel og transport

Utvalget anbefaler at klimatilpasning inngår i de samlede prioriteringene mellom vedlikehold, sikring og nye investeringer i samferdselssektoren. Sekto-

ren bør vurdere forebyggende tiltak på lik linje med nye investeringsprosjekter. Utvalget peker særlig på behovet for videreutvikling av varslingstjenester og bedre metodikk for samfunnsøkonomiske analyser av forebyggende tiltak. Utvalget understreker også betydningen av samarbeid på tvers av forvaltningsnivåer og sektorer for å sikre helhetlige og kostnads-effektive løsninger, særlig innen arealforvaltning, vei- og jernbanedrift og sikringstiltak.

Vann og avløp

Utvalget anbefaler å tydeliggjøre skillet mellom kommunalt og privat ansvar for forebygging og håndtering av overvann. Utvalget peker på at uklare ansvarsforhold, manglende koordinering og dagens regelverk for gebyrfinansiering kan hindre effektive overvannsløsninger. Utvalget vurderer at det behov for bedre samordning, tydeligere ansvarsfordeling og et regelverk som i større grad åpner for fleksible og helhetlige løsninger for overvannshåndtering. For vannforsyningen anbefaler utvalget at det utvikles et system for prioritering av vannressurser mellom ulike samfunnsformål for perioder med tørke.

Reiseliv

Utvalget anbefaler å prioritere tiltak som bidrar til mer bærekraftig finansiering og forvaltning av fellesgoder i reiselivet, herunder besøksbidrag, regulering av besøksnivå og styrket koordinering gjennom destinasjonsledelse. Reiseliv er en fleksibel næring med mulighet til å følge endringer i naturgitte rammevilkår. Næringen som helhet ligger an til å få økte muligheter med klimaendringene. Økt turisme og ferdsel i norsk natur vil kunne forsterke eksisterende utfordringer som følge av naturinngrep, slitasje, trengsel og press på infrastruktur. Utvalget peker også på behovet for tiltak som styrker beredskap og sikkerhet i naturbasert reiseliv i møte med mer ekstremvær og flere naturhendelser.

Samfunnssikkerhet og beredskap

Utvalget anbefaler tydeligere krav til vurdering av klimaendringer og samfunnssikkerhet i tidlige utredningsfaser for samfunnskritisk infrastruktur, supplert med en temaveileder til utredningsinstruksen for mer enhetlig praksis på tvers av sektorer. Utvalget anbefaler også økt kunnskapsinnhenting om klimaendringenes påvirkning på samfunnskritisk infrastruktur.

12 Økonomiske og administrative konsekvenser

Klimaendringene vil berøre hele samfunnet. Alle aktører har et ansvar for å tilpasse seg endrede klimaforhold, og mange beslutninger om tilpasning vil skje autonomt basert på aktørenes egne vurderinger av kostnader og nytte. Utvalget vurderer at statens viktigste oppgave er å fastsette rammer og bidra med informasjon som legger til rette for at ulike samfunnsaktører kan tilpasse seg klimaendringene på en samfunnsmessig god måte.

Et sentralt utgangspunkt for utvalgets arbeid har vært å identifisere barrierer som kan hindre hensiktsmessig klimatilpasning. Noen barrierer går på tvers av samfunnsområder, mens andre er sektorspesifikke. Utvalgets anbefalinger omfatter derfor både innspill til den nasjonale overordnede klimatilpasningspolitikken og anbefalinger rettet mot utvalgte samfunnsområder. Utvalget foreslår i hovedsak ikke nye lovpålagte plikter, men gir anbefalinger om tiltak som kan påvirke hvordan eksisterende reguleringer innrettes.

De sektorovergrepene anbefalingene omfatter blant annet styrket kunnskapsutvikling, bedre systemer for deling og tilgjengeliggjøring av kunnskap, videreutvikling av systemer for varsling, oppfølging og læring, videreutvikling av statlige planretningslinjer og føringer for klimatilpasning, håndtering av usikkerhet, videreutvikling av beslutningsgrunnlag for natur- og arealforvaltning, samt prinsipper for forsikring, ansvar og byrdefordeling.

Tiltakene som er foreslått er i stor grad rettet mot å redusere barrierer og markedssvikt som ellers kan føre til for lite eller feil klimatilpasning. Utvalget vurderer derfor at tiltakene kan gi samfunnsgevinster i form av mer effektiv ressursbruk. Kostnader og gevinster vil imidlertid ikke nødvendigvis tilfalle de samme aktørene, og gevinstene vil kunne tilfalle både offentlige og private aktører.

Flere av anbefalingene vil samtidig medføre kostnader, eller endrede prioriteringer innenfor eksis-

terende rammer. Dette gjelder blant annet prioritering av ressurser til kunnskapsutvikling, utredning, formidling, veiledning, administrasjon og samhandling. Flere tiltak kan innebære kostnader på kort sikt, mens gevinstene i stor grad vil realiseres gjennom bedre beslutninger over tid. Mange av tiltakene er skalerbare og kan innrettes og dimensjoneres på ulike måter. Innenfor rammene av utvalgets arbeid har det ikke vært mulig å tallfeste nytte og kostnader ved oppfølging av de enkelte anbefalingene. Hensiktsmessig innretning og omfang må derfor vurderes nærmere som en del av myndighetenes oppfølging av utvalgets anbefalinger.

Utvalgets anbefalinger rettet mot enkelte samfunnsområder omfatter et utvalg bestående av økosystemer, husholdninger og befolkning, tradisjonelle urfolksnæringer, jordbruk, skogbruk, fiskeri, havbruk, samferdsel og transport, vann og avløp, reiseliv samt samfunnssikkerhet og beredskap. Anbefalingene er i hovedsak rettet mot å redusere sektorspesifikke barrierer som utvalget vurderer at kan stå i veien for effektiv klimatilpasning. Utvalget vurderer at politiske virkemidler som reduserer slike barrierer vil bidra til bedre beslutninger og mer effektiv bruk av samfunnets ressurser, med gevinster for både offentlige og private aktører.

Også for de sektorspesifikke anbefalingene vil oppfølging kunne medføre økte kostnader, blant annet til kunnskapsinnhenting, utredning og administrasjon. Tiltakene er i stor grad skalerbare, og hensiktsmessig innretning og omfang må vurderes nærmere i den videre oppfølgingen.

Oppfølging av anbefalingene kan også ha fordelingsvirkninger mellom forvaltningsnivåer, geografiske områder og grupper i samfunnet. Slike virkninger må vurderes nærmere ved utforming av konkrete tiltak.

Litteraturliste

- Asplan Viak. (2026). *Erfaringer fra klimatilpasningsnettverk*. Miljødirektoratet.
- Aven, T. (2012). The risk concept - historical and recent development trends. *Reliability Engineering and System Safety*, 99, ss. 33-44.
- Aven, T. (2018). *Om risiko og usikkerhet. Grunnleggende begreper, prinsipper og metoder for å forstå, analysere, beskrive og styre risiko og usikkerhet, med fokus på klimarisiko*. Klima- og miljødepartementet, i NOU 2018: 17.
- Bardalen, A. (2024). *Klimatiltak og matsikkerhet – synergi eller mistilpasning*. NIBIO.
- Begum, A., Lempert, R., Ali, E., Benjaminsen, T., Bernauer, T., Cramer, W., . . . Wester, P. (2022). *Climate Change 2022: Impacts, Adaptation, and Vulnerability. Contribution of Working Group II to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*. Cambridge University Press.
- Beitnes, S. S., Jansen, M. K., Dannevig, H., Bø, L. A., & Kvitsand, H. (2025). Tracking and evaluating climate change adaptation progress in land-use planning at the local level in Norway. *Norsk Geografisk Tidsskrift - Norwegian Journal of Geography*, ss. 75-87. <https://doi.org/10.1080/00291951.2025.2529811>
- Berge, A. (2025). *Kraftig fall i forprisene kan åpne for opptur i 2026*. Hentet fra ilaks.no: <https://ilaks.no/kraftig-fall-i-forprisene-kan-apne-for-opptur-i-2026/>
- Bergkvist, J., Lagergren, F., Islam, M. R., Wårind, D., Miller, P. A., Finnander Linderson, M. L., & Jönsson, A. M. (2025). Quantifying the impact of climate change and forest management on Swedish forest ecosystems using the dynamic vegetation model LPJ-GUESS. *Earth's Future*, 13(1), e2024EF004662.
- Bertolin, C., & Sesana, E. (2023). Natural hazards affecting cultural heritage: assessment of flood and landslide risk for the 28 existing Norwegian stave churches. *International Journal of Building Pathology* and *Adaptation*. <https://doi.org/10.1108/IJBPA-03-2022-0042>
- Bjerke, K. (2024). *Utsyn over nordnorsk landbruk. Tilstand og utviklingstrekk 2024*. NIBIO.
- Borge, A., Westermann, S., Solheim, I., & Etzelmüller, B. (2017). Strong degradation of palsas and peat plateaus in northern Norway during the last 60 years. *The Cryosphere*, ss. 1-16. <https://doi.org/10.5194/tc-11-1-2017>
- Botzen, W., Deschenes, O., & Sanders, M. (2019). The Economic Impacts of Natural Disasters: A Review of Models and Empirical Studies. *Review of Environmental Economics and Policy*. 13 (2), ss. 167-188.
- Botzen, W., Kunreuther, H., & Michel-Kerjan, E. (2019). Protecting against disaster risks: Why insurance and prevention may be complements. *Journal of Risk and Uncertainty*, 59 (2), ss. 151-169.
- Brattland, C., & Rybråten, S. (2023). *Towards Indigenous Leadership in Salmon Governance? Report from the 2022 Indigenous Salmon Peoples Gathering*. NINA Rapport 2365. Norsk institutt for naturforskning.
- Bremer, S., Wardekker, A., Dessai, S., Sobolowski, S., Slaattelid, R., & van der Sluijs, J. (2019). Toward a multi-faceted conception of co-production of climate services. *Climate Services*, ss. 42-50. <https://doi.org/10.1016/j.cliser.2019.01.003>
- Bruaset, S. (2014). *Forventede effekter av klimaendringer på vannforsyningssystemet, fra nedbørfelt til tappekran. Finnes det metoder for å tilpasse seg?* Norsk Vannforening.
- Bruvoll, A., Bruvoll, S., Crepin, A., Grieg, E., Hole, I., Handberg, Ø., . . . Vandvik, V. (2024). *Subsidier som er skadelige for naturmangfold*. Menon-publikasjon nr. 113/2024. Menon Economics.
- Bruvoll, A., Byers, E., Flyen, C., Forsgren, E., Karttinen, E., Merlin, M., . . . Handberg, Ø. N. (2025). *Konsekvenser av klimaendringer i Norge - en litteraturoversikt*. Menon publikasjon nr. 63/2025. Menon Economics.

- Burrill, J., Dannevig, H., & Brendehaug, E. (2025). What are melting glaciers good for? Examining the extent of glacier retreat on tourist engagement with climate change. *Scandinavian Journal of Hospitality and Tourism*, 2, ss. 139-161.
- Bye, B., Fæhn, T., Kaushal, K., Merkle, M., & Storrøsten, H. (2026). *Makroøkonomiske konsekvenser av klimadendringer for norsk økonomi*. Statistisk sentralbyrå.
- Børke, R., Romundstad, R., & Skjeflo, S. (2025). *Hvor langt har norske kommuner kommet i klimatilpasningsarbeidet? Spørreundersøkelse våren 2025*. CICERO Senter for Klimaforskning.
- Carleton, T., Duflo, E., Jack, B. K., & Zappalà, G. (2024). Adaptation to climate change. I *Handbook of the Economics of Climate Change*. Vol. 1, ss. 143-248. North-Holland.
- Carleton, T., Duflo, E., Jack, K., & Zappalà, G. (2025). *The economics of climate adaptation: From academic insights to effective policy*. Hentet fra cepr.org: <https://cepr.org/voxeu/columns/economics-climate-adaptation-academic-insights-effective-policy>
- Carson, J., McCullough, K., & Pooser, D. (2013). Deciding whether to invest in mitigation measures: Evidence from Florida. *Journal of Risk and Insurance*, 80 (2), ss. 309-327.
- Chambwera, M., Heal, G., Dubeux, C., Hallegatte, S., Leclerc, L., Markandya, A., . . . Neumann, J. (2014). *Economics of adaptation*. In: *Climate Change 2014: Impacts, Adaptation, and Vulnerability. Part A: Global and Sectoral Aspects. Contribution of Working Group II to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*. Cambridge University Press.
- Chen, W., Barton, D., Magnussen, K., Navrud, S., Grimsrud, K., Garnåsjordet, P., . . . Rinde, E. (2019). *Verdier i Oslofjorden: Økonomiske verdier tilknyttet økosystemtjenester*. NIVA.
- Christiansen, L., Martinez, G., & Naswa, P. (2018). *Adaptation metrics: perspectives on measuring, aggregation and comparing adaptation results*. UNEP DTU Partnership.
- Civitas. (2022). *Verktøy for reduksjon av klimagassutslipp i planlegging etter plan- og bygningsloven - Status, praktisering, forslag til forbedringer*. Opheim, R. (red.).
- COACCH. (u.d.). COACCH - CO-designing the Assessment of Climate CHange costs. Hentet fra www.coacch.eu: <https://www.coacch.eu/>
- Costanza, R., d'Arge, R., de Groot, R., Farber, S., Grasso, M., Hannon, B., . . . van den Belt, M. (1997). The value of the world's ecosystem services and natural capital. *Nature* 387, ss. 253-260.
- COWI. (2022). *Avinor risk assessment: Update of long-term climate change risk assessment of Avinor Airports*. COWI.
- Dannevig, H., & Aall, C. (2015). The regional level as boundary organization? An analysis of climate change adaptation governance in Norway. *Environmental Science & Policy*, Vol. 54 ss. 168-175.
- Dannevig, H., Gildestad, I. M., Steiger, R., & Scott, D. (2021). Adaptive capacity of ski resorts in Western Norway to projected changes in snow conditions. *Current Issues in Tourism*, 22, ss. 3206-3221.
- de Brand, O., Kuntz, L.-C., Pankratz, N., Pegoraro, F., Solheim, H., Sutton, G., . . . Xia, D. (2023). *The effects of climate change-related risks on banks: a literature review*. Bank for International Settlements.
- De Økonomiske Råd. (2023). *Økonomi og miljø, 2023. Kapittel II – Klimatilpasning i kystzonen*. De Økonomiske Råd.
- Deelstra, J., Øygarden, L., Blankenberg, A. G. B., & Eggestad, H. O. (2011). Climate change and runoff from agricultural catchments in Norway. *International Journal of Climate Change Strategies and Management*. <https://doi.org/10.1108/17568691111175641>
- DFØ. (2024a). *Veileder i samfunnsøkonomiske analyser*. Hentet fra dfo.no: <https://www.dfo.no/kap-36-gjennomfore-usikkerhetsanalyse-fase-6>
- DFØ. (2024b). *Veileder til utredningsinstruksen*. Hentet fra dfo.no: <https://www.dfo.no/fagomrader/utrede-statlige-tiltak/veileder-til-utredningsinstruksen>
- DFØ. (2025). *Tilfredsstiller statlige utredninger utredningsinstruksens krav? Statusmåling 2023/2024*. Direktoratet for forvaltning og økonomistyring.
- Direktoratet for byggkvalitet. (2025). *Bruk av organisatoriske sikringstiltak for flom, stormflo og skred*. Hentet fra www.dibk.no: <https://www.dibk.no/regelverk/horinger/hoyringar/bruk-av-organisatoriske-sikringstiltak-for-flom-stormflo-og-skred>
- Direktoratet for romvirksomhet. (2024). *Forbereder seg på neste flomkrise ved hjelp av satellittdata*. Hentet fra www.romdirektoratet.no: <https://romdirektoratet.no/aktuelt/forbereder-seg-p%C3%A5-neste-flomkrise-ved-hjelp-av-satellittdata>
- DN. (2019). *Høyesterett avviste Gjensidiges flomkrav*. Hentet fra www.dn.no: <https://www.dn.no/jus/hoyesterett-avviste-gjensidiges-flomkrav/2-1-676316>
- DNT. (2025). *Uttale til ekspertutvalget om klimatilpassing*. Hentet fra nettsteder.regjeringen.no: <https://files.nettsteder.regjeringen.no/wpuploads01/sites/579/2025/12/DNT-Den-norske-turistforening.pdf>

- Ducros, G., Tiggeloven, T., Ma, L., Daloz, A. S., Schuhen, N., & de Ruiter, M. C. (2024). Multi-hazards in Scandinavia: Impacts and risks from compound heatwaves, droughts and wildfires. *EGUsphere*, ss. 1-25.
- Dyrddal, A. V., Bakke, S., Hanssen-Bauer, I., Mayer, S., Nilsen, I., Nilsen, J., . . . Årthun, M. (2025). *Klima i Norge – kunnskapsgrunnlag for klimatilpasning oppdatert i 2025*. NCCS-rapport 1/2025.
- EEA. (2024). *European Climate Risk Assessment. EEA Report No. 01*. European Environment Agency.
- EEA. (2025). *Economic losses from weather- and climate-related extremes in Europe*. Hentet fra [www.eea.europa.eu](https://www.eea.europa.eu/en/analysis/indicators/economic-losses-from-climate-related?activeAccordion=546a7c35-9188-4d23-94ee-005d97c26f2b): <https://www.eea.europa.eu/en/analysis/indicators/economic-losses-from-climate-related?activeAccordion=546a7c35-9188-4d23-94ee-005d97c26f2b>
- EEA. (2026). *Discover the key services, thematic features and tools of Climate-ADAPT*. Hentet fra [www.climate-adapt.eea.europa.eu](https://climate-adapt.eea.europa.eu/en): <https://climate-adapt.eea.europa.eu/en>
- Ehrlich, I., & Becker, G. (1972). Market insurance, self-insurance, and self protection. *Journal of Political Economy*. 80 (4), ss. 623-648.
- Eira, I., Turi, E., & Turi, J. (2023). Sámi Traditional Reindeer Herding Knowledge Throughout a Year: Herding Periods on Snow-Covered Ground. I S. Mathiesen, I. Eira, E. Turi, P. M. Oskal, & M. Tonkopeeva (eds), *Reindeer Husbandry. Adaptation to the Changing Arctic, Volume 1* (ss. 67-97).
- Energi og Klima. (2025). *Issmelting i Arktis og Antarktis*. Hentet fra [energiogklima.no](https://www.energiogklima.no/data/havis-i-arktis): <https://www.energiogklima.no/data/havis-i-arktis>
- Espegren, C. (2026). Hvem bærer naturskaderisiko? Effekter av naturhendelser på norske husholdninger og risikodeling i naturskadeforsikringen. Norges Bank.
- Europakommisjonen. (2026). *Assessment of EU and Member States adaptation investment needs – Study on the macro-economic impacts of the climate transition*. European Commission, Directorate-General for Climate Action.
- European Scientific Advisory Board on Climate Change. (2026). *Climate adaptation and mitigation in the agri-food system -Recommendations for coherent EU policies*. Publications Office of the European Union.
- Falconer, L., Telfer, T. C., Garrett, A., Hermansen, Ø., Mikkelsen, E., Hjøllo, S. S., . . . & Ytteborg, E. (2022). Insight into real-world complexities is required to enable effective response from the aquaculture sector to climate change. *PLOS Climate* 1 (3).
- FAO. (2018). *Impacts of climate change on fisheries and aquaculture. Synthesis of current knowledge and mitigation options*. Food and Agriculture Organization of the United Nations.
- Feyen, L., Ciscar, J., Gosling, S., Ibarreta, D., & Soria, A. (2020). *Climate change impacts and adaptation in Europe. JRC PESETA IV final report*. Publications Office of the European Union.
- FHI. (2022). *Klimaendringer og helse*. Hentet fra [www.fhi.no](https://www.fhi.no/he/fr/folkehelse/rapporten/miljo/klima-og-helse/): <https://www.fhi.no/he/fr/folkehelse/rapporten/miljo/klima-og-helse/>
- Finans Norge. (2026). *Klimarapport 2026*. Finans Norge.
- Finansdepartementet. (2019). *Tilleggsbevilgninger og omprioriteringer i statsbudsjettet 2019. (Prop. 114 S. (2018-2019))*. Regjeringen.
- Finansdepartementet. (2021). Prinsipper og krav ved utarbeidelse av samfunnsøkonomiske analyser. *Rundskriv R-109/21*. Finansdepartementet.
- Finci, A., Svennerud, M., Smedshaug, C. A., & Rustad, L. J. (2023). *Norsk selvforsyning av matvarer – status og potensial*. NIBIO.
- Fiskeridirektoratet. (2025). *Utvikling i fiskeriene (offisiell statistikk)*. Hentet fra [www.fiskeridir.no](https://www.fiskeridir.no/statistikk-tall-og-analyse/data-og-statistikk-om-yrkesfiske/fangst/fangst-fordelt-pa-art-offisiell-statistikk): <https://www.fiskeridir.no/statistikk-tall-og-analyse/data-og-statistikk-om-yrkesfiske/fangst/fangst-fordelt-pa-art-offisiell-statistikk>
- Fiva, J., Hagen, T., & Sørensen, R. (2021). *Kommunal organisering*. Universitetsforlaget.
- FN. (1992). Rio-erklæringen om miljø og utvikling. Vedtatt på De forente nasjoners konferanse om miljø og utvikling. Rio de Janeiro, 3.-14. juni 1992.
- Forurensningsloven. (1981). *Lov om vern mot forurensninger og om avfall (LOV-1981-03-13-6)*. Hentet fra lovdata.no.
- François, H., Samacoïts, R., Bird, D. N., Köberl, J., Prettenthaler, F., & Morin, S. (2023). Climate change exacerbates snow-water-energy challenges for European ski tourism. *Nature Climate Change*, 13(9), ss. 935-942.
- Frauenfelder, R., Solheim, A., Isaksen, K., Romstad, B., Dyrddal, A. V., Ekseth, K. H., . . . Fevang, P.-A. (2017). *Impacts of extreme weather events on transport infrastructure in Norway*. Nat. Hazards Earth Syst. Sci. Discuss. [preprint], <https://doi.org/10.5194/nhess-2017-437>.
- Frauenfelder, R., Solheim, A., Isaksen, K., Romstad, B., Dyrddal, A., Ekseth, K., . . . Aaheim, A. (2013). *Impacts of extreme weather events on infrastructure in Norway*

- (InfraRisk) - Sluttrapport til NFR-prosjekt 200689. Norges geotekniske institutt NGL.
- Gebrechorkos, S. H., Sheffield, J., Vicente-Serrano, S. M., Funk, C., Miralles, D. G., Peng, J., . . . Dadson, S. J. (2025). Warming accelerates global drought severity. *Nature*, ss. 628-635. <https://doi.org/10.1038/s41586-025-09047-2>
- Gonzalez, S., Sandvik, A., Jensen, M., Albretsen, J., Sandø, A., Ingvaldsen, R., . . . & Vikebø, F. (2025). Drivers of the summer 2024 marine heatwave and record salmon lice outbreak in northern Norway. *Communications Earth and Environment* 6, Article number 639.
- Graminor. (2025). *Årsrapport 2024*. Graminor.
- Greenhill, S., Hsiang, S., Balboni, C., Barrage, L., Bolliger, I., Boomhower, J., . . . Simon, B. (2026). Using markets to adapt to climate change. *Science*, ss. 662-664. <https://doi.org/10.1126/science.aea7431>
- Grefsrud, E., Andersen, L., Grøsvik, B., Kupka Hansen, P., Husa, V., Samuelsen, O., . . . Stien, L.H. (2025). *Risikorapport norsk fiskeoppdrett 2025. Produksjonsdødelighet og miljøeffekter av norsk fiskeoppdrett*. Havforskningsinstituttet.
- Grieu, C., Vågen, I. M., & Øverland, J. I. (2022). Dyrking av nye arter i Norge. I *NIBIO Bok 8(2)* (ss. 144-147). NIBIO.
- Grytnes, J.-A. (2026). *Klimaendringer og naturen i Norge*. Hentet fra www.artsdatabanken.no: <https://artsdatabanken.no/naturtyper/rodlista-naturtyper/om-rodlista/fordypning/klimaendringer-og-naturen-i-norge>
- Gössling, S., & Scott, D. (2025). Tourist demand and destination development under climate change: complexities and perspectives. *Journal of Sustainable Tourism*, ss. 1193-1223.
- Hagem, C. (2025). *Subnational Nature Offset Markets: Balancing National and Local Public Goods. Discussion Paper*. Statistisk sentralbyrå.
- Handberg, Ø. N., Selseng, T., Aall, C., & Bruvoll, A. (2020). *Kunnskap og kunnskapshull for å vurdere lønnsomhet av klimatilpasningstiltak i veisektoren*. Menon Economics.
- Handberg, Ø., Hole, I., Simensen, T., Dramstad, W., Tønnesen, A., Bjørgen, A., . . . Lindhjem, H. (2026). *Virkemidler for å redusere nedbygging av særlig viktige naturarealer. Menon-publikasjon Nr. 22/2026*. Menon Economics.
- Hanssen, G. S. (2018). Planlegging for risikosamfunnet: Hvordan fungerer flomsonekart med klimapåslag som kunnskapsoversettelse? *Kart og plan*, ss. 16-35.
- Hauge, Å., Almås, A.-J., Flyen, C., Stoknes, P., & Lohne, J. (2017). User guides for the climate adaptation of buildings and infrastructure in Norway – Characteristics and impact. *Climate Services*, ss. 23-33. <https://doi.org/10.1016/j.cliser.2017.06.009>
- Haugland, I., Rønning, E., & Dalen, H. (2025). *Tid brukt til friluftslivsaktiviteter. SSB-rapport 2025/13*. Statistisk sentralbyrå.
- Havforskningsinstituttet. (2021). *Hetebølger i havet blir hyppigere og heftigere*. Hentet fra www.hi.no: <https://www.hi.no/hi/nyheter/2021/november/hetebolger-i-havet-blir-hyppigere-og-heftigere>
- Havforskningsinstituttet. (2024). *Tema: Laks i oppdrett*. Hentet fra www.hi.no: <https://www.hi.no/hi/temasider/arter/laks/laks-i-oppdrett>
- havressurslova. (2008). *Lov om forvaltning av viltlevande marine ressurser (LOV-2008-06-06-37)*. Hentet fra lovdata.no.
- Heinrich-Mertsching, C., Wahl, J. C., Ordoñez, A., Stien, M., Elvsborg, J., Haug, O., & Thorarinsdottir, T. L. (2023). Assessing present and future risk of water damage using building attributes, meteorology, and topography. *Journal of the Royal Statistical Society Series C: Applied Statistics*, ss. 809-828.
- Helsedirektoratet. (2021). *Sektorrapport om folkehelse 2021*. Hentet fra www.helsedirektoratet.no.
- Helsedirektoratet. (2025). *Kapittel 8. Klimatilpasning i helse- og omsorgstjenestene*. Hentet fra www.helsedirektoratet.no: <https://www.helsedirektoratet.no/rapporter/veikart-mot-en-baerekraftig-lavutslipp-og-klimatilpasset-helse-og-omsorgstjeneste/klimatilpasning-i-helse-og-omsorgstjenestene>
- Hempel, M., & Kolstad, E. W. (2026). What if farmers had seen it coming? The retrospective potential of extended-range forecasts in managing the 2018 drought in Norwegian agriculture. *Climate Risk Management*. <https://doi.org/10.1016/j.crm.2026.100792>
- Henke, L., Knoth, K., & Sandberg, E. (2024). Climate change adaptation in Norwegian businesses: Awareness, integration and barriers. *Climate Risk Management*. <https://doi.org/10.1016/j.crm.2024.100647>
- HM Government. (u.d.). *Global biodiversity loss, ecosystem collapse and national security. A national security assessment*. Hentet fra www.gov.uk: https://assets.publishing.service.gov.uk/media/696e0eae719d837d69afc7de/National_security

- assessment - global biodiversity loss ecosystem collapse and national security.pdf
- Hogan, D., & Schlenker, W. (2024). Empirical approaches to climate change impact quantification. I *Handbook of the Economics of Climate Change* (ss. 53–111). North-Holland.
- Hohle, E. E., Lyssandtræ, F., Orlund, K., Killingland, K. N., Mortensen, P., Kvam, S., . . . Holm, M. (2016). *Landbruk og klimaendringer - Rapport fra arbeidsgruppe*. Landbruks- og matdepartementet.
- Holand, Ø., Hannu, U., Rasmus, S., & Åhman, B. (2024). Challenges and conditions for reindeer husbandry in Norway, Sweden and Finland. *Rangifer*, ss. 1-72. <https://doi.org/10.7557/2.44.8.7973>
- Holth & Winge AS, Henning Larsen Architects AS og Rambøll Norge AS. (2025). *Kartlegging av kommunens behov og handlingsrom for å ivareta naturmangfold og miljø i arealplanlegging*. Kommunal- og distriktsdepartementet.
- Holth & Winge AS; Civitas AS. (2024). *Handlingsrommet for å fastsette klima- og energikrav etter plan- og bygningsloven. På oppdrag fra Kommunal- og distriktsdepartementet*.
- Holthe, A. B., Reksten, H., Svendsen, K. F., Winther-Larsen, S., Bruaset, S. P., & Grande, C. (2025). *Kommunalt investeringsbehov for vann og avløp*. Norsk Vann.
- Hudson, P., & Botzen, W. (2019). Cost-benefit analysis of flood-zoning policies: A review of current practice. *WIREs Water*. <https://doi.org/10.1002/wat2.1387>
- Hudson, P., Wouter Botzen, W., Czajkowski, J., & Kreibich, H. (2017). Moral hazard in natural disaster insurance markets: Empirical evidence from Germany and the United States. *Land Economics*, 93 (2), ss. 179-208.
- Huseby, J. (2026). *Tillitsvalgtes erfaringer med ekstremværhendelser på arbeidsplassene*. Hentet fra www.fao.no: <https://www.fao.no/images/pub/2026/Faktaflak-mars-2026-Tillitsvalgtes-erfaringer-med-ekstremvaerhendelser.pdf>
- Hønsi, T., & Jansen, M. (2024). *Effektar av klimaendringar på miljøgifter i vassmiljøet*. Vestlandsforskning.
- IPBES. (2022). *Methodological Assessment Report on the Diverse Values and Valuation of Nature of the Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services*. IPBES sekretariat.
- IPCC. (2007). *Climate Change 2007: Impacts, Adaptation and Vulnerability. Contribution of Working Group II to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*, M.L. Parry, O.F. Canziani, J.P. Palutikof, P.J. van der Linden and C.E. Hanson. Cambridge University Press.
- IPCC. (2021). Summary for Policymakers. I V. Masson-Delmotte, P. Zhai, A. Pirani, S. Connors, C. Péan, S. Berger, . . . B. Zhou(red.), *Climate Change 2021: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*. IPCC.
- IPCC. (2023). *Climate Change 2023: Synthesis Report. Contribution of Working Groups I, II and III to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*. Geneva, Switzerland: IPCC. <https://doi.org/10.59327/IPCC/AR6-9789291691647>
- IPCC. (2026a). *Glossary*. Hentet fra www.apps.ipcc.ch: <https://apps.ipcc.ch/glossary/>
- IPCC. (2026b). *Reports*. Hentet fra www.ipcc.ch: <https://www.ipcc.ch/reports/>
- Isaksen, E., Røed, K., & Hermansen, Å. (2026). Søkelys på omstilling i arbeidslivet. *Søkelys på arbeidslivet*, ss. 1-9.
- Isaksen, K. (2018). Tele i endring. *Scandinavian University Press*. <https://doi.org/10.18261/issn.1504-3118-2018-06-08>
- Ivarsflaten, E., Nordø, Å., Dahlberg, S., Boderstad, T., Bye, H., Böhm, G., . . . og Tvinneheim, E. (2025). *Nordmenns klimafølelser: Makteløshet og tristhet – lite skyld*. Hentet fra www.energiogklima.no: <https://www.energiogklima.no/nyhet/nordmenns-klimafolelser-makteloshet-og-tristhet-lite-skyld>
- Iversen, E., & Aanesen, M. (upublisert, under arbeid). Learning from Extreme Weather: Information, Experience and Insurance Demand.
- Iversen, E., Grimsrud, K., Lindhjem, H., & Navrud, S. (2024). Mountains of trouble: Accounting for environmental costs of land use change from tourism development. *Tourism Management*. <https://doi.org/10.1016/j.tourman.2023.104870>
- Johansen, T., Borge, T., Meneses-Echavez, J., Refsdahl, T., & Henriksen, H. (2026). *Klimaendringer og klimarelaterte hendelser: betydningen for likestilling og sosial ulikhet. En systematisk kartleggingsoversikt*. Folkehelseinstituttet.
- Juristen. (2019). *Gjensidige tapte flomstrid med Nord-Fron kommune*. Hentet fra www.juristen.no: <https://juristen.no/nyheter/2019/05/gjensidige-tapte-flomstrid-med-nord-fron-kommune>
- Justis- og beredskapsdepartementet. (2024). Høringsnotat ny naturskadeforsikringslov mv. Justis- og beredskapsdepartementet.
- Kahneman, D., Knetsch, J., & Thaler, R. (1991). Anomalies. The endowment effect, loss aversion and status quo

- bias. *Journal of Economic Perspectives*. Vol.5, nr.1, ss. 193-206.
- Kartverket. (2026). *Se havnivå i kart*. Hentet fra [www.kartverket.no](https://kartverket.no/til-sjos/se-havniva/kart?zoom=6¢er=68680,7189212&locationId=&year=2100&layer=stormflo200ar_klimaar2100): https://kartverket.no/til-sjos/se-havniva/kart?zoom=6¢er=68680,7189212&locationId=&year=2100&layer=stormflo200ar_klimaar2100
- Keys, B. J., & Mulder, P. (2024). Property insurance and disaster risk: New evidence from mortgage escrow data. *NBER Working Paper* 32579.
- Kivedal, K., Svellingen, W., & Torgersen, G. (2025). *Climate Risks and Housing Markets - Housing Lab working paper series*. Oslo Met - Housing Lab, Nasjonalt senter for boligmarkedsforskning.
- Klima- og miljødepartementet. (2024). *Norway's first Biennial Transparency Report under the Paris Agreement*. Klima- og miljødepartementet.
- Klima- og miljødepartementet. (2026). *Endringer i vass- og avløpsanleggslova m.m. (overvannsgebyr) (Prop. 83 L (2025-2026))*. Hentet fra www.regjeringen.no.
- Knight, F. (1921). *Risk, Uncertainty and Profit*. Houghton Mifflin.
- Kolstad, C. D., & Moore, F. C. (2020). Estimating the economic impacts of climate change using weather observations. *Review of Environmental Economics and Policy*.
- Kolstø, J. V., Vandeskog, S. M., & Haug, O. (2026). *Framtidige skadebeløp etter overvannsflom for bygninger i Norge*. Norsk Regnesentral.
- Kommunal- og distriktsdepartementet. (2021). Statlige planretningslinjer for differensiert forvaltning av strandsonen langs sjøen. lovdata.no.
- Kommunal- og distriktsdepartementet. (2024). *Statlige planretningslinjer for klima og energi*. Hentet fra lovdata.no: <https://lovdata.no/dokument/SF/forskrift/2024-12-20-3359>
- Kommunal- og distriktsdepartementet. (2025a). *Retningslinjer for skjønnstildeling*. Hentet fra www.regjeringen.no: <https://www.regjeringen.no/contentassets/893e7a447a4d45178108c3beef62de0c/retningslinjer-for-skjonnstildelingen-2026.pdf>
- Kommunal- og distriktsdepartementet. (2025b). Statlige planretningslinjer for arealbruk og mobilitet. lovdata.no.
- Kousky, C. (2019). The role of natural disaster insurance in recovery and risk reduction. *Annual Review of Resource Economics*, 11 (1), ss. 399-418.
- Krogness, H. (2025). *Nå importerer vi 90 prosent av foret til oppdrettslaks. Kan de spise insekter i stedet?* Hentet fra www.forskning.no: [https://www.forskning.no/bioteknologi-husdyr-insekter/na-importerer-vi-](https://www.forskning.no/bioteknologi-husdyr-insekter/na-importerer-vi-90-prosent-av-foret-til-oppdrettslaks-kan-de-spise-insekter-i-stedet/2588653)
- [90-prosent-av-foret-til-oppdrettslaks-kan-de-spise-insekter-i-stedet/2588653](https://www.forskning.no/bioteknologi-husdyr-insekter/na-importerer-vi-90-prosent-av-foret-til-oppdrettslaks-kan-de-spise-insekter-i-stedet/2588653)
- Krokene, P., Nordskog, B., Brodal, G., Ficke, A., Magnusson, C., Blystad, D., . . . Brurberg, M. B. (2016). *Effekter av endret klima og behov for tilpasninger - Plantehelse og skoghelse*. CICERO senter for klimaforskning.
- Landbruks- og matdepartementet. (2023). *Klimatilpasning for reindrift. Rapport fra arbeidsgruppe*. Landbruks- og matdepartementet.
- Landbruksdirektoratet. (2023). *Vernskog og naturfare*. Hentet fra www.landbruksdirektoratet.no: <https://www.landbruksdirektoratet.no/nb/skogbruk/vernskog-og-naturfare/1.vernskog-etter-skogbruksloven>
- Landbruksdirektoratet. (2024a). *Gjennomgang av beredskapen i reindriften. Rapport fra arbeidsgruppe. Rapport nr. 24/3-40*. Landbruksdirektoratet.
- Landbruksdirektoratet. (2024b). *Ressursregnskap for reindriftsnæringen. For reindriftsåret 1. april 2023-31. mars 2024*. Landbruksdirektoratet.
- Landbruksdirektoratet. (2025). *Normaler for landbruksveier med byggebeskrivelse*. Landbruksdirektoratet.
- Lawrence, D. (2016). *Klimaendring og framtidige flommer i Norge*. Norges vassdrags- og energidirektorat.
- Lindhjem, H., & Magnussen, K. (2012). *Verdier av økosystemtjenester i skog i Norge - NINA Rapport 894*. Norsk Institutt for Naturforskning.
- Lunde, A., Dannevig, H., Etzelmüller, K., Isaksen, K., Løseth, K., & Njå, O. (2026). *Landskapsendringar og naturfare ved tap av permafrost, brear og snøfonner. Utfordringar for fjellturisme og fjellredning i Jotunheimen. Rapport frå Klimarisikoprojektet 2023 – 2026*. Lom: Norsk senter for fjellredning.
- Løseth, K., Engeset, A. B., Meyer, A., Aall, C., Tandberg, B. K. R., Rød, J. K., Christensen, H., & Kolderup, T. S. (2025). *Moglegheitsstudie og tolegreanseanalyse for Sognefjorden*. Sogndal: Vestlandsforskning.
- Ma, S., Huse, G., Ono, K., Nash, R., Vølstad, J., & Kjesbu, O. (2024). Northeast Atlantic fish stock productivity hindcast and forecast from a Bayesian framework reveal pronounced climate induced dynamics. *Fish and fisheries. Volume 25, Issue 4*, ss. 686-710. <https://doi.org/10.1111/faf.12833>
- Madslien, A., & Steinsland, C. (2022). *Framskrivinger for persontransport til NTP 2025-2036*. Hentet fra www.toi.no: <https://www.toi.no/getfile.php?mmfileid=74674>
- Madslien, A., Hovi, I. B., & Hansen, W. (2022). *Framskrivinger for godstransport til NTP 2025-2036*.

- Hentet fra www.toi.no: https://www.toi.no/getfile.php?mmfileid=74680
- Magnussen, K., Handberg, Ø., Bakkestuen, V., Rød, M., Rusch, G., Nordén, J., & Rosvold, J. (2020). *Kartlegging av støtteordninger med negative konsekvenser for naturmangfold. Menon-publikasjon nr. 3/2020*. Menon Economics.
- Magnussen, K., Navrud, S., & Lindhjem, H. (2022). *Velferdsgevinster ved utbedring av skredutsatte veistrekninger*. Menon Economics.
- Magnussen, K., Wifstad, K., Seeberg, A., Stålhammar, K., Bakken, S., Banach, A., . . . Sandsbråten, S. (2017). *Naturbaserte løsninger for klimatilpasning. Menon-publikasjon nr. 61/2017*. Menon Economics.
- Matei, N. A., García-León, D., Dosio, A., e Silva, F. B., Barranco, R. R., & Ciscar, J. C. (2023). *Regional impact of climate change on European tourism demand*. Luxembourg: Publications Office of the European Union.
- Meld. St. 1 (2024-2025). (2024). *Nasjonalbudsjettet 2025*. Finansdepartementet.
- Meld. St. 11 (2023-2024). (2024). *Strategi for auka sjølvforsyning av jordbruksvarer og plan for opptrapping av inntektsmoglegheitene i jordbruket*. Landbruks- og matdepartementet.
- Meld. St. 14 (2023–2024). (2024). *Nasjonal transportplan 2025-2036*. Samferdselsdepartementet.
- Meld. St. 24 (2024-2025). (2025). *Framtidens havbruk. Bærekraftig vekst og mat til verden*. Nærings- og fiskeridepartementet.
- Meld. St. 26 (2022-2023). (2023). *Klima i endring – sammen for et klimarobust samfunn*. Klima- og miljødepartementet.
- Meld. St. 27 (2023-2024). (2024). *Tryggare framtid - førebudd på flaum og skred*. Energidepartementet.
- Meld. St. 29 (2016–2017). (2017). *Perspektivmeldingen 2017*. Finansdepartementet.
- Meld. St. 31 (2023-2024). (2024). *Perspektivmeldingen*. Finansdepartementet.
- Meld. St. 33 (2012-2013). (2013). *Klimatilpasning i Norge*. Miljøverndepartementet .
- Meld. St. 35 (2023-2024). (2024). *Bærekraftig bruk og bevaring av natur – Norsk handlingsplan for naturmangfold*. Klima- og Miljødepartementet.
- Meld. St. 8 (2025-2026). (2026). *Samisk språk, kultur og samfunnsliv*. Kommunal- og distriktsdepartementet.
- Menon Economics. (2023a). *Kulturarv, naturmangfold og andre naturgoder i jordbrukslandskapet*. Menon-publikasjon nr. 87/2023. Menon Economics.
- Menon Economics. (2023b). *Menons prognoser for norsk reiseliv mot 2030*. Menon-publikasjon nr. 144/2023. Menon Economics.
- Menon Economics og NGI. (2024). *Ansvar, finansiering og insentiver. Utredning av virkemidler for økt forebygging mot vær- og naturfare i Norge*. Menon Economics.
- Metz, B., Davidson, O., Bosch, P., Dave, R., & Meyer, L. (2007). *Climate Change 2007: Mitigation of Climate Change. Contribution of Working Group III to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*. Cambridge University Press. Hentet fra https://archive.ipcc.ch/publications_and_data/ar4/wg3/en/ch3s3-1-1.html
- Michaelowa, A., & Stadelmann, M. (2018). *Development of universal metrics for adaptation effectiveness*. I L. Christensen & G. Martinez (red.) *Adaptation metrics: Perspectives on measuring, aggregating and comparing adaptation results*. UNEP DTU Partnership.
- Miljø- og Ligestillingsministeriet. (2026). *National plan for kystbeskyttelse af Danmark. Klimatilpasningsplan II*. Miljø- og Ligestillingsministeriet.
- Miljødirektoratet. (2020). *Naturmangfold og klima. Muligheter for politikkutforming (response options) forenelige med hverandre i utvalgte rapporter fra klimapanelet (IPCC), naturpanelet (IPBES) og Havpanelet og vurdering av relevans for norske forhold*. Miljødirektoratet.
- Miljødirektoratet. (2021). *Fakta grunnlag for vurdering av avgift på klimagassutslipp fra nedbygging av arealer*. Miljødirektoratet.
- Miljødirektoratet. (2024). *Klimatilpasning 2024-2028. Strategi og handlingsplan for Miljødirektoratets resultatområder*. Miljødirektoratet.
- Miljødirektoratet. (2025a). *Klimaendringer og helse*. Hentet fra www.miljodirektoratet.no: https://www.miljodirektoratet.no/ansvarsomrader/klima/for-myndigheter/klimatilpasning/klimatilpasning-i-sektorer/helse/
- Miljødirektoratet. (2025b). *Klimatilpasning i infrastruktur og samferdselssektoren*. Hentet fra [www.miljodirektoratet.no: https://www.miljodirektoratet.no/ansvarsomrader/klima/for-myndigheter/klimatilpasning/klimatilpasning-i-sektorer/infrastruktur-og-samferdsel/](https://www.miljodirektoratet.no/ansvarsomrader/klima/for-myndigheter/klimatilpasning/klimatilpasning-i-sektorer/infrastruktur-og-samferdsel/)
- Miljødirektoratet. (2025c). *Veileder: Klimatilpasning i vann og avløpssektoren*. Hentet fra [www.miljodirektoratet.no: https://www.miljodirektoratet.no/ansvarsomrader/](https://www.miljodirektoratet.no/ansvarsomrader/)

- [klima/for-myndigheter/klimatilpasning/klimatilpasning-i-sektorer/vann-og-avlop/](#)
- Miljødirektoratet. (2025d). *Vurdere naturbaserte løsninger - kommuneveilederen*. Hentet fra [www.miljodirektoratet.no: https://www.miljodirektoratet.no/ansvarsomrader/klima/for-myndigheter/klimatilpasning/veiledning-til-statlige-planretningslinjer-for-klimatilpasning/vurdere-naturbaserte-losninger/](http://www.miljodirektoratet.no/ansvarsomrader/klima/for-myndigheter/klimatilpasning/veiledning-til-statlige-planretningslinjer-for-klimatilpasning/vurdere-naturbaserte-losninger/)
- Miljødirektoratet. (2025e). *Veiledning til Statlige planretningslinjer for klimatilpasning*. Hentet fra [www.miljodirektoratet.no: https://www.miljodirektoratet.no/ansvarsomrader/klima/for-myndigheter/klimatilpasning/veiledning-til-statlige-planretningslinjer-for-klimatilpasning/sentrale-prinsipper/](http://www.miljodirektoratet.no/ansvarsomrader/klima/for-myndigheter/klimatilpasning/veiledning-til-statlige-planretningslinjer-for-klimatilpasning/sentrale-prinsipper/)
- Miljødirektoratet. (2026a). *Kart over grå arealer*. Hentet fra [www.miljodirektoratet.no: https://www.miljodirektoratet.no/ansvarsomrader/overvaking-arealplanlegging/arealplanlegging/kart-over-gra-arealer/](http://www.miljodirektoratet.no/ansvarsomrader/overvaking-arealplanlegging/arealplanlegging/kart-over-gra-arealer/)
- Miljødirektoratet. (2026b). *Naturregnskap*. Hentet fra [www.miljodirektoratet.no: https://www.miljodirektoratet.no/ansvarsomrader/overvaking-arealplanlegging/naturregnskap/](http://www.miljodirektoratet.no/ansvarsomrader/overvaking-arealplanlegging/naturregnskap/)
- Miljødirektoratet. (u.d.). *Klimatilpasning: Kunnskap og veiledning*. Hentet fra [www.miljodirektoratet.no: https://www.miljodirektoratet.no/https://www.miljodirektoratet.no/klimatilpasning/](http://www.miljodirektoratet.no/https://www.miljodirektoratet.no/klimatilpasning/)
- Miljøinformasjonsloven. (2003). *Lov om rett til miljøinformasjon og deltakelse i offentlige beslutningsprosesser av betydning for miljøet (LOV-2003-05-09-31)*. Hentet fra lovdata.no.
- Mohr, J., Bastit, F., Grünig, M., Knoke, T., Rammer, W., Senf, C., . . . Seidl, R. (2025). Rising cost of disturbances for forestry in Europe under climate change. *Nature Climate Change*. 10.1038/s41558-025-02408-9
- Mol, J., Botzen, W., & Blasch, J. (2020a). Risk reduction in compulsory disaster insurance: Experimental evidence on moral hazard and financial incentives. *Journal of Behavioral and Experimental Economics*, 84, 101500.
- Mol, J., Botzen, W., & Blasch, J. (2020b). Behavioral motivations for self-insurance under different disaster risk insurance schemes. *Journal of Economic Behavior & Organization*, 180(Des), ss. 967-991.
- Multiconsult. (2024). *Kunnskapsrapport klimatilpasning*. Jernbanedirektoratet.
- Nater, C., & Eriksen, L. (2025). *Naturindeks for Norge 2025. Tilstand og utvikling for biologisk mangfold*. NINA Temahefte 97. Norsk institutt for naturforskning.
- Naturmangfoldloven. (2009). *Lov om forvaltning av naturens mangfold (LOV-2009-06-19-100)*. Hentet fra lovdata.no.
- Naustdalslid, J., & Orderud, G. I. (2018). Forsvar for det bestående. *Stat & Styring*, 28(1), ss. 54-57. <https://doi.org/10.18261/ISSN0809-750X-2018-01-18>
- Neby, S., Angell, E., Engen, O. A., & Morsut, C. (2023). Klimatilpasning i Norge. Mellom risiko, beredskap og normalsituasjon. *Norsk statsvitenskapelig tidsskrift*, 39(4), ss. 159-176. <https://doi.org/10.18261/nst.39.4.3>
- NGI. (2022). *KlimaVei - H1.1 Klimapåvirkning*. Norges geotekniske institutt.
- NIBIO. (2016). *Utredning om landbrukets utfordringer*. NIBIO.
- NIBIO. (2025). *Totalkalkylen - statistikk - resultatmål*. Hentet fra [www.nibio.no: https://www.nibio.no/tjenester/totalkalkylen-statistikk#groups/2455](http://www.nibio.no/https://www.nibio.no/tjenester/totalkalkylen-statistikk#groups/2455)
- NIBIO. (2026). *Oppdatert kunnskapsgrunnlag om tiltak*. NIBIO, NINA og NMBU.
- NIM. (2024). *Canary in the Coal Mine – Sámi Rights and Climate Change in Norway*. NIM - Norges institusjon for menneskerettigheter.
- NINA. (2026). *Fjellrevfakta*. Hentet fra [www.nina.no: https://www.nina.no/Naturmangfold/Fjellrev/Fjellrevfakta](http://www.nina.no/https://www.nina.no/Naturmangfold/Fjellrev/Fjellrevfakta)
- Nofima. (2019). *Varmere hav er dårlig nytt for oppdrettslaksen*. Hentet fra [www.nofima.no: https://nofima.no/resultater/varmere-hav-er-darlig-nytt-for-oppdrettslaksen/](http://www.nofima.no/https://nofima.no/resultater/varmere-hav-er-darlig-nytt-for-oppdrettslaksen/)
- Nordhaus, W. (1975). The political business cycle. *The Review of economic studies*, 42 (2), ss. 169-190.
- Norges Fiskarlag. (2025). *Hva slags konsekvenser har klimaendringene for Norge og hva kan vi gjøre? Innspill fra Norges Fiskarlag*. Hentet fra [nettsteder.regjeringen.no: https://files.nettsteder.regjeringen.no/wpuploads01/sites/579/2025/12/20251211-Innspill-fra-Norges-Fiskarlag-til-ekspertutvalget-for-klimatilpasning.pdf](http://nettsteder.regjeringen.no/https://files.nettsteder.regjeringen.no/wpuploads01/sites/579/2025/12/20251211-Innspill-fra-Norges-Fiskarlag-til-ekspertutvalget-for-klimatilpasning.pdf)
- Norges sjømatråd. (2025). *Nøkkeltall for 2024*. Hentet fra [www.seafood.no: https://nokkeltall.seafood.no/](http://www.seafood.no/https://nokkeltall.seafood.no/)
- Norges Skogeierforbund. (2026). *Hogst og hogstformer*. Hentet fra [skog.no: https://skog.no/skogfaglig/hogstformer/](http://skog.no/https://skog.no/skogfaglig/hogstformer/)
- Norsk takst. (2025). *Innspill fra Norsk takst - Nasjonalt ekspertutvalg for klimatilpasning*. Hentet fra [nettsteder.regjeringen.no: https://files.nettsteder.regjeringen.no/wpuploads01/sites/579/2025/12/Norsk-Takst.pdf](http://nettsteder.regjeringen.no/https://files.nettsteder.regjeringen.no/wpuploads01/sites/579/2025/12/Norsk-Takst.pdf)

- NOU 1996: 9. (1996). *Grønne skatter - en politikk for bedre miljø og høy sysselsetting*. Finans- og tolldepartementet.
- NOU 1997: 27. (1997). *Nytte-kostnadsanalyser. Prinsipper for lønnsomhetsvurderinger i offentlig sektor*. Finans- og tolldepartementet.
- NOU 2000: 22. (2000). *Om oppgavefordelingen mellom stat, region og kommune*. Kommunal- og regionaldepartementet.
- NOU 2010: 10. (2010). *Tilpassing til eit klima i endring. Samfunnet si sårbarheit og behov for tilpassing til konsekvensar av klimaendringane*. Miljøverndepartementet.
- NOU 2012: 16. (2012). *Samfunnsøkonomiske analyser*. Finansdepartementet.
- NOU 2013: 10. (2013). *Naturens goder - om verdier av økosystemtjenester*. Miljøverndepartementet.
- NOU 2015: 15. (2015). *Sett pris på miljøet*. Finansdepartementet.
- NOU 2018: 17. (2018). *Klimarisiko og norsk økonomi*. Finansdepartementet.
- NOU 2022: 14. (2022). *Inntektsmåling i jordbruket*. Landbruks- og matdepartementet.
- NOU 2022: 20. (2022). *Et helhetlig skattesystem*. Finansdepartementet.
- NOU 2022: 3. (2022). *På trygg grunn. Bedre håndtering av kvikkleirerisiko*. Energidepartementet.
- NOU 2023: 10. (2023). *Leve og oppleve*. Nærings- og fiskeridepartementet.
- NOU 2023: 17. (2023). *Nå er det alvor. Rustet for en usikker fremtid*. Justis- og beredskapsdepartementet.
- NOU 2023: 23. (2023). *Helhetlig forvaltning av akvakultur for bærekraftig verdiskaping*. Nærings- og fiskeridepartementet.
- NOU 2023: 25. (2023). *Omstilling til lavutslipp. Veivalg for klimapolitikken mot 2050*. Klima- og miljødepartementet.
- NOU 2023: 3. (2023). *Mer av alt – raskere*. Olje- og energidepartementet.
- NOU 2023: 9. (2023). *Generalistkommunesystemet. Likt ansvar - ulike forutsetninger*. Kommunal- og distriktsdepartementet.
- NOU 2024: 2. (2024). *I samspill med naturen. Naturreisiko for næringer, sektorer og samfunn i Norge*. Klima- og miljødepartementet.
- NOU 2026: 1. (2026). *En bærekraftig kommunesektor. Kommunekommisjonens første delutredning*. Kommunal- og distriktsdepartementet.
- NVE. (2011). *Lynstudien: Klimaendringenes betydning for forekomsten av lyn og tilpasningsbehov i kraftforsyningen*. Norges vassdrags- og energidirektorat.
- NVE. (2015a). *Et væravhengig kraftsystem - og et klima i endring*. Norges vassdrags- og energidirektorat.
- NVE. (2015b). *Om lyn og lynes påvirkning på det norske kraftnettet: Studentprosjekt 2015*. Norges vassdrags- og energidirektorat.
- NVE. (2019). *Vannkraftverkene i Norge får mer tilsig*. Norges vassdrags- og energidirektorat.
- NVE. (2021a). *Klimaendringer og damsikkerhet: analyse av dammers sårbarhet for økte flommer 2021*. Norges vassdrags- og energidirektorat.
- NVE. (2021b). *Klimatilpasning i kraftforsyningen*. Norges vassdrags- og energidirektorat.
- NVE. (2023). *Forvaltningsregimet for naturfarer i Norge - statlig fagansvar. NVE-rapport nr.21*. Norges vassdrags- og energidirektorat.
- NVE. (2025a). *Klimatilpasning i kraftforsyningen*. Norges vassdrags- og energidirektorat.
- NVE. (2025b). *Langsiktig kraftmarkedsanalyse 2025*. Norges vassdrags- og energidirektorat.
- NVE. (2025c). *Temakart: Klimapåslag for flomberegninger. Metodebeskrivelse og veiledning*. Hentet fra https://www.nve.no/media/17998/temakart_klimapaaslag_for_flomberegninger.pdf
- NVE. (2026a). *Kraftproduksjon*. Hentet fra [www.nve.no](https://www.nve.no/energi/energisystem/kraftproduksjon/)
- NVE. (2026b). *Skredstatistikk*. Hentet fra [www.nve.no](https://www.nve.no/naturfare/laer-om-naturfare/om-skred/skredhendelser/skredstatistikk/)
- Nyborg, K., Anderies, J., Dannenberg, A., Lindahl, T., Schill, C., Schlüter, M., . . . de Zeeuw, A. (2016). Social norms as solutions. *Science*, 354(6308), ss. 42-43.
- Nyrud, T., Iversen, A., Bendiksen, B., Robertsen, R., Steinsbø, S., & Skjønhaug Jensen, H. (2025). *Sjømatnæringens ringvirkninger. Verdiskaping og ringvirkninger fra norsk sjømatnæring for 2024*. Nofima.
- OECD. (2022). *Climate Tipping Points: Insights for Effective Policy Action*. OECD. <https://doi.org/10.1787/abc5a69e-en>.
- OECD. (2025a). *Agricultural Policy Monitoring and Evaluation 2025: Making the Most of the Trade and Environment Nexus in Agriculture*. OECD. <https://doi.org/10.1787/a80ac398-en>

- OECD. (2025b). *Environmental Outlook on the Triple Planetary Crisis. Stakes, Evolution and Policy Linkages*. OECD.
- Olsson, J., Palkhanov, I., & Nossun, A. S. (2024). *Arealprognose - planlagt omdisponering av naturarealer etter sektorlovverk*. Norkart.
- Orderud, G. I., & Naustdalslid, J. (2018). The Understanding and Role of Uncertainty and Risk in Climate Change Adaptation: Local and Central Authorities in Norway. *International Journal of Sustainable Development & World Ecology* 25(7): 579–591. <https://doi.org/10.1080/13504509.2018.1443524>
- Orderud, G., & Naustdalslid, J. (2017). *Kunnskap og klimatilpasning i offentlig forvaltning*. NIBR-rapport 2017:4.
- OS2. (u.d.). *OS2-Skadesøkonomi*. Hentet fra www.os2.eu: <https://www.os2.eu/os2skadesokonomi>
- Osberghaus, D. (2015). The determinants of private flood mitigation measures in Germany - Evidence from a nationwide survey. *Ecological Economics*, 110, ss. 36-50.
- Oslo Economics. (2022). *Mulighetsstudie for VA-sektoren med samfunnsøkonomiske analyser*. Oslo Economics.
- Oslo Economics. (2026a). *Samfunnsvirkninger av pollenallergi. Rapport på oppdrag fra Norges Astma- og Allergiforbund*. Oslo Economics.
- Oslo Economics. (2026b). *Utrekning om klimatilpasning av natur i Norge*. Oslo Economics.
- Ostrom, E. (1990). *Governing the Commons: The Evolution of Institutions for Collective Action*. Cambridge University Press.
- Palandri, C., Frank, E. G., Kimhi, A., Lavon, Y., Ezra, E., & Fishman, R. (2025). High-frequency data reveal limits of adaptation to heat in animal agriculture. *Science Advances*. <https://doi.org/DOI:10.1126/sciadv.adw4780>
- Pannequin, F., Corocos, A., & Montmarquette, C. (2020). Are insurance and self-insurance substitutes? An experimental approach. *Journal of Economic Behavior & Organization*, 180, ss. 797-811.
- Panzacchi, M., van Moorter, B., Sydenham, M., Horntvedt Thorsen, N., Niebuhr, B., Stange, E., . . . Solberg, E. (2024). *Nasjonal kartlegging av grønn infrastruktur. De første nasjonale kartene for solitære bier, elg, edellauvskog og andre treslag*. Norsk institutt for naturforskning.
- Pearce, D., Atkinson, G., & Mourato, S. (2006). *Cost-Benefit Analysis and the Environment: Recent Developments*. OECD.
- Pedersen, S., Handberg, Ø. N., & Løset, F. (2019). *Kvalitet på konsekvensutredninger av klima- og miljømåer i kommuneplanens arealdel*. Menon Economics.
- Petrolia, D. H., Landry, C., & Coble, K. (2015). Wind insurance and mitigation in the coastal zone. *Land Economics*, 91 (2), ss. 272-295.
- Pinnegar, J., Hamon, K., Kreiss, C., Tabeau, A., Rybicki, S., Papathanasopoulou, E., . . . & Peck, M. (2021). Future socio-political scenarios for aquatic resources in Europe: A common framework based on shared-socioeconomic-pathways (SSPs). *Frontiers in Marine Science*, 7, Artikkel 568219.
- plan- og bygningsloven. (2008). Lov om planlegging og byggesaksbehandling (plan- og bygningsloven). (LOV-2008-06-27-71). Lovdata.
- Prytz, S. K., Eide, H., & Aalstad, R. (2025). *Vi vil ha regnbed og åpne flomveier*. Hentet fra www.dn.no: <https://www.dn.no/innlegg/flom/vann-og-avlop/forurensning/vi-vil-ha-regnbed-og-apne-flomveier/2-1-1816070>
- Rafaqat, W., Sanchez, P., Botnen, D., & Nieves, F.-A. (2025). Analysing historical events and current management strategies of wildfires in Norway. *Scientific Reports*. <https://doi.org/10.1038/s41598-025-08760-2>
- Reed, E. (2020). *Fred er ei det beste*. Hentet fra www.cicero.oslo.no: <https://cicero.oslo.no/no/artikler/fred-er-ei-det-beste>
- Regjeringen. (2023). *Klima, sult og sårbarhet - Strategi for klimatilpasning, forebygging av klimarelaterte katastrofer og sultbekjempelse*. Utenriksdepartementet.
- Regjeringen. (2026). *Revidert nasjonalbudsjett 2026: A til Å*. Hentet fra regjeringen.no: <https://www.regjeringen.no/no/statsbudsjett/2026/rnb/a-til-aa/id3155656/?expand=3158865>
- Reisinger, A., Garschagen, M., Mach, K. J., Pathak, M., Poloczanska, E., van Aalst, M., . . . Ranasinghe, R. (2020). *The Concept of Risk in the IPCC Sixth Assessment Report: A Summary of Cross-Working Group Discussions*. FNs klimapanel.
- Retter, G.-B. (2009). Norwegian Fisheries and Adaptation to Climate Change. I UNESCO, *Climate Change and Arctic Sustainable Development: scientific, social, cultural and educational challenges*. (ss. 88-93). UNESCO.
- RIF. (2025). *Norges tilstand 2025*. Rådgivende Ingeniørers Forening.
- Riksantikvaren. (2026). *Klimaendringenes konsekvenser for kulturmiljø*. Hentet fra riksantikvaren.no: <https://riksantikvaren.no/klima-og-kulturminner/klimaendringenes-konsekvenser-for-kulturmiljo/>

- Riksrevisjonen. (2022). *Riksrevisjonens undersøkelse av myndighetenes arbeid med å tilpasse infrastruktur og bebyggelse til et klima i endring. Dokument 3:6 (2021-2022)*. Riksrevisjonen.
- Riksrevisjonen. (2026). *Kartlegging av naturverdier og klimaeffekter som grunnlag for beslutninger i arealforvaltningen. Dokument 3:9 (2025-2026)*. Riksrevisjonen.
- Riseth, J., & Johansen, B. (2022). Inngrepseffekter på reindrifta i Troms. Kunnskapsgrunnlag for regionalt planarbeid. *Tidsskriftet Utmark*, ss. 62-76.
- RME. (2025a). *Driften av kraftsystemet 2024*. RME.
- RME. (2025b). *KILE-ordningen - Et faktaark i serien om økonomisk regulering av strømselskaper*. RME.
- Rosnes, O., Øye, S., Svartsund, H., & Hoel, M. (2025). *Samfunnsøkonomiske virkninger av klimaendringer i Norge - Litteraturgjennomgang*. Vista Analyse 2025/24.
- Rusdal, T. (2019). Klimatilpasningsarbeidet i småkommuner – stille forbigått? *Plan*, ss. 12-17. <https://doi.org/10.18261/ISSN1504-3045-2019-04-04>
- Rød, J., Selseng, T., & Aall, C. (2025). *Kommunerangeringen 2024*. Hentet fra klimamonitor.no: <https://klimamonitor.no/klimarisiko/kommunerangeringa>
- Rødland, E., Nerhus, K., Brasfield, D., & Shelil, M. (2023). *Klimaendringer: Sårbarhet og tilpasningsbehov i helse- og omsorgssektoren i Norge*. Folkehelseinstituttet.
- Rødland, Vist, Krogh, v., Krog, Fernández, V., & Valen. (2026). *Helsekonsekvenser av klimaendringer i Norden: en kunnskapskartlegging*. Oslo: Folkehelseinstituttet (FHI).
- Samerådet. (2023). *Klimaendringer i Sápmi – en oversikt og veien videre*. Karasjok: Samerådet og Sametinget.
- Sametinget. (2024). *Forprosjekt. Samisk Reiselivsstrategi. Et bærekraftig og mangfoldig reiseliv basert på samiske premisser og verdier*. Sametinget.
- Samfunnssikkerhetsinstruksen. (2017). *Instruks for departementenes arbeid med samfunnssikkerhet (samfunnsikkerhetsinstruksen)*. Hentet fra www.lovdato.no: <https://lovdato.no/dokument/INS/forskrift/2017-09-01-1349>
- Sandberg, E., & Sandberg, L. (2024). Kommuners ansvarsforståelse, drivere og barrierer for sikring av bebyggelse mot flom og skred. I S. Taubøl, *Flom, skred og juss* Kapittel 3. Cappelen Damm forskning.
- Sandberg, E., Økland, A., & Tyholt, I. L. (2020). *Naturskadeforsikrings- og erstatningsordninger i seks land*. SINTEF akademisk forlag.
- Sandvik, A., Dalvin, S., Skern-Mauritzen, R., & Skogen, M. (2021). The effect of a warmer climate on the salmon lice infection pressure from Norwegian aquaculture. *ICES Journal of Marine Science*, 78 (5), ss. 1849-1859.
- Sannhets- og forsoningskommisjonen. (2023). *Sannhet og forsoning. Grunnlag for et oppgjør med fornorskingspolitikk og urett mot samer, kvener/norskfinner og skogfinner*. Sannhets- og forsoningskommisjonen.
- Selseng, T., & Gjertsen, A. (2024). What drives sustainable climate change adaptation at the local level? Approaching three knowledge gaps. *Sustainable development*. 32(6), ss. 6504-6519.
- Simensen, T., Rød, J., Spielhofer, R., & Venter, Z. (2025). Samlet utbyggingsareal i Kommune-Norge: Historisk utvikling og framtidige scenarioer, 2000-2050. *Kart og Plan*. 118(2), ss. 104-123.
- Simensen, T., Winge, N., Holth, F., Stange, E., Barton, D., & Hanssen, G. (2022). *Bærekraftig arealbruk innenfor rammen av lokalt selvstyre. KS FoU-rapport*. KS.
- Sivertsen, E., Sandberg, E., Fjellheim, K., Solli, J., Strømø, E.-B., Lilledal, S., . . . Time, B. (2021). *Indikator for måling av klimatilpasning av arealer, bygninger og infrastruktur i kommuner. Anvisning og rammeverk*. SINTEF akademisk forlag.
- Sjømat Norge. (2025). *Innspill - Hva slags konsekvenser har klimaendringene for Norge og hva kan vi gjøre*. Hentet fra nettssteder.regjeringen.no: <https://files.nettssteder.regjeringen.no/wpuploads01/sites/579/2025/12/Horingsinnspill-klimatilpasninger-Sjomat-Norge-2025-12-18.pdf>
- Solheim, H., & Vatne, B. (2025). *Skader forårsaket av endringer i vær og klima: Kartlegging av norske boliger i risikosoner for værrelatert risiko*. Oslo: Norges Bank.
- Solvoll, G. (2026). *Fergedrift*. Hentet fra www.snl.no: <https://snl.no/fergedrift>
- SOU 2025: 51. (2025). *Bättre förutsättningar för klimatanpassning. Betänkande av Klimaanpassningsutredningen 2025*. Klimat- och näringslivsdepartementet.
- Sperlich, D., Nadal-Sala, D., Gracia, C., Kreuzwieser, J., Hanewinkel, M., & Yousefpour, R. (2020). Gains or losses in forest productivity under climate change? The uncertainty of CO2 fertilization and climate effects. *Climate*, 8(12), 141.
- Spor Natur og Reiseliv AS. (2026). *Reiseliv i Tromsø. Tåleevneanalyse og tiltak for reiselivet i Tromsø*. Tromsø kommune.
- SSB. (2023). *11189: Investeringer og kapitalbeholdninger, etter næring, statistikkvariabel, år og investeringsart*.

- Hentet fra [www.ssb.no](https://www.ssb.no/statbank/table/11189) : <https://www.ssb.no/statbank/table/11189>
- SSB. (2024). *Satellittregnskap for turisme*. Hentet fra [www.ssb.no](https://www.ssb.no/nasjonalregnskap-og-konjunkturer/nasjonalregnskap/statistikk/satellittregnskap-for-turisme): <https://www.ssb.no/nasjonalregnskap-og-konjunkturer/nasjonalregnskap/statistikk/satellittregnskap-for-turisme>
- SSB. (2025a). 05988: *Jordbruksbedrifter, etter brukartype (F) 1999 - 2024*. Hentet fra [www.ssb.no](https://www.ssb.no/statbank/table/05988): <https://www.ssb.no/statbank/table/05988>
- SSB. (2025b). 12362: *Utgifter til tjenesteområdene, kommunekonsern, etter funksjon, art, statistikkvariabel, år og region*. Hentet fra [www.ssb.no](https://www.ssb.no/statbank/table/12362/): <https://www.ssb.no/statbank/table/12362/>
- SSB. (2025c). *Over en million nordmenn leier bolig*. Hentet fra [www.ssb.no](https://www.ssb.no/bygg-bolig-og-eiendom/bolig-og-boforhold/statistikk/boforhold-registerbasert/artikler/over-en-million-nordmenn-leier-bolig): <https://www.ssb.no/bygg-bolig-og-eiendom/bolig-og-boforhold/statistikk/boforhold-registerbasert/artikler/over-en-million-nordmenn-leier-bolig>
- SSB. (2026a). 07459: *Befolkning, etter region og år*. Hentet fra [www.ssb.no](https://www.ssb.no/statbank/table/07459): <https://www.ssb.no/statbank/table/07459>
- SSB. (2026b). 09170: *Produksjon og inntekt, etter næring og år*. Hentet fra [www.ssb.no](https://www.ssb.no/statbank/table/09170): <https://www.ssb.no/statbank/table/09170>
- SSB. (2026c). 11712: *Avvirkning av industrivirke for salg (1 000 m³), etter region, år og treslag*. Hentet fra [www.ssb.no](https://www.ssb.no/statbank/table/11712): <https://www.ssb.no/statbank/table/11712>
- SSB. (2026d). 12910: *Hovedtall for alle foretak og bedrifter, etter næring (SN2007), år og foretak/bedrift*. Hentet fra [www.ssb.no](https://www.ssb.no/statbank/table/12910): <https://www.ssb.no/statbank/table/12910>
- SSB. (2026e). *Hva er vanlig formue?* Hentet fra [www.ssb.no](https://www.ssb.no/inntekt-og-forbruk/inntekt-og-formue/artikler/hva-er-vanlig-formue): <https://www.ssb.no/inntekt-og-forbruk/inntekt-og-formue/artikler/hva-er-vanlig-formue>
- SSB. (2026f). *Variabeldefinisjon industrivirke*. Hentet fra [www.ssb.no](https://www.ssb.no/a/metadatalconceptvariable/vardok/1325/nb): <https://www.ssb.no/a/metadatalconceptvariable/vardok/1325/nb>
- St.meld. nr. 58 (1996-97). (1997). *Miljøvernpolitikk for en bærekraftig utvikling - Dugnad for framtida*. Miljøverndepartementet.
- St.meld. nr.13 (1992-1993), s. 154. (1993). *Om FN-konferansen om miljø og utvikling i Rio de Janeiro*. Klima- og miljødepartementet.
- Statnett. (2023). *Systemutviklingsplan 2023*. Statnett.
- Statnett. (2025). *Systemutviklingsplan 2025*. Statnett.
- Statsforvalteren i Nordland. (2024). *Scenario 5: Vintertørke utfordrer vannberedskap og leveringssikkerhet i en nordlands-kommune*. Statsforvalteren i Nordland.
- Steininger, K., König, M., Bednar-Friedl, B., Kranz, L., Loibl, W., & Prettenhaler, F. (2015). *Economic evaluation of climate change impacts. Development of a cross-sectoral framework and results for Austria*. Springer Climate.
- Stern, N. (2006). Understanding the economics of adaptation . I *Stern Review: The Economics of Climate Change*. Cambridge University Press.
- Strand, G.-H., Svensson, A., Rekdal, Y., Stokstad, G., Mathiesen, H. F., & Bryn, A. (2021). *Verdiskaping i utmark. Status og muligheter*. NIBIO.
- Strandrud, J. F. (2025). *Utsyn over norsk landbruk. Tilstand og utviklingstrekk 2025*. NIBIO.
- Sundnes, F., Johnsen, K., Eira, I., Oskal, A., & Mathiesen, S. (2026). *Klimaendringer i Sápmi - erfaringer og perspektiver på konsekvenser og mulige tiltak for samisk kultur, næring og samfunn*. NIVA-rapport 8183-2026/M-3153|2026. Internasjonalt reindriftssenter (ICR) og Norsk institutt for vannforskning STU (NIVA).
- Sundt-Hansen, L., Hedger, R., Ugedal, O., Diserud, O., Finstad, A., Sauterleute, J., . . . Forseth, T. (2018). Modelling climate change effects on Atlantic salmon: Implications for mitigation in regulated rivers. *Science of The Total Environment*, 631-632, ss. 1005-1017.
- Svalbardmiljøloven. (2001). *Lov om miljøvern på Svalbard (LOV-2001-06-15-79)*. Hentet fra lovdata.no.
- Swiss Re Institute. (2025). *Unseasonal fires trigger above-trend catastrophe losses in first half 2025*. Hentet fra [www.swissre.com](https://www.swissre.com/institute/research/topics-and-risk-dialogues/climate-and-natural-catastrophe-risk/unseasonal-fires-above-trend-catastrophe-losses.html?utm_source=chatgpt.com): https://www.swissre.com/institute/research/topics-and-risk-dialogues/climate-and-natural-catastrophe-risk/unseasonal-fires-above-trend-catastrophe-losses.html?utm_source=chatgpt.com
- Tajet, H. T., Hanssen-Bauer, I., Nilsen, I. B., Tveito, O. E., & Gangstø, R. (2024). *Temperaturindekser 1961–1990 og 1991–2020*. Meteorologisk institutt.
- Tandberg, B. K., & Selseng, T. (2024). *Status for kommunal klimatilpasning i 2024*. Vestlandsforskning.
- TEEB. (2010). *The Economics of Ecosystems and Biodiversity: Ecological and Economic Foundations*. London: Earthscan.
- Thieken, A., Petrow, T., Kreibich, H., & Merz, B. (2006). Insurability and mitigation of flood losses in private households in Germany. *Risk Analysis: An International Journal*, 26 (2), ss. 383-395.
- Toman, M. (1998). Special Section: Forum on Valuation of Ecosystem Services: Why not to calculate the value of the world's ecosystem services and natural capital. *Ecological Economics*, 25(1), ss. 57-60.

- Tonkopeeva, M., Skum, E. R., Krarup-Hansen, K., Sundset, M. A., Romanenko, T., Griffiths, D., . . . Mathiesen, S. D. (2024). Resilience Thinking in Reindeer Husbandry. I I. M. D. Mathiesen, *Reindeer Husbandry* (ss. 189-214). Springer Nature.
- Tufte, E. (1978). *Political Control of the Economy*. Princeton University Press.
- Tveiten, L. U., Bryn, A., Daugstad, K., Flatland, I., Hjelkrem, A., Hobrak, K. T., . . . Sturite, I. (2026). *Klimavirkninger av å holde dyr på beite - kunnskap, kunnskapshull og -behov innen feltet*. NIBIO.
- UN DESA Statistics Division. (2026). *Climate change mitigation and climate change adaptation expenditure (SEEA Central Framework update, Issue C.5)*. United Nations.
- UNFCCC. (2022). *Synthesis report on the cost of adaptation: Efforts of developing countries in assessing and meeting the costs of adaptation: Lessons learned and good practices*. Synthesis report by the Adaptation Committee in the context of the recognition of adaptation efforts of developing country Parties.
- Valestrand, E. (2025). Samfunnssikkerhet og beredskap i utredning av statlige prosjekter. *Stat & Styring*, 35(3), ss. 62-65.
- van Ginkel, K. C., Dottori, F., Alfieri, L., Feyen, L., & Koks, E. E. (2021). Flood risk assessment of the European road network. *Nat. Hazards Earth Syst. Sci.*, 21, ss. 1011-1027. <https://doi.org/10.5194/nhess-21-1011-2021>
- Vázquez Fernández, L., Diz-Lois Palomares, A., Rao, S., & Vicedo-Cabrera, A. (2026). Temperature-attributable mortality projections under scenarios of climate change for Oslo, Norway. *BMC Public Health* 26, 511 (2026).
- Vennemo, H., & Rasmussen, I. (2010). *Samfunnsøkonomiske virkninger av klimaendringer i Norge*. Vista Analyse rapport 2010/01. Vista Analyse.
- Vestlandsforskning. (u.d.). *Virkninger av klimaendringer på norsk naturbasert reiseliv (ClimTour)*. Hentet fra www.vestforsk.no: <https://www.vestforsk.no/nn/project/virkninger-av-klimaendringer-pa-norsk-naturbasert-reiseliv-climtour>
- Vindeg, M., Christensen, I., Aall, C., Arnslett, A., Tønnesen, A., Klemetsen, M., . . . Selseng, T. (2022). *Barrierer for klimatilpasning på lokalt og regionalt nivå*. CICERO Report 2022:03.
- Vitenskapskomiteen for mat og miljø. (2022). *Klimaendringer og virkninger på hovedøkosystem skog. Et norsk sammendrag basert på VKM Report 2022:15*. Vitenskapskomiteen for mat og miljø (VKM).
- Wangsness, P. B., & Andreassen, G. L. (2025). *Eksterne kostnader ved transportinfrastruktur. Natur- og habitatsskader*. Transportøkonomisk institutt.
- Watkiss, P., & Preinfalk, E. (2022). The economics of climate adaptation in the EU: new evidence from recent research. *EAERE Magazine*, nr. 16. Redigert av F. J. Convery.
- Wei, T., & Aaheim, A. (2022). Climate change adaptation based on computable general equilibrium models - a systematic review. *International Journal of Climate Change Strategies and Management*, 15(4) ss. 561-576.
- Wiik Gjerdrum, C. (2020). *Oppdrettslaksen kveles av varmere hav*. Hentet fra www.forskning.no: <https://www.forskning.no/fisk-fiskehelse-hav-og-fiske/oppdrettslaksen-kveles-av-varmere-hav/1681682>
- World Meteorological Organization. (2022). *Early Warnings for All*. Geneva: WMO.
- Aarønæs, M., Grainger, M., Søgaa, G., Jansson, U., de Wit, H., Lindemann, C., . . . Bjelle, E. (2025). *Utvikling av framskrivinger og scenarier for norsk natur*. NINA Rapport 2533. Oslo: Norsk institutt for naturforskning.

Utgitt av: Ekspertutvalget om klimatilpasning
Avgitt til: Klima- og miljødepartementet

Publikasjoner er tilgjengelige på:
www.regjeringen.no
Publikasjonskode: T-1606 B

Design og ombrekking: Melkeveien Designkontor
Trykk: Departementenes sikkerhets- og serviceorganisasjon
06/2026 – opplag 200

