

Rapport utarbeidet for Ekspertutvalget om klimatilpasning

# Utredning om klimatilpasning av natur i Norge

**VESTLANDSFORSKING**  
WESTERN NORWAY RESEARCH INSTITUTE

**NIVA**

KM- Miljø og ressursøkonomi

**oslo**economics

**Miljøfaglig**  
Utredning



Høgskulen  
på Vestlandet

  
**Biofokus**

**Tittel:** Utredning om klimatilpasning av natur i Norge

**Utarbeidet av:** Oslo Economics, NIVA, Vestlandsforskning, Miljøfaglig Utredning, Biofokus, Høgskulen på Vestlandet, og KM – Miljø- og ressursøkonomi

**Oppdragsgiver:** Ekspertutvalget om klimatilpasning

**Publisert:** Juni 2026

**Rapportnummer:** 2026-19

**Kontaktperson:** Guro Landsend Henriksen / Partner

**E-post:** glh@osloeconomics.no

**Tel:** 928 04 648

**Foto/illustrasjon forside:** istock/studio-omg

# Innhold

<b>Begrepsliste</b>	<b>4</b>
<b>Sammendrag</b>	<b>7</b>
<b>1. Bakgrunn og mandat</b>	<b>18</b>
1.1 Bakgrunn	18
1.2 Mandat og premisser som ligger til grunn for utredningen	20
1.3 Gjennomføring av oppdraget	21
1.4 Rapportstruktur	22
<b>2. Organisering og virkemidler for naturforvaltning og klimatilpasning i Norge</b>	<b>23</b>
2.1 Ansvarsfordeling for naturforvaltningen	24
2.2 Dagens virkemiddelapparat	24
<b>3. Tilstand og utvikling i økosystemene – og årsaker til utviklingen</b>	<b>26</b>
3.1 Definisjoner og forutsetninger	27
3.2 Økologisk tilstand og utvikling i norske økosystemer	28
3.3 Hva er de store tilstands- og utviklingsproblemene?	32
<b>4. Viktige påvirkningsfaktorer som truer økosystemene</b>	<b>36</b>
4.1 Sentrale påvirkningsfaktorer for økosystemene	37
4.2 Påvirkningsfaktorer og samspillseffekter med klimaendringer	37
4.3 Arealbruk og -inngrep	39
4.4 Forurensning	45
4.5 Overhøsting	48
4.6 Fremmede arter	49
<b>5. Samlet problembeskrivelse og behov for tiltak</b>	<b>53</b>
5.1 Underliggende markedssvikter	54
5.2 Systemsvikter	55
5.3 Årsaker til utfordringer og mangler i dagens virkemidler	57
5.4 Forventet utvikling i økosystemene fremover	63
5.5 Behov for tiltak	65
<b>6. Mulige statlige tiltak for klimatilpasning av natur</b>	<b>67</b>
6.1 Metode for å identifisere og vurdere tiltak	68
6.2 Tiltak for en mer kunnskapsbasert forvaltning	70
6.3 Tiltak for mer koordinert og helhetlig arealforvaltning	75
6.4 Tiltak som setter en pris på naturen	79
6.5 Vern av knappe/truede arter og naturtyper	88
6.6 Strengere praksis for tillatelser til virksomhet med negativ miljøpåvirkning	91
6.7 Redusere subsidier til virksomhet med negativ miljøpåvirkning	93
6.8 Tiltak for mer balansert land- og havbruk som ivaretar naturmangfold	94

6.9 Tiltak for reduserte utslipp av næringsstoffer til vannforekomster utsatt for eutrofiering .....	101
6.10 Restriktiv bestands-forvaltning av arter under press fra klimaendringer .....	103
6.11 Forebygging og bekjempelse av fremmede arter .....	104
6.12 Tiltak direkte rettet mot å forbedre tilstanden i økosystemene .....	106
6.13 Samlet vurdering av tiltak for klimatilpasning av natur .....	107
<b>7. Referanser .....</b>	<b>113</b>
<b>Vedlegg A Tilstand og utvikling i økosystemene – og årsaker til utviklingen .....</b>	<b>122</b>
<b>Vedlegg B Sentrale aktører og virkemidler for klimatilpasning av natur i Norge .....</b>	<b>137</b>

# Begrepsliste

Begrep	Definisjon
Akvakultur	Akvakultur er oppdrett og dyrking av akvatiske organismer, som fisk, skalldyr, alger og vannplanter, i ferskvann, brakkvann og saltvann, der mennesker kontrollerer hele eller deler av livssyklusen.
Arealinngrep og arealbruk	Inkluderer nedbygging, fragmentering, gjengroing og opphør av tradisjonelle hevdmetoder som beite og/eller slått, av naturområder.
Drivere av påvirkningsfaktorer	Bakenforliggende samfunnsmessige, økonomiske eller demografiske krefter som fører til at påvirkningsfaktorer oppstår eller øker i omfang. Mens påvirkningsfaktorene har en direkte belastning på naturen, er driverne de grunnleggende årsakene bak disse belastningene.
Ekstensiv drift (naturbaserte næringer)	En driftsform med lav bruk av kunstgjødsele og sprøytemidler, der produksjonen i stor grad bygger på naturens egne ressurser, for eksempel beitebruk, seterdrift og slåttemark. Ekstensiv drift bidrar til å holde landskapet åpent og variert, samtidig som den skaper gode forhold for plante- og dyrearter.
Eutrofiering	En prosess der et vannmiljø tilføres for mye næringsstoffer, særlig nitrogen og fosfor, noe som fører til økt produksjon av alger og planter.
Feiltilpasning (engelsk «maladaptation»)	Viser til når tiltak som er ment å redusere sårbarhet eller tilpasse noe til endrede forhold, i praksis har utilsiktede negative effekter på andre områder. I vårt tilfelle knyttet til at tilpasningstiltak relatert til ulike påvirkningsfaktorer påvirker naturen.
Forurensning	Menneskeskapt utslipp av skadelige stoffer til luft, jord og vann. Luftforurensning omfatter gasser og partikler fra blant annet transport, industri og forbrenning. Forurensning på land og i vann skyldes blant annet kjemikalier, avløpsvann, næringsstoffer, plast og avfall fra industri, landbruk og andre menneskelige aktiviteter.
Fremmede arter	Arter som med menneskelig hjelp er spredt utenfor sitt naturlige utbredelsesområde. Ikke alle fremmede arter er en trussel. Trusselen er de invaderende fremmede artene som omfatter arter som har spredt seg til et område de ikke hører naturlig hjemme, og som sprer seg raskt og forårsaker skade på naturmangfold, økosystemer, økonomi eller helse.
Fysisk klimarisiko	Direkte effekter av klimaendringer, i denne sammenhengen knyttet til effekter på naturmangfoldet.
Føre-var prinsippet	Går ut på å unngå mulig vesentlig skade på naturmangfoldet, ved tilfeller der det må tas en beslutning uten at man har tilstrekkelig kunnskap om hvilke konsekvenser den kan ha for naturmiljøet. En slik tilnærming kan innebære å utsette/begrense aktivitet dersom konsekvensene for naturen er ukjente, selv om aktiviteten kan ha store nyttevirksomheter.
Havbruk	Havbruk er en del av akvakultur og viser til oppdrett og produksjon av akvatiske organismer i sjø og kystnære områder. I norsk sammenheng brukes begrepet særlig om kommersiell oppdrettsvirksomhet i marine økosystemer, herunder lakse- og ørretoppdrett.
Klimaendringer	Innebærer raske endringer i jordas gjennomsnittstemperatur og værmønstre, hovedsakelig forårsaket av menneskeskapt klimagassutslipp. Klimaendringene fører til at arter må flytte på seg fordi leveområdene deres blir for små/fragmentert, tilpasse seg eller dø ut, noe som endrer samspillet i naturen.

Klimakorridor	Er et sammenhengende område eller en forbindelse mellom naturområder som gjør det mulig for arter å flytte seg når klimaet endrer seg.
Klimatiltak	Handler om å redusere eller stoppe klimaendringer ved å kutte utslipp av klimagasser, særlig CO <sub>2</sub> .
Klimatilpasning	Innebærer 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 (Meld. St. 26 (2022-2023)).
Klimatilpasning av natur	Klimatilpasning av natur innebærer at økosystemer tilpasser seg endringer i klimaet og konsekvensene av disse endringene. Menneskelig innsats kan støtte og legge til rette for slik tilpasning, særlig for å gjøre naturen bedre rustet mot framtidige klimaendringer.
Naturmangfold	Et samlebegrep for biologisk mangfold, landskapsmessig mangfold og geologisk mangfold, som ikke i det alt vesentlige er et resultat av menneskelig påvirkning (jf. naturmangfoldloven § 3 bokstav i).
Naturrestaurering	Begrepet naturrestaurering er definert i regjeringens naturmelding som tiltak som bidrar til å forbedre eller gjenopprette tilstanden i økosystemer som er blitt forringet eller ødelagt (Meld. St. 35 (2023–2024)). Det fremkommer likevel at ethvert tiltak som kan bidra til positiv utvikling i et økosystem, ikke kan anses som naturrestaurering. Det understrekes også at tiltakene må være av en viss vesentlighet og være egnet til å gi varig virkning.
Områdevern	Betyr å gi et bestemt område en spesiell juridisk status for å bevare landskap, biologisk mangfold eller geologiske forekomster mot inngrep og skade. Målet er å sikre at verdifull natur tas vare på i fremtiden.
Overhøsting	Innebærer uttak av en bestand som er større enn det bestanden klarer å reproducere, slik at bestanden krymper over tid.
Overgangsrisiko	Overgangsrisiko er knyttet til overgangen til et lavutslippssamfunn, inkludert endringer i lover og reguleringer, teknologiske skifter, markedsendringer og omdømmerisiko (Miljødirektoratet, 2026).
Påvirkningsfaktor	Menneskeskapte eller menneskeforsterkede påvirkninger som reduserer naturens mangfold, samt økosystemenes evne til å fungere. Slike påvirkningsfaktorer inkluderer arealbruk og -inngrep, forurensning, fremmede arter og overhøsting, som bidrar til tap av natur og naturmangfold. Klimaendringer er en femte påvirkningsfaktor, fordi endret temperatur eller nedbør påvirker leveområder og arter.
Samspillseffekt	Oppstår når klimaendringer og andre påvirkningsfaktorer virker samtidig på naturen og økosystemene. Samlede effekter kan være additive, antagonistiske eller synergistiske, altså de samlede effektene kan enten være summen av påvirkningene, redusere hverandre eller forsterke hverandre. I denne sammenhengen omtaler vi bare de tilfellene der belastningen på naturen blir mer negativ enn om faktorene hadde virket hver for seg.
Skjøtsel	Aktive tiltak på økologisk grunnlag som gjennomføres for å opprettholde og/eller utvikle en ønsket kulturtilstand i et område.
Utdøingsgjeld	Forventet framtidig lokalt tap og utdøing av arter på grunn av naturinngrep som gir ubalanse mellom artssammensetningen og de rådende miljøforholdene. Arter kan bestå en periode etter habitatsødeleggelse, men bestandene vil gradvis kollapse.
Økosystem	Et system der levende organismer som planter, dyr og mikroorganismer samspiller med hverandre og med de ikke-levende delene av miljøet, som jord, vann og luft. I

---

	<p>et økosystem sirkulerer energi og næringsstoffer, og alle deler påvirker hverandre i et dynamisk samspill.</p>
Økosystemkollaps	<p>Fenomen hvor store endringer i strukturen til et økosystem kan gjøre at det kollapse og går tapt. Endringene skjer som resultat av påvirkningsfaktorer fra menneskelig aktivitet. Økosystemer som er sterkt truet og fortsetter å bli utsatt for påvirkning, kan på sikt stå i fare for å kollapse og forsvinne.</p>
Økosystemtjenester	<p>Goder og tjenester mennesker får fra naturen. Dette inkluderer forsynende tjenester som mat og tømmer, regulerende tjenester som regulering av forurensning og klima, samt kulturelle tjenester som rekreasjon og ivaretagelse av naturmangfold.</p>

---

# Sammendrag

Det er fastsatt et nasjonalt mål om at samfunnet og økosystemene «skal forberedes på og tilpasses klimaendringene». På oppdrag for det regjeringsoppnevnte Ekspertutvalget om klimatilpasning har Oslo Economics, Vestlandsforskning, NIVA, Kristin Magnussen, Høgskulen på Vestlandet, Miljøfaglig Utredning og Biofokus, utviklet et faglig grunnlag om behov og tiltak for klimatilpasning av norske økosystemer.

Utredningen viser at naturen allerede er under press fra klimaendringer, arealinngrep, forurensning, overhøsting og fremmede arter, og at det er viktige samspillseffekter mellom klimaendringer og øvrige påvirkningsfaktorer. I terrestriske økosystemer er arealinngrep og arealbruksendringer den viktigste påvirkningsfaktoren, og videre fragmentering og nedbygging vil gjøre økosystemene mindre robuste i møte med klimaendringer. I marine økosystemer er klimaendringer den viktigste påvirkningsfaktoren. Økt temperatur, forsuring og mer nedbør forventes å forsterke negative effekter av forurensning, høsting og fremmede arter, og fører til grunnleggende usikkerhet om konsekvenser av å realisere større planer for havbaserte næringer.

Det vedvarende presset på naturen kan forklares av flere grunnleggende markeds- og systemsvikter. Dette inkluderer (i) manglende kunnskap om tilstand og skadevirkninger av menneskelig aktivitet, (ii) at miljøvirkninger i liten grad er prissatt og internalisert i beslutninger, samtidig som (iii) naturforvaltningen er fragmentert og mangler et samordnet og helhetlig perspektiv. Private beslutningstakere og forvaltning har dermed begrensede muligheter og insentiver til å ivareta hensynet til robuste økosystemer i sine beslutninger, og dette fører samlet sett til overforbruk av natur på bekostning av dagens og fremtidige generasjoner.

For å stanse forringelsen av økosystemene og gjøre disse mer robuste og resiliente i møte med klimaendringer, mener vi det viktigste er å prioritere tiltak som retter seg mot de underliggende markeds- og systemsviktene, og som bidrar til at private beslutningstakere og offentlig forvaltning får bedre evne og insentiver til å hensynta påvirkning på økosystemene når de fattet sine beslutninger. Dette inkluderer for det første økt innsats på produksjon og tilgjengeliggjøring av kunnskap om økosystemenes tilstand og verdi, og konsekvenser av menneskelig aktivitet, også i lys av klimaendringer. Videre anbefaler vi at det utvikles og innføres en differensiert naturavgift som pålegges ved naturinngrep, og etter hvert også ved arealbruksendringer som har negativ påvirkning på økosystemene. Avgifter kan eventuelt kombineres med omsettelige arealkvoter for prioriterte naturtyper. Et prissignal vil gi bedre tilpasning enn i dag, men vil ikke perfekt kunne reflektere skadekostnader, og bør derfor virke som et supplement til dagens konsesjons- og tillatelsessystemer og vernebestemmelser. Vi anbefaler også økt vern og klimatilpasning av dagens områdevern for å beskytte særlige verdifulle naturtyper og arter, samt å sikre sammenhengende områder.

Vi foreslår også å vurdere tiltak som kan bidra til redusert belastning fra naturbaserte næringer, inkludert strengere miljøkrav, reduserte kvoter, eller insentiver til mer ekstensiv og naturnær drift. Dette inkluderer å fjerne subsidier til tiltak og driftsformer som forringer naturen, og øke støtten til driftsformer som bidrar til robuste økosystemer i møte med klimaendringer. For denne typen tiltak må nytten i form av ivaretagelse av naturmangfold og økosystemer, veies mot kostnader og redusert inntektspotensial for næringene som berøres og virkninger på andre samfunns mål som klimaomstilling, selvforsyning mm. Risiko for utilsiktede virkninger, som utflagging av næring og lekkasje av naturinngrep, bør vurderes ved valg av virkemiddel.

Restaurering anbefales som et tiltak for å gjenopprette økosystemer med høy økologisk og samfunnsmessig verdi. Dette er et nødvendig supplement til andre tiltak der naturen allerede er forringet, men må ikke brukes som en erstatning for å unngå eller redusere nye inngrep i verdifulle økosystemer.

## Bakgrunn og mandat

Norge står overfor store utfordringer fra klimaendringer som truer naturmangfoldet og økosystemene våre. Stortingsmelding 26 (2022-2023) *Klima i endring – sammen for et klimarobust samfunn* løfter frem viktigheten av å beholde robuste og sunne økosystemer som kan levere viktige økosystemtjenester. Meldingen legger vekt på tiltak for å forberede og tilpasse natur og samfunn til klimaendringene, samt å skape et klimarobust samfunn. På bakgrunn av stortingsmeldingen nedsatte regjeringen et ekspertutvalg om klimatilpasning 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.

Oslo Economics har, i samarbeid med Vestlandsforskning, NIVA, Kristin Magnussen (KM - Miljø og ressursøkonomi), Høgskulen på Vestlandet, Miljøfaglig Utredning og Biofokus, utredet og sammenstilt et faglig grunnlag om klimatilpasning av økosystemer i Norge. Oppdraget har som formål å fremskaffe kunnskap om hva som skal til for å nå målet om å forbedre og tilpasse økosystemene til klimaendringene. Oppdraget er todelt, der den første delen består av en overordnet problembeskrivelse som begrunner behovet for klimatilpasning av økosystemer i Norge, og den andre delen består av å identifisere relevante statlige tiltak for klimatilpasning av økosystemene og vurdere disse på et overordnet nivå.

I analysen tar vi utgangspunkt i Naturindeksens klassifisering av økosystemer og direkte påvirkningsfaktorer. Dette inkluderer de syv økosystemene hav, kystvann, ferskvann, våtmark, skog, fjell og åpent lavland. Åpent lavland har vi i vår analyse delt inn i semi-naturlig natur og naturlig natur, ettersom tilstand og påvirkningsfaktorer er svært ulike i disse økosystemene. Naturindeksen skiller mellom fem påvirkningsfaktorer som forårsaker det største tapet av naturmangfold i økosystemene: (i) klimaendringer, (ii) arealbruk og -inngrep, forurensning, (iii) beskatning og høsting, og (iv) fremmede arter. I oppdraget har vi lagt vekt på å få fram samspillet mellom klimaendringene og de fire andre påvirkningsfaktorene. Med samspillseffekter mener vi i dette oppdraget når klimaendringer og de andre påvirkningsfaktorene forsterker hverandre i negativ påvirkning på naturen.

I analysen av utfordringer i økosystemene ser vi på konsekvenser av alle påvirkningsfaktorer, og søker også å belyse viktige samspillseffekter mellom klimaendringer og øvrige påvirkningsfaktorer. I analysen av tiltak tar vi klimaendringer for gitt og identifiserer tiltak som kan redusere annen negativ påvirkning på økosystemene, og gjøre disse mer robuste og resiliente i møte med klimaendringer. Analysen er derfor avgrenset fra tiltak som kan redusere klimagassutslipp og fokuserer heller på de fire øvrige påvirkningsfaktorene, som vi også har et større nasjonalt handlingsrom til å påvirke. En grunnleggende antakelse i analysen er også at økosystemer i god tilstand vil være bedre rustet i møte med klimaendringer.

## Organisering og virkemidler for naturforvaltning og klimatilpasning i Norge

I Norge forvaltes naturen gjennom lover, planer og tiltak som skal sikre bærekraftig bruk av naturressurser og bevare naturmangfold. Staten setter overordnede mål og lover, og er i tillegg en viktig grunneier. Forvaltningen av naturen og dens ressurser er blant annet underlagt flere departementer og sektormyndigheter, som sjelden har naturforvaltning som sin primær oppgave. I tillegg er kommunen en viktig aktør, som forvalter store arealer og naturressurser. Øvrige aktører, som frivillige organisasjoner, forskningsmiljøer, interesseorganisasjoner og næringslivet, har også en viktig rolle i naturforvaltningen.

Staten rår over en rekke virkemidler for å forvalte og ivareta naturen. Det inkluderer nasjonale mål, strategier og planer som legger grunnlaget for hvordan det skal arbeides med å ivareta naturmangfold, juridiske verktøy (lover og forskrifter) som danner de rettslige rammene som styrer hvordan vi forvalter natur, økonomiske virkemidler (skatter, avgifter, omsettelige kvoter, subsidier) som indirekte styrer adferd og påvirker beslutninger, og informasjonsvirkemidler (overvåking, veiledere, kunnskap og informasjonsmateriell) som påvirker atferd gjennom tilgang på informasjon og kunnskap. I vurderingen av mulige tiltak for klimatilpasning av økosystemene har vi vurdert hvordan denne samlede verktøykassen av virkemidler kan benyttes.

## Tilstand og forventet utvikling i de norske økosystemene

De ulike økosystemene har varierende økologisk tilstand i dag, og påvirkes i ulik grad av de fem påvirkningsfaktorene. Kilder til kunnskap om tilstanden til de norske økosystemene er basert på Naturindeks, Fagsystem for økologisk tilstand, Rødlista for henholdsvis arter og naturtyper, samt Vannforskriften.

**Naturindeksen** måler tilstand og utvikling for biologisk mangfold i Norge. For hvert økosystem spenner den fra verdien 0, som betyr at tilstanden i det biologiske mangfoldet er forringet, til verdien 1, som betyr at det biologiske mangfoldet er slik som vi kan forvente i et intakt naturlig økosystem. Naturindeks aggregerer mange

verdier og sier derfor ingenting om tilstanden til enkeltarter. Indeksen sier heller ingenting om fremtidig utvikling. Naturindeksen vurderer de fleste økosystemene til å være i middels god tilstand, men det er store forskjeller både mellom regioner og økosystemer. Marine økosystemer viser relativt stabile eller svakt positive utviklingstrekk, mens flere terrestriske økosystemer som skog og åpent lavland har lav indeks og er under økende press. Samtidig viser **rødlisene** at en betydelig andel av arter og naturtyper er truet. Dette kan tyde på underliggende negative utviklingstrekk i økosystemene som ikke fullt ut fanges opp av Naturindeksen, ettersom denne bygger på et begrenset utvalg indikatorer. Den observerte tilstanden kan derfor gi et mer positivt bilde enn den langsiktige utviklingen tilsier, noe som kan forklares gjennom fenomenet 'utdøingsgjeld', der effektene av tidligere påvirkninger først blir synlige over tid.

Vår analyse viser at økosystemenes tilstand i stor grad er et resultat av langsiktige og samvirkende påvirkninger, hvor arealinngrep og arealbruk, forurensning, overhøsting, fremmede arter og klimaendringer spiller en sentral rolle. Disse påvirkningsfaktorene er igjen drevet av blant annet befolknings- og økonomisk vekst og dermed økt etterspørsel etter ressurser som øker næringsutviklingen, klimaomstilling som øker etterspørsel etter energiproduksjon og kraftnett, og økt internasjonal handel. Det er grunn til å forvente at disse driverne vil forsterkes i årene som kommer, og medføre en økende belastning på natur og økosystemene i Norge.

Forutsetningene for å kunne utvikle framskrivninger varierer mellom ulike økosystemer. Kvaliteten på framskrivingene avhenger blant annet av hvor godt datagrunnlaget fanger opp økosystemenes tilstand, relevante påvirkningsfaktorer og den samlede belastningen, samt av egnetheten og robustheten i modellverktøyene. Usikkerhet kan i tillegg oppstå som følge av begrenset datatilgang, variasjon i datainnsamlingsmetoder og manglende presisjon eller lokal tilpasning i parameterfastsettelsen. Usikkerhet i både data og modeller vil alltid være en iboende utfordring. For noen økosystemer, som skog og delvis for ferskvann, har vi betydelig kunnskap om tilstand, langsiktig overvåking og framskrivninger som sier noe om økologisk tilstand. For andre økosystemer mangler vi et godt data- og kunnskapsgrunnlag. En sammenstilling av de underliggende årsakene til påvirkningen, forventninger om fremtidig aktivitet, samt i hvilken grad dagens regulering og virkemiddelbruk håndterer disse driverne, gir grunnlag for å vurdere forventet utvikling i økosystemene og trusler fremover.

**Hav:** Naturindeksen vurderer tilstanden i havet som relativt god sammenlignet med andre økosystemer, men Naturindeksen kan gi et mer positivt bilde enn den faktiske økologiske utviklingen tilsier, blant annet på grunn av mangelfullt datagrunnlag. Klimaendringer er den viktigste påvirkningsfaktoren, særlig gjennom økt havtemperatur og havforsuring. I tillegg bidrar overfiske, fysisk påvirkning og forurensning til belastningen på marine økosystemer, innenfor et regelverk som i begrenset grad ivaretar naturhensyn. Samspillet mellom klimaendringer og øvrige påvirkningsfaktorer gir risiko for kumulative og forsterkende effekter som i begrenset grad fanges opp av dagens overvåking og indikatorer for økologisk tilstand, og eksisterende reguleringer og forvaltning. Fraværet av virkemidler som samlet adresserer den totale belastningen på marine økosystemer tilsier at den økologiske tilstanden i havet på sikt kan forverres, til tross for at Naturindeks indikerer relativt god og stabil tilstand.

**Kyst:** Naturindeksen for kystvann indikerer relativt god tilstand samlet sett, men med en tydelig nedadgående trend siden om lag 2010, samt store regionale variasjoner. Usikkerhet i datagrunnlaget innebærer at indikatorene kan underrapportere reell økologisk forringelse. Kystøkosystemene er særlig sårbare for menneskelig påvirkning. Viktige belastninger er forurensning og nedbygging av strandsonen i sør, samt fiskeri og oppdrett i vest og nord. Klimaendringer forsterker samtidig effektene av lokal belastning, som nærings saltavrenning, arealinngrep og overfiske. Selv om det for eksempel er iverksatt målrettede tiltak i Oslofjorden, fanger dagens forvaltning i begrenset grad opp kumulative effekter. Kystforvaltningen er fragmentert mellom sektorer og forvaltningsnivåer, og mangler helhetlige virkemidler som adresserer samlet belastning på økosystemet. Dette tilsier en risiko for videre forringelse av den økologiske tilstanden i kystøkosystemene, selv om Naturindeksen fortsatt indikerer relativt god tilstand i deler av kystsonen.

**Ferskvann:** Naturindeksen viser at tilstanden i ferskvann generelt er god, men med regionale forskjeller. Samtidig gir indeksen trolig et noe for positivt bilde av miljøtilstanden, ettersom enkelte påvirkningsfaktorer og langsiktige endringer ikke fanges fullt ut. Arealinngrep, særlig gjennom vassdragsutbygging og arealendringer rundt innsjøer, har vært en viktig belastning på ferskvannøkosystemene. I tillegg bidrar forurensning, fremmede arter og klimaendringer til økt press. Et økende behov for fornybar energi tilsier fortsatt utbyggingspress på vassdrag, noe som skaper målkonflikter. Selv om nye miljøkrav er innført, mangler det fortsatt virkemidler som samlet adresserer den totale belastningen på ferskvannøkosystemene, noe som gir risiko for videre forringelse.

**Våtmark:** Våtmark er blant de mest belastede økosystemene i Norge, med en svak negativ trend i tilstanden. Tilstanden varierer mellom våtmarkstyper, der enkelte myrtyper er kritisk truet. Langsiktige arealinngrep, særlig drenering, oppdyrking, torvuttak og utbygging, har historisk vært den viktigste påvirkningsfaktoren, og tidligere inngrep preger fortsatt den økologiske tilstanden. Selv om nye inngrep i dag er strengere regulert, er nedbygging fortsatt en belastning. I tillegg forverrer klimaendringer tilstanden gjennom økt uttørking av myr. Det finnes tiltak for bevaring av myr, som for eksempel innsats for restaurering av myr. Samtidig har omfanget vært lavt. Mangelen på virkemidler som adresserer den samlede belastningen på våtmark tilsier risiko for vedvarende dårlig tilstand i mange våtmarkssystemer.

**Skog:** Naturindeksen for skog indikerer samlet sett lav tilstand, til tross for en svak økende trend siden 2014. Skogøkosystemene er i stor grad preget av menneskelig aktivitet, der skogbruket er den viktigste påvirkningsfaktoren gjennom flatehogst, intensiv drift og redusert forekomst av død ved. Arealinngrep bidrar i tillegg til nedbygging og fragmentering, og fremmede arter og klimaendringer forsterker samlet belastning. Selv om det finnes ordninger for frivillig skogvern, er en liten andel av skogarealet vernet. I tillegg har skogbruket begrensede virkemidler rettet mot å ivareta naturverdier utover næringens egne ressursbehov. Samlet sett tilsier dette risiko for videre forverring av skogens økologiske tilstand, særlig i lys av klimaendringer.

**Fjell:** Fjelløkosystemene er blant de mest klimafølsomme økosystemene. Naturindeksen viser samlet sett middels til relativt god tilstand, men vurderingen er usikker fordi viktige endringer knyttet til is, snø og permafrost i liten grad fanges opp av indikatorene. Mange fjellnaturtyper har begrenset utbredelse og består av spesialiserte arter med lav tilpasningsevne. Klimaendringer er den klart viktigste påvirkningsfaktoren, særlig gjennom økt temperatur som presser kuldetilpassede arter oppover i terrenget og nordover. Selv om deler av fjellområdene er vernet, gir vern begrenset beskyttelse mot klimaendringer. Menneskelige inngrep er samlet sett mer begrenset enn i andre økosystemer, men utbygging og økt ferdsel bidrar til fragmentering. Samspeillet mellom arealinngrep og klimaendringer, kombinert med mangel på kunnskap og indikatorer, tilsier en risiko for større forringelse enn det Naturindeksen alene gir inntrykk av.

**Åpent lavland, semi-naturlig natur:** Semi-naturlig åpent lavland består av økosystemer som er formet av langvarig menneskelig bruk og avhenger av aktiv skjøtsel. Tilstanden er svært dårlig i hele Norge, hovedsakelig som følge av arealbruksendringer knyttet til intensivisering av jordbruket, som har ført til oppdyrking eller gjengroing. Opphør eller endring i tradisjonell skjøtsel er den viktigste påvirkningsfaktoren, mens oppdyrking, skogplanting og utbygging også bidrar til tap av areal og kvalitet. Fremmede arter, forurensning og klimaendringer forsterker belastningen. Landbrukspolitikken bidrar samlet sett til et mer intensivt landbruk uten tilstrekkelig hensyn til naturverdiene. Dagens virkemiddelbruk, sammen med forventede klimaendringer, tilsier en fortsatt forverring av tilstanden i dette økosystemet.

**Naturlig åpent lavland:** Naturlig åpent lavland omfatter mange ulike naturtyper med stor betydning for naturmangfoldet. Det finnes ingen samlet og systematisk vurdering av tilstanden, men rødlistestatus viser at mange naturtyper er truet. Arealinngrep og tap av areal er den viktigste påvirkningsfaktoren, og flere naturtyper er også sårbare for slitasje fra ferdsel og friluftsliv. Fremmede arter, forurensning og klimaendringer bidrar ytterligere til belastningen. Det finnes få målrettede virkemidler for bevaring av naturlig åpent lavland, og vern skjer i hovedsak indirekte gjennom generelle tiltak, med begrenset arealbeskyttelse. Manglende kunnskap om tilstand og påvirkningsfaktorer, sammen med dagens virkemiddelbruk og klimaendringer, tilsier risiko for videre forringelse.

## Markeds- og styringssvikter og sentrale påvirkningsfaktorer som forklarer utviklingen

Vedvarende tap av naturmangfold kan forklares med **markedssvikter**. Naturen er et fellesgode, der manglende eller svake bruksbegrensninger kan føre til overutnyttelse. Negative og positive eksternaliteter innebærer at miljøkostnader og -gevinster i liten grad reflekteres i private aktørers beslutninger, noe som gir et høyere samlet press på naturen enn det som er samfunnsøkonomisk optimalt. Kunnskapsmangel om tilstand, tålegrenser og samspillseffekter mellom påvirkningsfaktorer forsterker disse problemene, og innebærer at myndigheter og private aktører ikke nødvendigvis kan overskue konsekvensene av egne beslutninger.

Staten har en sentral rolle i å korrigere markedssviktene gjennom reguleringer og virkemidler som bidrar til mer samfunnsøkonomisk effektiv ressursbruk. Dagens organisering av naturforvaltningen og begrenset kunnskap og ressurser i forvaltningen har imidlertid bidratt til at det har vært vanskelig for myndighetene å fullt ut korrigere markedssviktene – det oppstår en form for **systemsvikt**. Dette er særlig knyttet til at ansvaret for natur- og arealforvaltning er fragmentert og fordelt mellom flere sektormyndigheter og forvaltningsnivåer, noe som reduserer muligheten til en samordnet og helhetlig forvaltning, og gjør det utfordrende å hensynta og styre den

## Markedssvikter og systemsvikter som forklarer den vedvarende ødeleggelsen av naturen



Illustrasjon: Oslo Economics

totale belastningen på økosystemene. Manglende kunnskap om økosystemenes tilstand, konsekvenser av inngrep og annen påvirkning og samspillseffekter med klima, reduserer også myndighetenes mulighet til å fatte effektive beslutninger i enkeltsaker, og innføre effektive virkemidler.

**Arealbruk og arealinngrep** er den største trusselen mot naturmangfold, fordi det reduserer og fragmenterer leveområder for planter og dyr. Utbygging av boliger, infrastruktur, næring og energianlegg, og intensivt jord- og skogbruk, svekker artenes mulighet til spredning og genetisk variasjon. Mindre og mer oppdelte leveområder gjør økosystemer mer sårbare, særlig i kombinasjon med klimaendringer.

Det finnes flere juridiske og økonomiske virkemidler for å ivareta naturmangfold, men virkemiddelbruken er samlet sett ikke tilstrekkelig for å stanse naturforringelsen. Regelverket inneholder viktige mekanismer, som naturmangfoldloven, plan- og bygningsloven, vern og sektorlovgivning som stiller krav til kunnskapsgrunnlag og hensyn til natur i beslutningsprosesser. Disse virkemidlene bidrar til å beskytte verdifulle områder, sikre kunnskapsgrunnlag i beslutninger og stimulere til skjøtsel og bevaring av naturtyper i kulturlandskapet.

Samtidig er arealbruk og arealinngrep den største trusselen mot naturen. Arealforvaltningen preges av målkonflikter mellom naturhensyn og lokal utvikling, næringsaktivitet og infrastrukturbygging. Kommunene har et stort handlingsrom og et sterkt lokalt selvstyre i arealdisponeringen, men begrenset kapasitet, svake incentiver til å ivareta naturverdier og mangelfulle mekanismer for å vurdere kumulative effekter på tvers av kommunegrensene.

Det er også utfordringer knyttet til kunnskapsgrunnlaget. Konsekvensutredninger og naturdata har varierende kvalitet, og naturverdier integreres ofte mangelfullt i samfunnsøkonomiske vurderinger. I tillegg er oppfølgingen av regelverket utfordrende. Selv om regelverket i stor grad regulerer prosesser og saksbehandling, gir det ikke alltid klare føringer for hvordan naturhensyn skal veies mot andre samfunnsinteresser. Utfallet blir dermed ofte avhengig av politiske prioriteringer i den enkelte sak, noe som kan gjøre naturforvaltningen fragmentert, kortsiktig og lite helhetlig. Samtidig innvilges det ofte dispensasjoner fra plan- og vernebestemmelser.

Videre er primærnæringene tett knyttet til norsk natur, tar opp store arealer og er viktige for den norske økonomien. Samtidig er disse næringene sentrale drivere for naturtap, særlig gjennom omdisponering av arealer, uttak av naturressurser og medfølgende press på økosystemene. Flere virkemidler i naturbaserte næringer er utformet for å fremme høy produksjon, ressursutnyttelse og verdiskaping, men kan samtidig bidra til økt press på natur og økosystemer og i noen tilfeller driftsformer som er mer sårbare for klimaendringer. Dette gir målkonflikter mellom næringspolitiske mål og hensynet til robuste økosystemer i møte med klimaendringer.

**Forurensning** er den nest største påvirkningsfaktoren på naturmangfold, og skyldes utslipp av skadelige stoffer til jord, luft og vann (klimagassutslipp holdes utenfor når vi snakker om andre forurensende utslipp). Det er særlig vekst i havbruket, landbruket og industrien som øker utslipp av næringssalter, miljøgifter og avfall, og har en negativ påvirkning på økosystemene.

Forurensning er imidlertid et område der myndighetene i stor grad har etablert virkemidler for å regulere og redusere miljøskadelige utslipp. Gjennom forurensningsloven, som er det sentrale virkemiddelet for å regulere forurensning, samt utslippstillatelser, miljøavgifter og kvoteordninger stilles det krav til mange utslippskilder, og flere typer forurensning er underlagt direkte regulering.

Samtidig er det utfordringer knyttet til utslipp fra diffuse kilder, som avrenning fra landbruket, hvor utslippene er vanskelige å måle og regulere. Manglende kunnskap om miljøeffekter og fragmentert ansvarsfordeling kan også gjøre det krevende å utforme treffsikre virkemidler og vurdere den samlede belastningen på naturen. Dette innebærer at enkelte forurensningskilder håndteres godt, mens andre fortsatt er utfordrende å regulere effektivt.

**Overhøsting** oppstår når uttaket av en art er større enn det bestanden klarer å fornye, noe som fører til gradvis bestandsnedgang. Overhøsting kan forstyrre hele økosystemer ved å skape ubalanse mellom arter. I Norge er det politisk og forvaltningsmessig bestemt at enkelte store rovdyrbestander skal holdes på et relativt lavt nivå, som en gjeldende rovviltpolitikk. I Norge er overfiske den mest sentrale formen for overhøsting.

Overhøsting drives av etterspørsel etter ressurser og de økonomiske gevinstene knyttet til uttak av disse. For næringsaktører er det svake insentiver til å redusere eget ressursuttak, ettersom andre aktører kan øke sin innsats og følgelig sikre seg en større gevinst. Dette kan skape en målkonflikt mellom kortsiktige mål om økonomisk gevinst, og samfunnets og næringens behov for langsiktig og bærekraftig forvaltning av havets ressurser. Uten regulering kan dette derfor skape insentiver til et for høyt ressursuttak, som på sikt kan svekke bestandene.

For å motvirke denne negative effekten reguleres bestandsforvaltning gjennom blant annet fiskekvoter, mens jakt og fangst er underlagt lovbestemte rammer. Disse virkemidlene bidrar til å begrense uttaket av ressursene og sikre en bærekraftig forvaltning av mange bestander. Samtidig er reguleringene i hovedsak rettet mot størrelsen på uttaket fra den enkelte bestand, og tar i mindre grad hensyn til hvordan disse påvirkes av andre faktorer som klimaendringer, forurensning og habitatforringelse. Disse faktorene kan gjøre det krevende å sikre bærekraftig bestandsforvaltning over tid.

**Fremmede arter** er dyr, planter eller andre organismer som på grunn av bevisst eller ubevisst menneskelig aktivitet finnes i områder der de ikke naturlig hører hjemme. Disse artene kan utgjøre en fare for det opprinnelige naturmangfoldet dersom de fortrenger stedegne arter, sprer sykdommer eller endrer naturtypen. Det kan være vanskelig å forutse hvorvidt og hvilke negative virkninger en fremmed art vil ha på stedegne arter og økosystem.

Internasjonal handel bidrar i stor grad til innførselen av fremmede arter, som spres via flere forskjellige transport- og spredningsveier. Det finnes flere lovbestemmelser og virkemidler som skal forhindre spredningen av fremmede arter, som importkrav og regulering av kjente spredningsveier. Til tross for dette, er det vanskelig å oppnå tilstrekkelig kontroll. Mange spredningsveier er vanskelige å overvåke i praksis, og i noen tilfeller er mekanismene for spredning ukjente.

**Påvirkningsfaktorene** nevnt over gjør naturen mer sårbar for de fysiske konsekvensene av **klimaendringene**. På samme måte gjør klimaendringer naturen mer sårbar for konsekvensene av påvirkningsfaktorene. Påvirkningsfaktorene og klimaendringer påvirker derfor økosystemene direkte, samt indirekte gjennom samspill med hverandre. Dette innebærer at klimaendringer og de øvrige påvirkningsfaktorene i mange tilfeller forsterker og forverrer de negative konsekvensene for økosystemene. Den samlede belastningen utgjør en stor risiko for naturmangfoldet i våre økosystemer.

Generelt viser analysene at mange av påvirkningsfaktorene er systemiske og virker på tvers av økosystemer, med klimaendringer som en særlig forsterkende faktor. For noen økosystemer er hovedutfordringen at eksisterende påvirkning ikke er håndtert av dagens regulering eller i planer for økt aktivitet. For andre økosystemer er de øvrige påvirkningsfaktorene håndtert gjennom dagens regulering, men det er sterke samspillseffekter med klimaendringer, som ikke hensyntas i forvaltningen. Forvaltningen er i stor grad preget av tiltak som retter seg mot symptomer og akutte problemer, snarere enn mot de grunnleggende årsakene til naturtap. Dette innebærer i praksis at enkeltvise tiltak settes inn uten at den samlede belastningen på økosystemene reduseres.

Videre viser analysen at tiltak for å skjerme eller forbedre tilstanden i ett økosystem i noen tilfeller kan ha negative konsekvenser for andre økosystemer. Slike målkonflikter illustrerer behovet for å se naturforvaltning i sammenheng, både på tvers av sektorer og på tvers av økosystemer. Når virkemiddelbruken ikke er tilstrekkelig koordinert, kan summen av enkeltbeslutninger bidra til en videre fragmentering av naturgrunnlaget, selv om hvert tiltak isolert sett er begrunnet.

Samlet sett understreker gjennomgangen behovet for en mer helhetlig og langsiktig tilnærming til forvaltning av økosystemene. En slik tilnærming må i større grad adressere de underliggende driverne for naturtap,

integre hensynet til klimaendringer, og sikre bedre samordning mellom sektorer, virkemidler og forvaltningsnivåer. Uten en slik helhetlig styrking av forvaltningen tilsier både dagens utviklingstrekk og forventninger om økt press at risikoen for ytterligere forringelse av økosystemene vil vedvare. Oppsummering av utfordringsbildet og mangler i virkemiddelapparatet er vist i figuren under.

### Metode for å identifisere og vurdere tiltak

I vår problembeskrivelse illustrerer vi hvordan uløste markedssvikter og systemsvikt fører til vedvarende negativ påvirkning fra menneskelig aktivitet som til slutt forringer tilstanden i økosystemene. Vi har vurdert tiltak som retter seg mot alle leddene i denne virkningskjeden. Vi prioriterer tiltak som retter seg mot (i) markeds- og systemsviktene, (ii) sentrale påvirkningsfaktorer som har stor betydning for tilstanden i økosystemene og (iii) økosystemer eller arter som er svært truet og/eller verdifulle, der det er et klart behov for økt beskyttelse.

Vi legger også *tiltakshierarkiet* til grunn som rammeverket i vår analyse. Rammeverket legger til grunn at (i) tiltak for å unngå skadevirkninger bør prioriteres først, før man vurderer (ii) tiltak som reduserer påvirkning. Dersom det ikke er mulig i tilstrekkelig grad å unngå eller begrense skade, bør (iii) tiltak gjennomføres for å istandsette eller restaurere. Til slutt skal det vurderes (iv) tiltak for å kompensere for uunngåelig negativ påvirkning.

Tiltakene vurderes opp mot kriteriene måloppnåelse, samfunnsøkonomisk effektivitet, gjennomførbarhet og risiko for utilsiktede virkninger. Under måloppnåelse vurderes i hvilken grad tiltaket forventes å bidra til nasjonale mål om klimatilpasning av økosystemer, og de nasjonale målene om naturmangfold. Under samfunnsøkonomisk effektivitet vurderer vi i hvilken grad tiltaket vil bidra til mer effektiv ressursallokering og - bruk. Under gjennomførbarhet vurderer vi politisk og praktisk gjennomførbarhet, og under utilsiktede virkninger vurderer vi sannsynligheten for potensielle ikke-intenderte effekter av tiltakene som foreslås.

### Anbefalinger om tiltak som retter seg mot grunnleggende markeds- og systemsvikter

For å få til varige endringer som gir en mer helhetlig og bærekraftig forvaltning av naturen mener vi at det er behov for å ta tak i de underliggende utfordringene som forårsaker utviklingen vi ser i dag. Vi anerkjenner at naturforvaltningen også fremover vil være fragmentert og fordelt på en rekke myndigheter lokalt og nasjonalt. Vi

## Oppsummering av utfordringsbildet og mangler i virkemiddelapparatet

	Fragmentert forvaltning						Eksternaliteter			Informasjons- og kunnskapsmangel					
<b>Markeds- og systemsvikter</b>	Beslutningstakere (private aktører og myndigheter) har begrenset mulighet og svake insentiver til å hensynta tiltaks påvirkning på natur, og samlet belastning														
	Arealinngrep og arealbruk						Forurensning			Overhøsting		Fremmede arter (invaderende)			
<b>Påvirkningsfaktorer</b>	Bygging av bygninger og infrastruktur*	Industri-utbygging**	Energi-produksjon (hav og land)	Skogbruk	Jordbruk	Havbruk	Utslipp av næringssalter***	Utslipp av miljøgifter***	Forsøpling	Fiskeri	Uttak av stor rovvilt	Rømming fra planteimport	Blindpassasjer fra ballastvann	Blindpassasjer fra transport	Utsetting eller naturlig spredning
<b>Forventet utvikling</b>	↗	↗	↗	↗	↗	↗	↗	↘	↘	↗	↘	↗	↘	↗	↗
<b>Økosystem som påvirkes mest</b>															
<b>Samspill-effekter</b>	Økte inngrep som følge av klimatilpassings-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			
<b>Håndtert i dagens regulering?</b>	<b>Nei</b>		<b>Nei</b>				<b>Delvis</b>			<b>Delvis</b>		<b>Delvis</b>			
	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.		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.				Regulering der forurensningskilden er kjent, mens diffuse utslipp er vanskelig å identifisere og regulere. Kommende strengere krav til rensing fra kommunale renseanlegg. I mindre grad planlagte tiltak for å redusere andre utslipp (havbruk, landbruk mm.), eller for å vurdere samlet tåleevne og rensebehov ved klimaendringer			Kvotesystemer skal sikre bærekraftige bestander, men reflekterer ikke nødv. påvirkning på andre bestander eller fra klimaendringer. Krever internasjonal koordinering, kontroll og håndheving		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

Illustrasjon: Oslo Economics

foreslår derfor å rette tiltak mot de grunnleggende markeds- og systemsviktene som kan bidra til at private og offentlige aktører, og lokale og sentrale myndigheter får bedre forutsetninger og bedre insentiver til å ta beslutninger som i større grad ivaretar økosystemer og naturmangfold.

Den pågående utviklingen av **areal- og naturregnskap** vil bidra til mer systematisk og anvendelig kunnskap om utbredelse, tilstand og verdi i økosystemene, og bedre forutsetningene for å fatte gode vedtak, og også innføre mer treffsikre virkemidler i naturforvaltningen. Vi anbefaler å prioritere dette arbeidet høyt, og videreutvikle areal- og naturregnskapet med hensikt å kunne benytte dette som grunnlag for innføring av prissignaler som reflekterer skadepkostnader ved naturinngrep. Det betyr blant annet å prioritere arbeidet med å kartlegge og vurdere økologisk verdi og koble økosystemtjenester til utbredelses- og tilstandskartene, og videreutvikle metodikk for vurdering av den monetære verdien av økosystemtjenestene.

Vi anbefaler også å **styrke kunnskapsgrunnlaget** gjennom økt kartlegging og overvåking av utviklingen i økosystemene, og forskning på påvirkningsfaktorer og samspillseffekter mellom klimaendringer og øvrige påvirkningsfaktorer. Videre anbefaler vi en større harmonisering av metodikk og integrasjon mellom viktige fagsystemer og indekser, der disse også bør understøtte utviklingen og detaljeringen av naturregnskapet. Det er også behov for tydelige rammeverk og retningslinjer for hvordan kunnskapen skal omsettes i praksis i beslutningsprosesser. Dette inkluderer blant annet utvikling av rammeverk for å operasjonalisere føre-var-prinsippet i naturforvaltningen. For at gevinstene av økt kunnskap og nye verktøy skal realiseres er det også nødvendig å jobbe aktivt med å spre kunnskapen og å øke kompetanse og bevissthet hos beslutningstakere, forvaltning og i samfunnet for øvrig.

Ettersom arealinngrep og arealbruk er den største trusselen mot økosystemer i dag, er det behov **for tiltak for mer helhetlig arealforvaltning** der konsekvenser for naturmangfoldet ses i sammenheng. Det er særlig behov for tiltak som styrker kommunenes arealplanlegging slik at naturhensyn får større vekt. Dette inkluderer å styrke fylkeskommunens rolle i planarbeidet og statsforvalterens tilsyn med kommunale arealplaner. Videre kan det vurderes å flytte bestiller- og oppdragsgiveransvar for konsekvensutredninger fra tiltakshaver til kommuner og relevant fagmyndighet, og innføre krav om ekstern kvalitetssikring av beslutningsgrunnlaget i saker med store miljøkonsekvenser. Det vil imidlertid kreve ressurser og økt kompetanse i forvaltningen, det kan innebære mer tidkrevende planprosesser, og kan komme i konflikt med hensynet til lokalt selvstyre. Samtidig vil det bidra til større kvalitet og legitimitet i miljøvurderingene og også større transparens i avveiningene mellom samfunns- og miljøkonsekvenser.

Vi anbefaler å vurdere hvordan kunnskapen fra naturregnskap kan benyttes som grunnlag for å innføre et **prissignal** som gir tiltakshavere insentiver til å internalisere kostnader ved naturinngrep i sine beslutninger. Dersom man lykkes med å innføre prissignaler som reflekterer naturverdier og skadepkostnader, vil det føre til færre og mer tilpassede utbyggingsplaner, reduserte naturinngrep, og mer effektiv allokering av arealer til de prosjektene som kaster mest av seg for samfunnet.

### Tiltak rettes mot ulike deler av virkningskjeden



Illustrasjon: Oslo Economics

Det vil ikke være mulig å innføre prissignaler som perfekt reflekterer skadekostnader og variasjoner mellom naturtyper og områder, men det er mulig å innføre prissignaler som gir bedre signaler enn i dag. Disse kan videreutvikles etter hvert som ny kunnskap tilkommer, blant annet gjennom arbeidet med naturregnskap. Vi mener derfor det nå er riktig å utrede hvordan et prissignal best kan innføres, med sikte på å foreslå en konkret modell som er praktisk gjennomførbar, og som kan videreutvikles på sikt.

Vi foreslår å vurdere mulige innretninger av en **naturavgift**, differensiert på naturtyper og andre relevante kriterier som det finnes informasjon om. Det bør vurderes hvordan naturregnskap og andre kjente kilder kan fungere som et grunnlag for fastsettelse av en avgift, og hvilken supplerende informasjon det vil være nødvendig eller ønskelig å innhente og systematisere for å få til mer treffsikre avgifter på sikt. Det bør også vurderes om det er hensiktsmessig å først innføre en **CO<sub>2</sub>-avgift på irreversible arealbruksendringer**, som ledd i etablering av en bredere naturavgift som reflekterer øvrige miljøvirkninger. Et system med **omsettelige arealkvoter** bør vurderes som et alternativ eller et supplement til avgift, for eksempel for naturtyper der det er ønskelig med bedre kontroll over den samlede arealbruken.

En naturavgift eller et eventuelt kvotesystem vil måtte virke som et supplement til eksisterende regulering og vern av særlig verdifulle økosystemer og truede arter. Utbygginger som innebærer naturinngrep krever dermed både konsesjon eller tillatelse etter relevant lovverk, og i tillegg betaling av naturavgift eller kjøp av kvoter som reflekterer naturverdiene som går tapt.

**Strengere tillatelsespraksis** kan utgjøre et alternativ til bruk av avgifter. Dette virkemiddelet virker direkte ved at myndighetene avslår eller begrenser prosjekter som vurderes å medføre miljøkostnader som overstiger den samfunnsmessige nytten. Imidlertid kan det være krevende å få til i praksis – når forvaltningen er fragmentert og kommunene har insentiver til å tillate aktivitet som gir arbeidsplasser, bosetting, velferd og skatteinntekter. Gjennomførbarheten er større når tillatelsene gis av nasjonale sektormyndigheter, som har overblikk over en hel næring eller sektor. Men også i slike tilfeller kan det være vanskelig å få praktisert en restriktiv linje for å ivareta miljøhensyn, på grunn av målkonflikter med sektormyndighetens primære samfunnsoppdrag. På denne bakgrunn mener vi at det er mer effektivt å korrigere de underliggende markeds- og styringssviktene som nettopp fører til disse utfordringene. Likevel kan tillatelsesprosesser benyttes mer målrettet for å beskytte de mest sårbare naturverdiene.

**Vern** er et svært viktig virkemiddel for å sikre bevaring av viktige økosystemer og naturmangfold – både i dag og fremover. I tillegg til at vern kan brukes for å beskytte mot viktige påvirkningsfaktorer og sårbare økosystemer, bidrar verneinstuttet til å løse noen grunnleggende markeds- og styringssvikter ved å (i) øke naturens rettsstatus og synliggjøre samfunnets verdsettelse av området/arten og dermed kostnaden av tiltak som fører til forringelse, og ved å (ii) flytte beslutning om å tillate aktivitet i området fra lokale myndigheter og sektormyndigheter til nasjonal miljømyndighet (ved dispensasjon) som har et nasjonalt og helhetlig perspektiv på naturverdiene, høyere kompetanse og mest oppdatert informasjon.

Vern bør brukes som virkemiddel der det er særlig risiko for irreversible virkninger eller særlig prioriterte naturtyper og/eller arter. Det er behov for mer kunnskap slik at vern kan brukes der det er størst økologisk og samfunnsøkonomisk gevinst. Det bør også vurderes tiltak for å klimatilpasse verneområder, gjennom å innføre vern av viktige klimakorridor, og systematisk bruk av buffersoner rundt verneområder. Det bør også tilrettelegges for skjøtsel, der dette er nødvendig for å opprettholde verneformålene.

### Anbefalinger om tiltak som retter seg direkte mot påvirkningsfaktorene

Tiltakene som er foreslått over vil være sentrale for å få myndigheter og private aktører til å bedre hensynta påvirkning på økosystemene i sine planer, beslutninger og sin virkemiddelbruk. Dette gir grunnlag for varig endring og en mer bærekraftig og samfunnsøkonomisk effektiv utvikling. Samtidig vil virkningen fra tiltakene komme indirekte, og vil virke over tid. Enkelte virkemidler kan også ta tid å innføre på en treffsikker måte.

Vi foreslår derfor også å vurdere tiltak som retter seg direkte mot viktige påvirkningsfaktorer, der dette kan være strengere krav, endrede økonomiske insentiver eller offentlig støtte. I mange tilfeller innebærer dette tiltak direkte rettet mot de naturbaserte næringene, som driver virksomhet med stor betydning for naturmangfoldet. Kostnader ved tiltakene og ulike innrettingsvalg, i form av begrensninger på næringsliv og tapt verdiskaping, må derfor vurderes opp mot nytten for økosystemene før eventuell gjennomføring av slike tiltak. For konkurranseutsatt næring må også valg av virkemiddel vurderes, og da særlig om det er grunnlag for å pålegge krav i tråd med prinsipp om forurenser-betaler, eller om insentiv- og støtteordninger kan være mer hensiktsmessig, sett i lys av risiko for utflagging av virksomhet og lekkasje av naturinngrep til andre land. Mulige tiltak direkte rettet mot påvirkningsfaktorene beskrives i det videre.

Måten vi *driver* arealene på – spesielt i landbruk og havbruk– kan påvirke det biologiske mangfoldet og økosystemenes tilstand i enda større grad enn selve fotavtrykket av nye inngrep. For å kunne innføre treffsikre virkemidler som gir insentiver til balansert bruk, er det behov for bedre og mer systematisk kunnskap om hvordan ulike driftsformer i skog- og jordbruket påvirker naturmangfold og økosystemene på de arealene som benyttes. Vi anbefaler at det utvikles metodikk og rammeverk for å vurdere *kvaliteten* og *belastningen* på den naturen vi velger å beholde i drift, og endringer i økologisk tilstand på tvers av ulike driftsformer.

Miljøproblemene som følger av **jordbruket** kan i stor grad tilskrives intensiv produksjon, som har som mål å maksimere avlinger og utnytte yteevne og kjennetegnes av høy grad av mekanisering og utstrakt bruk av innsatsfaktorer som energi, mineralgjødsel og fømidler produsert andre steder. Vi diskuterer flere virkemidler som kan legge til rette for et mer naturnært og ekstensivt drevet jordbruk, der bøndene får styrkede krav og insentiver til å treffe valg som ikke går på bekostning av jordhelse, naturmangfold, dyrevelferd og eget arbeidsmiljø. Tiltakene vil kunne føre til redusert produksjon eller behov for å bruke større arealer til jordbruket, og må vurderes opp mot målsetninger i landbrukspolitikken om bl.a. selvforsyning og verdiskaping i næringen.

Dagens lowerk gir i praksis **skognæringen** stor frihet til selv å definere hva som regnes som forsvarlig drift, noe som svekker naturhensyn, rettssikkerhet og muligheten for håndheving sammenlignet med andre arealinngrep. Vi diskuterer flere tiltak som kan bidra til økt naturmangfold og mer robuste skogøkosystemer i møte med klimaendringer, herunder styrking av lowerket gjennom krav om søknadsplikt og konsekvensutredning for hogst som kan ha store miljøvirkninger, kartlegging og midlertidig hogststans i eldre naturskog, samt økt statlig finansiering av vern og insentiver til mer differensiert skogforvaltning, blant annet med lengre omløpstid og økt innslag av lauv og blandingskog.

Innenfor både skogbruk og jordbruk anbefaler vi avvikling eller justering av enkelte støtteordninger som skader naturmangfoldet, som også er aktiviteter som kan gjøre skogen mer sårbar for klimaendringer. Samtidig må innføringen av tiltak som pålegger næringene ekstra kostnader eller begrenser produksjon, vurderes opp mot nytten av tiltakene. Utslipp av næringssalter fra jord- og skogbruk er også en stor utfordring for økosystemene, særlig marine økosystemer. Vi anbefaler at det fremskaffes mer kunnskap om landbruket som kilde til utslipp av næringssalter og effekten på økosystemene, slik at reguleringer og virkemidler som utvikles er treffsikre. For eksempel kan bruken av naturbaserte løsninger styrkes.

Innenfor hav- og kystøkosystemene har **havbruksnæringen** stor påvirkning på økosystemene gjennom arealinngrep og forurensning av næringssalter, lakseluslarver og rømt oppdrettslaks, som alle er viktige trusler mot villaksen og andre arter, som allerede er truet av klimaendringer. Vi anbefaler å følge opp anbefalingene fra Havbruksmeldingen og NOU 2023:23 om å innføre en ny regulering av akvakultur som gir næringsaktørene sterkere individuelle insentiver til å redusere utslipp av lakseluslarver og rømming av oppdrettslaks. Dette vil bidra til at næringsaktørene internaliserer negative eksternaliteter knyttet til slik forurensning, og vil kunne legge til rette for teknologiutvikling og investeringer i mer bærekraftige løsninger og driftsformer. Dette kan på sikt legge til rette for økt produksjon og verdiskaping uten at det går på bekostning av villaksen og miljøet.

Innenfor fiskeri bør det vurderes om det er grunnlag for mer **forsiktighetsbasert (føre-var) og restriktiv bestandsforvaltning** av arter og naturtyper under særlig press fra flere samtidige påvirkningsfaktorer. Enkelte arter er eller har vært truet av overhøsting, og i lys av klimaendringer er det stor usikkerhet om utviklingen fremover. Det bør vurderes om bestandsforvaltningen i større grad skal ta hensyn til denne usikkerheten, for eksempel ved at kvoter settes mer konservativt i perioder eller områder der klimaeffekter og habitatpåvirkning tilsier redusert bæreevne, og at man strammer inn raskt ved negativ utvikling. Parallelt kan det vurderes strengere regulering av bruk av redskaper i næringer, arealbegrensninger og tiltak mot forsøpling og tapte redskaper (eksempelvis panteordninger på objekter som brukes i våte økosystem, som fiskegarn, teiner og fritidsbåter), både for å redusere direkte naturpåvirkning og for å dempe samlet belastning på økosystemene.

I havområdene foreligger det omfattende planer om ny aktivitet i relativt urørte områder, med konsekvenser som i stor grad er usikre, særlig i samspill med klimaendringer. Vi anbefaler å vurdere en **føre-var-tilnærming til nye tillatelser i havet** og tilrettelegging for stegvis utvikling av ny virksomhet som gir mulighet til å øke kunnskapen om konsekvenser, før det gjennomføres store utbygginger med potensielt irreversible skadevirkninger.

Videre bør innsatsen for å **bekjempe fremmede arter** styrkes, ettersom dette er en trussel som særlig forsterkes av klimaendringene. De mest kostnadseffektive tiltakene for å unngå skadevirkninger av fremmede arter er tiltak som forebygger at artene kommer inn i landet og får mulighet til å spre seg i utgangspunktet. Det er derfor behov for økt overvåking og kunnskap, og strengere importkontroll.

## Anbefalinger om tiltak som har til hensikt å forbedre tilstanden i forringede økosystemer

**Naturrestaurering** kan bidra til å ivareta økosystemer når vesentlige skadevirkninger ikke kan unngås eller når forringelsen allerede har skjedd. Restaurering er et nødvendig supplement til andre tiltak der tilstanden til naturen allerede er forringet, og må ikke gjennomføres som erstatning for å unngå eller redusere nye inngrep i verdifulle økosystemer.

For å styrke innsatsen med naturrestaurering på en effektiv anbefaler vi (i) å styrke kunnskapsgrunnlag og metoder for å måle effekt, for å øke sannsynligheten for varige resultater (ii) målrette innsatsen mot økosystemer og områder der potensialet for økologisk gevinst er størst, og (iii) å legge langsiktige planer for forvaltning av områdene i ettetid inkludert vurdere behov for skjøtsel eller vern.

Økt offentlig støtte er sannsynligvis nødvendig for å nå ambisjonene om økt restaurering, men bør innrettes slik at den utfyller øvrige virkemidler i naturforvaltningen. Det er mulig å se for seg ulike løsninger for finansiering av restaureringstiltak. Én mulighet er å øremerke midler fra naturavgifter eller salg av kvoter til restaurering av prioriterte områder og naturtyper. En annen mulighet er å stille krav overfor tiltakshavere om tilbakeføring av naturområdene ved nedleggelse av prosjekter som har begrenset levetid, og/eller at det opprettes et fond som kan gi en mer robust og forutsigbar finansiering av restaureringsprosjekter.

# 1. Bakgrunn og mandat

*Oslo Economics har, i samarbeid med Vestlandsforskning, NIVA, Kristin Magnussen ved KM - Miljø og ressursøkonomi, Høgskulen på Vestlandet, Miljøfaglig Utredning og Biofokus, utredet og sammenstilt et faglig grunnlag for anbefalinger om klimatilpasning av økosystemer i Norge. Rapporten er utarbeidet på oppdrag for Ekspertutvalget om klimatilpasning (2024-2026), oppnevnt av regjeringen.*

## 1.1 Bakgrunn

### 1.1.1 Verdien av natur

Naturen har en høy egenverdi. Naturens egenverdi innebærer at alle arter og økosystemer har en verdi i seg selv, uavhengig av hvilken nytteverdi de har for mennesker. Videre handler det om at naturen er levende og uerstattelig, og dermed utfordrende å sette en prislapp på.

I Norge har naturens egenverdi vært tillagt betydelig vekt i det klassiske naturvernet i lang tid, der både spesielle, sjeldne og representative naturtyper, arter og forekomster vernes for ettertiden – uavhengig av om de har noen åpenbar nytteverdi (NOU 2004:28). Biomangfoldutvalget viser til at naturens egenverdi innebærer en aksept for at naturen innehar ideelle rettigheter, det vil si et vern mot krenkelsers, herunder at andre livsformer, uavhengig av om de er til nytte for menneskene, har en selvfølkelig rett til å eksistere. I dette ligger det også et element av respekt for samspillet i naturen, et samspill der de biotiske og abiotiske elementene sammen utgjør den komplekse og finmaskede veven som naturen består i (NOU 2004:28).

### 1.1.2 Naturen og mennesker er gjensidig avhengige av hverandre

Arter og naturen har ikke bare en egenverdi, samspillet mellom arter og deres fysiske omgivelser er av stor betydning for oss mennesker. Naturen gir oss viktige økosystemtjenester, som tilgang til vann og mat, men også fellesgoder som ren luft, vannrensing, nedbryting av avfall, pollinering av planter, samt rekreasjonsverdier som utsikt og turterreng. Disse økosystemtjenestene sikrer helsen og tryggheten vår og bidrar til vår livskvalitet.

På samme måte som mennesker er avhengige av naturen, er dyr, planter og leveområder avhengige av at vi mennesker forvalter og ivaretar naturen på en mest mulig bærekraftig måte. Økt belastning fra menneskelig aktivitet forringer og fragmenterer naturen, og svekker dens tilstand. Dette har igjen konsekvenser for leveområdene og artene som holder til i økosystemene. Ved økte konsekvenser av klimaendringene, som varmere og våtere klima med større variasjon og mer ekstreme utslag, blir trusselen mot både mennesker og naturen mer fremtredende. Forringet og fragmentert natur er mer sårbar for klimaendringer. Fremtidige klimaendringer er en trussel mot fremtidige generasjoners mulighet til å nyte godt av naturen slik vi gjør i dag. En bærekraftig forvaltning av naturen og dens ressurser er derfor avgjørende for å kunne sikre god økologisk tilstand i naturen. På denne måten kan også fremtidige generasjoner få glede av naturen og økosystemene.

### 1.1.3 Retten til natur

Retten til natur er hjemlet i norsk lov, gjennom Grunnlovens § 112. Grunnlovens miljøparagraf slår fast at alle har rett til et helsemessig godt miljø og en natur der produksjonsevnen og mangfoldet opprettholdes. Naturressursene skal disponeres ut fra en langsiktig og allsidig synsmåte som sikrer denne retten, også for kommende generasjoner (Lovdata, 2014). Grunnloven gir også myndighetene ansvar for å sette i gang tiltak som sikrer disse rettighetene (Jakobsen, 2026).

Norge vedtok i 2009 *naturmangfoldloven*, som beskriver forvaltningsmål for naturtyper og økosystemer, og gjelder alle som tar beslutninger som påvirker naturmangfold. Formålet med loven er å ivareta naturen og dens biologiske, landskapsmessige og geologiske mangfold og økologiske prosesser gjennom bærekraftig bruk og vern, slik at naturen gir tilstrekkelig grunnlag for menneskers virksomhet, kultur, helse og trivsel, både nå og i fremtiden.

Likevel er naturen i dyp krise. FNs naturpanel slår fast at dyr, planter og leveområder forsvinner raskere enn noensinne, også i Norge. Til tross for at vi har store naturområder og lav befolkningstetthet sammenlignet med mange andre land, er tapet av naturmangfold betydelig (FN-sambandet, 2026). Én av fem arter som lever i Norge står i dag på *rødlista for arter*, og 44 prosent av naturtypene står på *rødlista for naturtyper*. Disse artene og naturtypene er i fare for å dø ut og forsvinne som følge av menneskelig aktivitet.

### 1.1.4 Mål for klimatilpasning og naturmangfold

Norge har et nasjonalt mål om at «Samfunnet og økosystemene skal forberedes på og tilpasses klimaendringene» (Meld. St. 26 (2022-2023)). Dette er et av de 25 klima- og miljømålene den norske regjeringen har vedtatt skal nås innen 2030.

FNs klimapanel understreker i sin sjette hovedrapport sammenhengen mellom tilstanden og utviklingen i naturen og samfunnets sårbarhet for klimaendringer (IPCC, 2021). Ved å bevare økosystemer og naturmangfold, vil naturen kunne bidra med klimatilpasning, opptak av klimagasser og andre viktige økosystemtjenester.

Stortingsmelding 35 (2023-2024) *Bærekraftig bruk og bevaring av natur*, skisserer en norsk handlingsplan for bærekraftig bruk og bevaring av naturen. Handlingsplanen følger opp de globale målene for naturmangfold, *naturavtalen*, vedtatt i Montreal i desember 2022. Hovedbudskapet i avtalen blir gjerne referert til som «30-30-30-målet» og kan sammenfattes på følgende måte: Innen 2030 skal minst 30 prosent av verdens land- og havområder være effektivt bevart eller beskyttet, samtidig som minst 30 prosent av ødelagte økosystemer skal være under effektiv restaurering.

Førende for den norske handlingsplanen er de tre vedtatte, nasjonale målene for naturmangfold:

1. *Økosystemene skal ha god tilstand og levere økosystemtjenester*
2. *Ingen arter og naturtyper skal utryddes, og utviklingen for truede og nær truede arter og naturtyper skal bedres*
3. *Et representativt utvalg av norsk natur skal bevares for kommende generasjoner*

Målene for naturmangfold følges opp av en rekke tiltak som vern av skog, restaurering av våtmark og bedre arealforvaltning.

Målet om klimatilpasning henger tett sammen med de tre nasjonale målene for naturmangfold, slik at innsats for å nå disse målene er nødvendig for å nå det nasjonale målet om klimatilpasning. De nasjonale målene for naturmangfold og målet om klimatilpasning danner derfor det naturpolitiske bakteppet for oppdraget.

### 1.1.5 Påvirkningsfaktorer

Det offisielle systemet for å måle tilstand og utvikling for det biologiske mangfoldet i Norge, «Naturindeks», skiller mellom fem påvirkningsfaktorer som forårsaker det største tapet av naturmangfold i økosystemene våre (IPBES, 2019):

- Arealbruk og inngrep
- Forurensning
- Beskatning og høsting
- Fremmede arter
- Klimaendringer

Alle fem er forårsaket eller forsterket av menneskelig aktivitet.

#### Arealbruk og inngrep

Arealinngrep og arealbruk er for de fleste naturtyper i Norge den viktigste påvirkningsfaktoren som forårsaker trusler mot truede naturtyper og arter. Det innebærer at natur ødelegges eller endres gjennom måten jord- og skogbruk bruker arealer, og omfang og type inngrep i form av boliger, hytter, veier, industri, jordbruk eller annen infrastruktur. Selv små inngrep kan gi store konsekvenser for økosystemenes funksjon. Nedbygging av arealer fragmenterer naturen og svekker økosystemenes opprinnelige funksjoner, fordi økt fragmentering gjør det vanskeligere for arter å bevege seg, splitter bestander og reduserer det genetiske mangfoldet. Effektene av fragmentering utvikler seg ofte gradvis over tid og er vanskelige å reversere. Tap av natur gir lavere arts- og naturmangfold og gjør økosystemene mer sårbare for andre påvirkningsfaktorer, blant annet klimaendringene.

#### Forurensning

Forurensning innebærer menneskeskapte utslipp av skadelige stoffer på land, i vann eller i luften. Forurensning svekker eller ødelegger leveområder for naturtyper og arter, forgifter organismer, forstyrrer næringskjeder og endrer økosystemer. Direkte forgiftning av naturtyper og arter hindrer overlevelse og reproduksjon, og forsurening eller forgiftning av vann og jordsmonn endrer leve- og vekstvilkår, og ødelegger næringskjeder. Forsøpling ødelegger leveområder og skader arter, og i ytterste konsekvens kan arter og naturtyper dø ut, det blir mindre artsrikdom og økosystemene endres.

#### Beskatning og høsting

Beskatning/høsting betyr uttak av ressurser fra naturen. I vår sammenheng er det avgjørende om beskatning og høsting skjer i form av overhøsting, det vil si uttak av en bestand som er større enn det bestanden klarer å reprodusere, slik at bestanden krymper over tid. Overhøsting fører til at arter kan forsvinne helt, og endrer økosystemer slik at andre arter blir skadelidende. Det er særlig overfiske av enkelte arter og bestander i havet som er det største problemet. Jakt og fangst på land er mindre i omfang og truer ikke hele økosystemer på samme måte som overfiske. Enkelte arter trues imidlertid av pågående eller tidligere jakt/felling og høsting, eksempelvis ulv, gaupe, fjellrev og brunbjørn.

### Fremmede arter

Fremmede arter er arter som med menneskelig hjelp er spredt utenfor sitt naturlige utbredelsesområde. Eksempler er pukkellaks, stillehavsøsters, kanadagås, havnespy og lupin. Fremmede arter kan forringe naturmangfold på flere måter, blant annet ved å konkurrere med stedegne arter om næring og leveområder, påvirke truede arter og nøkkelararter i økosystemet negativt, være bærere av parasitter og sykdommer, eller å endre strukturen på naturtyper. Det er viktig å presisere at det er *invaderende, skadelige fremmede arter* som utgjør en trussel, altså arter som ikke hører hjemme i Norge, som også har potensial til å spre seg raskt og gjøre skade.

### Klimaendringer

I vår sammenheng er det menneskeskapte klimaendringer som er det relevante, altså hvordan og i hvilken grad et framtidig klima vil skille seg fra det klimaet naturmangfoldet i Norge har tilpasset seg gjennom hundrevis av år. Særlig kritiske forhold gjelder økning i temperaturen, endrede nedbørsforhold, overgang til «snø- og isfrie» forhold i stadig større deler av Norge, havnivåstigning og temperaturøkning i og forsuring av hav- og kystområdene.

Det er bred konsensus om at klimaendringene skyldes menneskeskapte klimagassutslipp (FN-Sambandet, 2025). Klimagassutslippene øker konsentrasjonen av drivhusgasser i atmosfæren, og forsterker drivhuseffekten. Mindre varme slipper ut fra atmosfæren, og kloden blir varmere. Allerede har gjennomsnittstemperaturen på jorda økt med 1,2 grader siden 1800-tallet, og er forventet å stige ytterligere. Varmere temperaturer fører til smelting av isbreer og fører til havstigning. Havet tar også opp CO<sub>2</sub>, som igjen fører til at vannet får lavere pH-verdi og blir surere. Havet har blitt rundt 30 prosent surere siden 1750. Klimaendringene fører også til endringer i nedbørsmønstre, med mer variert nedbør og mer ekstremvær.

Klimakrisen og naturkrisen er gjensidig forsterkende og bør sees i sammenheng. Tiltak for å løse den ene krisen kan bidra til å løse den andre, selv om det i noen tilfeller kan oppstå målkonflikter mellom klima og naturhensynene. For eksempel kan tiltak for å redusere klimagassutslipp ødelegge for naturmangfoldet. Utbygging av vindkraftverk med hovedformål om å redusere klimagassutslipp ved å erstatte fossile energikilder med fornybar energi kan ha betydelige negative effekter på naturmangfoldet ved at den fragmenterer økosystemer og fører til tap av leveområder for sårbare arter.

## 1.2 Mandat og premisser som ligger til grunn for utredningen

Stortingsmelding 26 (2022-2023) *Klima i endring – sammen for et klimarobust samfunn* løfter frem viktigheten av å beholde robuste og sunne økosystemer som kan levere viktige økosystemtjenester som temperaturregulering, flomdemping, skredforebygging, vannregulering og ivaretagelse av grunnvann. Meldingen legger vekt på tiltak for å forberede og tilpasse økosystemer og samfunn til klimaendringene, og skape et klimarobust samfunn. Den signaliserer også en utvidelse av det nasjonale målet for klimatilpasning til også å omfatte økosystemer (s. 6, vår understreking): «Samfunnet og økosystemene skal forberedes på og tilpasses klimaendringene».

På bakgrunn av Stortingsmelding 26 (2022-2023) nedsatte regjeringen et ekspertutvalg om klimatilpasning 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.

For Ekspertutvalget om klimatilpasning har vi gjennomført et oppdrag med mål om å fremskaffe kunnskap om hva som skal til for å nå målet om å forbedre og tilpasse økosystemene til klimaendringene. Dette omfatter tiltak som kan bidra til robuste og resiliente økosystemer i best mulig økologisk tilstand og som opprettholder sine funksjoner under endrede klimaforhold.

I analysen av utfordringer i økosystemene ser vi på konsekvenser av alle påvirkningsfaktorer og søker også å belyse viktige samspillseffekter mellom klimaendringer og øvrige påvirkningsfaktorer. I analysen av tiltak tar vi klimaendringer for gitt og identifiserer tiltak som kan redusere annen negativ påvirkning på økosystemene, og gjøre disse mer robuste og resiliente i møte med klimaendringer. Analysen er derfor avgrenset fra tiltak som kan redusere klimagassutslipp og fokuserer på øvrige påvirkningsfaktorer. Dette er også faktorer som vi har et større nasjonalt handlingsrom til å påvirke. En grunnleggende antakelse i analysen er også at økosystemer i god tilstand vil være bedre rustet i møte med klimaendringer.

Formålet med oppdraget er å fremskaffe kunnskap om hvordan økosystemene forberedes på og tilpasses klimaendringene, og understøtter de nasjonale målsetningene for forvaltningen av natur og er også i tråd med viktige prinsipper i

Naturmangfoldloven, samt mål og forpliktelser nedfelt i naturavtalen.

Gitt at effektene av klimaendringer og andre påvirkningsfaktorer på naturen henger sammen og delvis forsterker hverandre, kan tiltak som reduserer påvirkningsfaktorene bidra til å ivareta naturmangfold og øke økosystemtjenestenes resiliens mot klimaendringer. Tiltakene kan også handle om å tilpasse, istandsette og restaurere tilstanden/robustheten i økosystemene, eller å rette de grunnleggende markeds- og systemsviktene som fører til negativ påvirkning.

Dette kunnskapsgrunnlaget skal gi ekspertutvalget et best mulig faglig grunnlag for å gi anbefalinger om klimatilpasning av økosystemer i Norge. Oslo Economics har gjennomført oppdraget i samarbeid med Vestlandsforskning, NIVA, Kristin Magnussen ved KM – Miljø- og ressursøkonomi, Miljøfaglig Utredning AS, Biofokus og Høgskulen på Vestlandet.

## 1.3 Gjennomføring av oppdraget

Arbeidet er gjennomført i perioden januar til april 2026, og har hovedsakelig bestått av to deler:

1. Utarbeide en overordnet problembeskrivelse som begrunner behovet for klimatilpasning av økosystemer i Norge
2. Identifisere relevante statlige tiltak for klimatilpasning av økosystemene og vurdere dem

### 1.3.1 Metode og informasjonsgrunnlag

Oppdraget bygger blant annet på kunnskap fra Naturindeksen, Fagsystem for økologisk tilstand, Rødlista for henholdsvis arter og naturtyper, samt Vannforskriften. Andre kilder trekkes inn ved relevans, spesielt for framskrivning av økosystemenes utvikling.

Naturindeksen måler tilstand og utvikling for det biologiske mangfoldet i Norge. Den vises for hvert økosystem som et tall mellom 0 og 1. Verdier nær 1 betyr at det biologiske mangfoldet er nært referansetilstanden, altså det vi forventer å se i et intakt økosystem. Lavere verdier betyr at tilstanden til det biologiske mangfoldet er forringet. Det er viktig å understreke at Naturindeksen er en gjennomsnittsverdi, noe som innebærer at enkelte indikatorer kan vise dårlig tilstand selv om den samlede indeksverdien er høy. Naturindeksen har blitt beregnet siden 2000. Den ble utgitt som eget produkt for siste gang i 2025, og skal heretter brukes inn i Fagsystem for økologisk tilstand og i Norges naturregnskap (Miljødirektoratet, 2025).

For akvatiske økosystemer, unntatt havområdene utenfor kystvann, er vannforskriften førende for rapportering av økologisk tilstand. Denne angis som avvik fra en definert naturtilstand, og inndeles i 5 tilstandsklasser (fra svært dårlig til svært god). Klassifisering skjer på basis av hydromorfologiske, fysisk-kjemiske og biologiske kvalitetselementer.

Et hovedmål i vannforskriften er at alt vann i elver og innsjøer skal oppnå minst god økologisk tilstand. Vannforskriften utgjør det sentrale rammeverket for vurdering av økologisk tilstand i ferskvann, og gir grunnlaget for klassifisering av indikatorer og vannforekomster. Gjennom arbeidet med forskriften er det etablert landsdekkende overvåkingsprogrammer som systematisk dokumenterer naturtilstanden i elver og innsjøer (Miljødirektoratet, 2025).

Rødlista er en systematisk vurdering av tilbakegang og risiko for utdøing, basert på et definert tidsperspektiv på 50 år, både bakover og framover i tid. Naturtyper og arter klassifiseres i åtte kategorier, etter en standardisert metodikk hovedsakelig basert på vitenskapelig kunnskap, supplert med ekspertvurderinger ved begrenset datagrunnlag. Rødlista utarbeides av ekspertkomitéer, med Artsdatabanken som ansvarlig institusjon, og revideres normalt hvert 6–7. år. Rødlista skiller på åtte risikokategorier: ikke vurdert, uten risiko, datamangel, nær truet, sårbar, sterkt truet, kritisk truet og gått tapt. Det er de seks siste kategoriene som innebærer at en naturtype er rødlistet. Om naturtypen er i kategoriene kritisk truet, sterkt truet eller sårbar, regnes de som truet.

For terrestriske økosystemer er vurderingene i rødlista tyngre vektlagt i denne rapportens utredning enn Naturindeks. Det er stor variasjon i tilstand og påvirkningsfaktorer mellom ulike arter og naturtyper. Naturindeks baserer seg på et fåtall indikatorer, der koblingen mot norsk lovverk og norske og internasjonale miljømål varierer. Rødlistene for arter og naturtyper blir ofte mer presise og nyanserte i den sammenheng, og benytter et bredere kunnskapsgrunnlag. Naturindeks ble i liten grad benyttet som kilde ved utarbeidelsen av ny rødliste for naturtyper i 2025. Samtidig må det understrekes at begge systemer dels baserer seg på de samme kildene.

Fagsystemet for økologisk tilstand er utviklet på oppdrag fra Klima- og miljødepartementet som en oppfølging av målet i Norsk handlingsplan for naturmangfold om at økosystemene skal ha god tilstand for å bevare naturmangfold og levere økosystemtjenester. Systemet skal baseres på naturvitenskapelige indikatorer og eksisterende kunnskap om tilstand og utvikling i norske

økosystemer, og bygge videre på relevante klassifiseringssystemer som vannforskriften, Naturindeksen og de marine forvaltningsplanene.

God økologisk tilstand defineres som ikke vesentlig avvik fra intakt natur, der referansetilstanden er natur som ikke er vesentlig påvirket av post-industrielle menneskelige inngrep, med utgangspunkt i normalperioden 1960–1990. Ekspertrådet for økologisk tilstand har identifisert sju sentrale egenskaper ved økosystemer i god tilstand og foreslått 336 indikatorer fordelt på hovedøkosystemer og nivå 2-enheter.<sup>1</sup> Samtidig understrekes det at betydelige deler av datagrunnlaget mangler, og at det er behov for styrket og mer økosystembasert overvåking for å gjøre systemet operativt og robust på sikt (Nybø & Evju, 2017).

En del av oppdraget er også å vurdere hvordan tilstanden og betydningen av de ulike påvirkningsfaktorene forventes å utvikle seg frem mot 2050 og 2100, gitt at det ikke innføres ny politikk og reguleringer. Utviklingen skulle vurderes i de tre ulike klimascenariene RCP 2.6, RCP 4.5 og SSP3-7.0. Litteraturgjennomgangen viser at framtidsscenarioer (f.eks. RCP 2.6, RCP 4.5 og SSP3-7.0) i svært begrenset grad er utarbeidet for ulike økosystemer og påvirkningsfaktorer. Med noen få unntak er det bare gjort for klima, og selv der i begrenset grad for ulike økosystemer og scenarier. Gitt den korte gjennomføringstiden for oppdraget, differensierer vi ikke mellom scenariene når vi adresserer problembeskrivelser, tilstand for økosystemer eller tiltak.

### 1.3.2 Workshop med ekspertressurser

Som del av oppdraget har vi gjennomført en workshop for å identifisere mulige tiltak for å begrense skadepotensialet av klimaendringene på økosystemene. Ledende eksperter som har markert seg i den offentlige og faglige debatten innen både klima og naturmangfold deltok i workshopen. Workshopen var en sentral del av arbeidet med å identifisere relevante tiltak for klimatilpasning av naturen, og ble gjennomført digitalt på Teams den 26. februar 2026.

Til workshopen inviterte vi eksperter fra ulike økologiske fagfelt for å sikre en nyansert diskusjon på tvers av alle økosystemene og andre relevante hensyn. Ekspertene som har deltatt er:

- Trond Simensen (NINA)
- Siri Lie Olsen (NMBU)

- Dag O. Hessen (UiO)
- Christian Steel (NINA)
- Signe Nybø (NINA)

Vi takker alle eksperter for deltakelsen og for interessante og relevante innspill til rapporten.

### 1.3.3 Avgrensninger

I analysen tar vi utgangspunkt i Naturindeksens klassifisering av økosystemer og direkte påvirkningsfaktorer. Dette inkluderer de syv økosystemene hav, kystvann, ferskvann, våtmark, skog, fjell og åpent lavland. Åpent lavland har vi videre splittet i semi-naturlig natur og naturlig åpent lavland, ettersom påvirkningsfaktorer og tilstand er svært ulike i disse to, og Naturindeks bare benytter indikatorer for semi-naturlig natur (Pedersen & Nybø, 2015). Siden vi bruker inndelingen fra Naturindeksen, avgrenser vi oppdraget vekk fra urban natur og isbreer.

## 1.4 Rapportstruktur

Rapporten er inndelt i seks hovedkapitler, inkludert det første kapitlet, som redegjør for bakgrunnen og mandatet for oppdraget:

- **Kapittel 2** tar for seg dagens organisering og sentrale reguleringer og virkemidler for å ivareta norsk natur, inkludert ansvarsfordelingen mellom de statlige etatene.
- **Kapittel 3** beskriver tilstanden og utviklingen i naturen, gruppert etter de åtte økosystemtypene, samt årsaker til utviklingen.
- **Kapittel 4** redegjør og utdypet de fem påvirkningsfaktorene som truer økosystemene, inkludert klimaendringene, og hvordan klimaendringene utspiller seg i samspill med de øvrige påvirkningsfaktorene.
- **Kapittel 5** gir en samlet problembeskrivelse, inndelt i underliggende markedsvikter, systemsvikter og de viktigste utfordringene per påvirkningsfaktor.
- **Kapittel 6** beskriver forslag til statlige tiltak for å klimatilpasse norsk natur. Vi beskriver først generelle prinsipper som bør være førende for å innføre tiltak, før vi beskriver tiltak som adresserer markeds- og systemsvikter direkte, tiltak som adresserer påvirkningsfaktorene og til slutt tiltak som er rettet mot å forbedre tilstanden i økosystemene. Kapitlet inneholder til slutt en redegjørelse for hvor man bør rette innsatsen, og hvorfor.

<sup>1</sup> Ekspertrådet for økologisk tilstand består av Signe Nybø, Per Arneberg, Erik Framstad, Rolf Ims, Anders Lyngsdal,

Ann Kristin Schartau, Hanne Sickel, Anne Sverdrup-Thygeson, og Vigdis Vandvik.

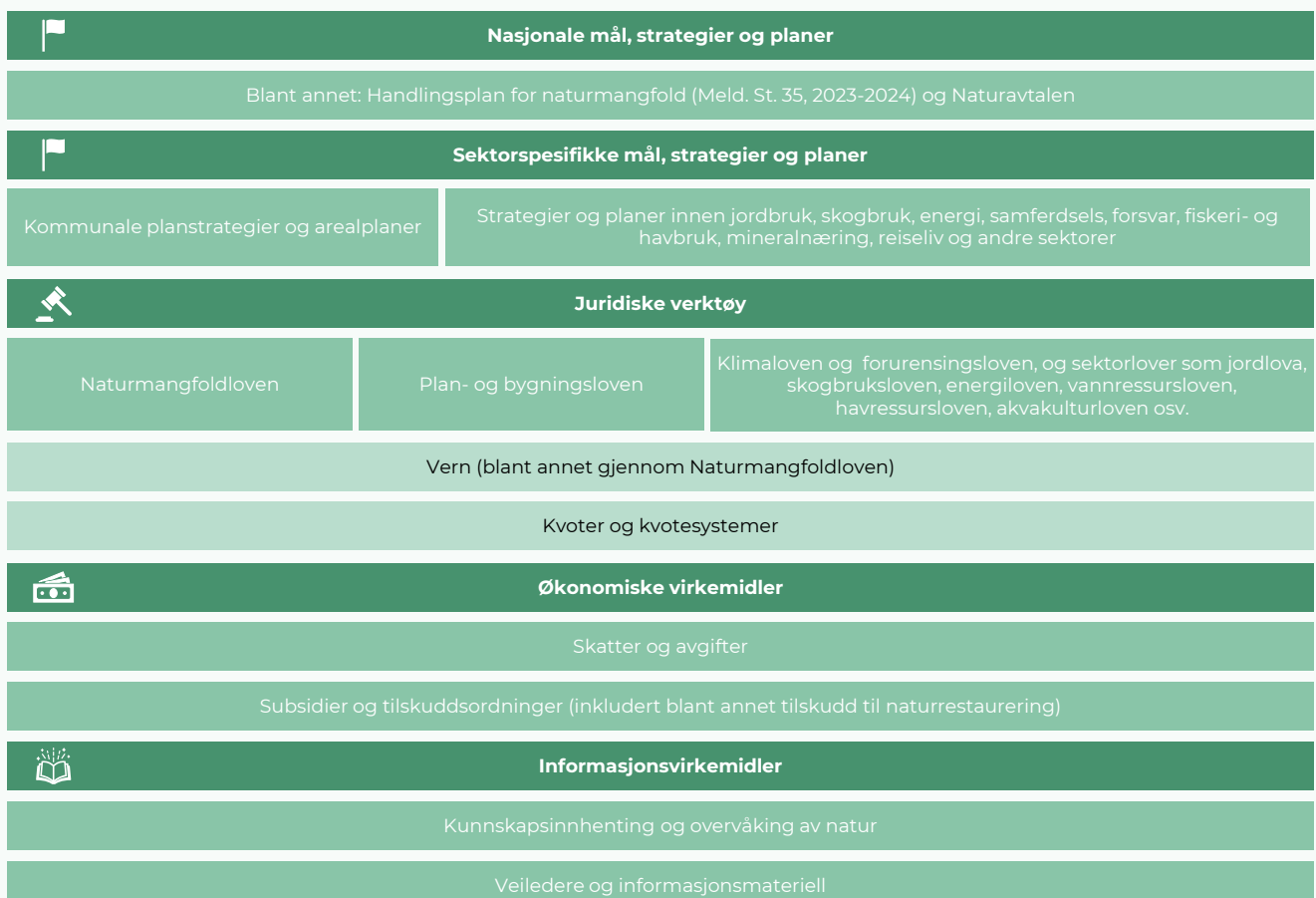
## 2. Organisering og virkemidler for naturforvaltning og klimatilpasning i Norge

Overordnet er naturforvaltningen i Norge delt inn i nasjonale forvaltningsorganer (herunder departementer med tilhørende direktorater, etater, o.l.), regionalt nivå (statsforvalter, kommuner og fylkeskommuner) og øvrige aktører (husholdninger, forskningsinstitusjoner, frivillige, industri og næringsliv, o.l.). De sentrale virkemidlene for forvaltning av norsk natur kan overordnet deles inn i mål, strategier og planer (nasjonale og sektorspesifikke), juridiske verktøy, økonomiske virkemidler og informasjonsvirkemidler.

**Sentrale aktører i naturforvaltningen:** Naturen i Norge forvaltes gjennom et komplekst system av lover, virkemidler og aktører på flere nivåer, med Stortinget, departementer og direktorater som sentrale myndigheter. Samtidig spiller kommuner, regionale myndigheter, grunneiere og andre aktører som næringsliv, forskning og frivillige en viktig rolle i å sikre bærekraftig bruk og bevaring av naturen.



**Sentrale virkemidler i naturforvaltningen:** Staten bruker flere typer virkemidler for å ivareta naturen: politiske mål og planer som setter retning, juridiske verktøy som regulerer bruk og vern av natur, økonomiske virkemidler som gir insentiver til bærekraftige valg og informasjonsvirkemidler som styrker kunnskapsgrunnlaget og påvirker atferd. Samlet bidrar disse til å styre forvaltning og beskytte naturmangfoldet.



I dette kapitlet presenterer vi overordnet hvordan ansvarsfordelingen i naturforvaltningen i Norge er organisert, samt de viktigste virkemidlene i statens virkemiddelapparat. En mer detaljert beskrivelse av de viktigste virkemidlene og de mest sentrale aktørene som forvalter naturen, finnes i vedlegg B.

## 2.1 Ansvarsfordeling for naturforvaltningen

I Norge forvaltes naturen gjennom lover, planer, retningslinjer og virkemidler med mål om å sikre bærekraftig bruk av naturressurser og bevare naturmangfoldet. Stortinget vedtar nasjonale mål og lover, og staten er en viktig grunneier. Direktoratet og etater forvalter, gjennomfører og følger opp tiltak. Forvaltningen av naturen og dens ressurser er underlagt flere sektormyndigheter, og mange av disse har ikke naturforvaltning som sin primær oppgave. Klima- og miljødepartementet har hovedansvaret for å ivareta helheten i klima- og miljøpolitikken, og mye av forvaltningen er underlagt Miljødirektoratet. Andre departementer har også ansvar, blant annet Energidepartementet, Nærings- og fiskeridepartementet og Landbruks- og matdepartementet, med underliggende etater.

Samtidig spiller regionale aktører, særlig statsforvalteren, kommunene og fylkeskommunene, en viktig rolle i ivaretagelsen av norsk natur. Det samme gjelder frivillige organisasjoner, næringsliv, forskningsinstitusjoner og husholdninger.

## 2.2 Dagens virkemiddelapparat

Staten rår over et bredt sett av virkemidler som påvirker ivaretagelsen og beskyttelsen av naturen. Virkemidlene kan overordnet deles inn i mål, strategier og planer, juridiske verktøy, økonomiske virkemidler og informasjonsvirkemidler.

### 2.2.1 Nasjonale mål, strategier og planer

Nasjonale mål, strategier og planer påvirker hvordan det arbeides for å ivareta naturen og økosystemene. Gjennom politiske føringer og rammeverk legges grunnlaget for hvordan statlige og lokale myndigheter skal prioritere, koordinere og iverksette tiltak for å beskytte naturmangfoldet. Samtidig vil ikke nasjonale mål, strategier og planer alene sikre ivaretagelse av naturverdier, men de kan tydeliggjøre hvilke virkemidler som kan eller må tas

i bruk, og hvordan disse skal anvendes for å oppnå ønskede resultater.

Helt sentral blant nasjonale mål, strategier og planer er handlingsplanen for naturmangfold, (Meld. St. 35 (2023–2024)) *Bærekraftig bruk og bevaring av natur*. Planen legger føringer for naturforvaltningen i årene fremover, og er sektorovergripende. Handlingsplanen følger opp *naturavtalen*, en internasjonal avtale vedtatt i 2022 som skal ivareta flere mål for naturmangfold innen 2030 og 2050 (Miljødirektoratet, 2026). Både handlingsplanen for naturmangfold og naturavtalen er premissgivende for norsk naturforvaltning i årene som kommer.

Naturforvaltning er også integrert i andre sektorer og fagdepartementers politikktutforming, som har egne nasjonale mål, strategier og planer for naturmangfold tilpasset de spesifikke sektorene.

### 2.2.2 Juridiske verktøy

Juridiske verktøy er lover, forskrifter og andre rettslige rammer som styrer hvordan natur og miljø forvaltes i Norge. Disse verktøyene legger føringer for hvordan myndigheter, næringer og samfunnet skal ta hensyn til naturmangfold, økosystemer og bærekraftig arealbruk.

Det mest sentrale juridiske verktøyet er *lov om forvaltning av naturens mangfold* (naturmangfoldloven), med tilhørende forskrifter. Loven gir regler for bærekraftig bruk og vern av naturen, og regulerer blant annet artsforvaltning, fremmede arter, områdevern og utvalgte naturtyper. Loven inneholder flere viktige prinsipper for norsk naturforvaltning, som føre-var-prinsippet, økosystemtilnærming og kunnskapsbasert forvaltning.

Videre er *lov om planlegging og byggesaksbehandling* (plan- og bygningsloven) den viktigste loven for forvaltning og bruk av areal. Plan- og bygningsloven setter rammene for store deler av arealbruken i Norge og er et viktig virkemiddel for å styre utbygging og hindre naturtap. Loven inneholder flere virkemidler som kan benyttes for å ivareta naturmangfoldet. Loven har som formål å fremme bærekraftig utvikling til beste for den enkelte, samfunnet og framtidige generasjoner.

Andre relevante lover er blant annet klimaloven og forurensningsloven, som legger føringer for påvirkning på naturen gjennom regulering av miljøpåvirkning. Det finnes også en rekke sektorlover som regulerer forhold som kan påvirke naturressurser. Disse skal praktiseres i tråd med prinsippene i Naturmangfoldloven. Mange av

sektorlovene har som en del av sitt formål å legge til rette for bærekraftig bruk av ressursene, noe som innebærer at det skal tas hensyn til naturmangfoldet. Dette er for eksempel energiloven, jordlova, akvakulturloven, skogbruksloven, vannressursloven og fiskeloven. Flere av lovene forbyr handlinger som skader norsk natur, og håndheves gjennom kontroller, gebyrer og bøter.

Vern er et juridisk virkemiddel som benyttes for å beskytte natur, arter og økosystemer mot inngrep og negativ påvirkning. Gjennom lovverk og forskrifter kan myndighetene aktivt styre og regulere bruken av naturressurser og sikre at viktige økologiske verdier bevares for framtiden. Vern innebærer ofte å fastsette rettslige rammer for områder der menneskelig aktivitet begrenses eller forbyr, for eksempel gjennom opprettelse av naturreservater og nasjonalparker, eller fredning av truede arter og naturtyper. Slik gir vern hjemmel for å håndheve beskyttelse og regulering av naturen gjennom juridiske beslutninger og vedtak.

### 2.2.3 Økonomiske virkemidler

Økonomiske virkemidler fungerer som indirekte virkemidler for å styre atferd og påvirke beslutninger i samfunnet når det gjelder forvaltning av naturressurser og miljø. Disse virkemidlene er ment å gi insentiver til å ta mer bærekraftige valg.

Skatter, avgifter og omsettelige kvoter er viktige statlige virkemidler for å gi aktører insentiver til å unngå handlinger som skader naturen. Flere av skattene, kvotene og avgiftene er direkte hjemlet i lov, og ofte nærmere regulert i forskrift, som virkemidler for å sørge for at regelverket overholdes.

Det finnes en rekke tilskudds- og subsidieordninger som har som formål å forhindre nedbygging av natur og styrke bevaringen av naturverdier. Disse virkemidlene administreres av ulike direktorater og

virkemiddelaktører, og retter seg mot både offentlige, private og næringslivsaktører. Felles for ordningene er at de tilbyr økonomiske insentiver, i form av tilskudd eller subsidier, til tiltak som reduserer arealpress, fremmer naturmangfold, restaurerer ødelagt natur eller styrker kunnskapsgrunnlaget for bedre forvaltning.

Et eksempel er *tilskudd til naturrestaurering*, som i regjeringens naturmelding er definert som tiltak som bidrar til å forbedre eller gjenopprette tilstanden i økosystemer som er blitt forringet eller ødelagt (Meld. St. 35 (2023–2024)).

### 2.2.4 Informasjonsvirkemidler

Informasjonsvirkemidler er virkemidler som skal påvirke atferd gjennom tilgang til riktig og oppdatert informasjon og kunnskap, slik at beslutningstakere kan treffe informerte valg. Dette inkluderer virkemidler for overvåking, kontroll og tilsyn med naturverdier og de faktorene som påvirker økosystemene. Det inkluderer også veilednings- og informasjonsmateriell rettet mot ulike aktører. Hensikten er å gi beslutningstakere et bedre kunnskapsgrunnlag for å treffe gode beslutninger. Slike veiledere kan ofte fungere som supplement til juridiske verktøy, blant annet ved å forklare hvordan lover og forskrifter skal tolkes og praktiseres.

I tillegg er spredning av informasjon gjennom dialog og medvirkning også sentralt. For at lovverk og forskrifter skal følges og praktiseres, og for at økonomiske virkemidler skal gi effekt, må beslutningstakere ha tilstrekkelig forståelse. Miljødirektoratet har et nasjonalt ansvar for formidlingen og publiserer informasjon og kampanjer i sosiale medier, gjennom pressemeldinger og på egne nettsider. I tillegg bidrar en rekke andre aktører til spredning av informasjon, blant annet organisasjoner, forsknings- og utdanningsinstitusjoner, andre statlige organer og medier.

### 3. Tilstand og utvikling i økosystemene – og årsaker til utviklingen

**Naturindeksen** vurderer de fleste økosystemene til å være i middels god tilstand, men det er betydelige variasjoner mellom regioner og økosystemer. Marine økosystemer viser relativt stabile eller svakt positive utviklingstrekk, mens flere terrestriske økosystemer som skog, åpent lavland og kystøkosystemer har lav indeks og er under økende press. Rødlistene viser at en betydelig andel av arter og naturtyper er truet. Dette kan indikere underliggende negative utviklingstrekk i økosystemene, selv om Naturindeksen, som bygger på et begrenset sett av indikatorer, ikke nødvendigvis fanger opp alle slike endringer. Dagens tilstand kan med andre ord fremstå som mer positiv enn den reelle utviklingstrenden, et fenomen som også er kjent som 'utdøingsgjeld'. Samlet peker dette på at det fortsatt finnes et handlingsrom for å unngå en videre forringelse av økosystemene, men for å realisere dette, trengs målrettede tiltak for å styrke økosystemenes tilstand, særlig i møte med klimaendringer.

**De viktigste påvirkningsfaktorene** varierer mellom økosystemer, men følger noen overordnede mønstre. I terrestriske økosystemer er arealendringer den dominerende påvirkningsfaktoren, særlig utbygging, intensivering av jord- og skogbruk og gjengroing. I marine økosystemer er klimaendringer en sentral påvirkningsfaktor, med økende havtemperatur, havforsuring og forskyving av arter som sentrale trusler. I kyst- og ferskvannøkosystemer belaster i tillegg nærings saltbelastning, forurensning, vassdragsregulering og havbruk økosystemene. På tvers av økosystemene virker påvirkningsfaktorene ofte i samspill, og kumulative effekter kan føre til større og mer komplekse økologiske endringer enn enkeltpåvirkninger alene skulle tilsi.

**Samtidig er kunnskapsgrunnlaget for vurdering av økologisk tilstand fortsatt ufullstendig**, på grunn av minst fire typer usikkerhet. Disse omfatter *grunnleggende usikkerhet* knyttet til manglende forståelse av samspillseffekter, *modellusikkerhet i framskrivninger*, *skalausikkerhet* ved overføring av kunnskap mellom nivåer, samt *datausikkerhet* som følge av begrenset overvåking og manglende tidsserier. I sum innebærer alle disse usikkerhetene at indikatorbaserte vurderinger som Naturindeksen må tolkes med varsomhet. Indeksen kan i noen tilfeller gi et forenklet bilde av tilstanden, der både negative og positive utviklingstrekk kan bli mindre synlige i den samlede vurderingen.

**Muligheten for å framskrive utviklingen i økosystemer er begrenset**, særlig når det gjelder biologiske forhold og samspill mellom påvirkningsfaktorer. Selv om det finnes modeller for utviklingen av enkelte fysiske og kjemiske prosesser, mangler det i det store og hele integrerte modeller for økologisk tilstand. Dette gjør det krevende å vurdere framtidig utvikling, spesielt under ulike klimascenarier.

**Samlet sett står Norge overfor betydelige utfordringer knyttet til å nå naturmangfoldmålene.** I dag er målet om god økologisk tilstand kun delvis oppnådd, og utviklingen for mange truede arter og naturtyper er fortsatt negativ. Videre er vernet av natur skjevt fordelt mellom økosystemer, og produktive naturtyper er gjennomgående underrepresentert. En rekke tydelige målkonflikter mellom hensyn til økologisk tilstand og økonomisk aktivitet øker utfordringene med å nå naturmangfoldmålene.

Tabell 3-1: Tilstand i hver av de de åtte overordnede økosystemtypene.

Økosystemtype	Antall truede arter	Antall truede (og rødlistede) naturtyper	Naturindeks 2025
Hav	62	α	0,73
Kystvann	α	α	0,77
Ferskvann	195	α	0,79
Våtmark	289	17 (28)	0,64
Skog	1330	25 (47)	0,45
Fjell	174	34 (50)	0,57
Åpent lavland, semi-naturlig natur	798	19 (19)	0,46**
Åpent lavland, naturlig åpen natur	1146*	30 (50)	0,46**

α Data ikke tilgjengelig.\* Tallet er noe for høyt, da det er framkommet ved summering av undertyper, der artene kan være oppført på flere undertyper. Også samlet tall blir for høyt, siden en del arter opptrer i flere økosystem. Totalt antall truede arter for Norge var 2752 arter i 2021.

\*\* Naturindeks skiller ikke mellom semi-naturlig natur og naturlig åpen natur i åpent lavland, og indeksverdien viser derfor samlet utvikling.

*Dette kapittelet gir en oversikt over tilstanden i norske økosystemtyper, med utgangspunkt i tilgjengelige vurderingssystemer, særlig Naturindeksen, Rødliste for arter 2021 og Rødliste for naturtyper 2025. Gjennomgangen omfatter de åtte hovedøkosystemene hav, kystvann, ferskvann, våtmark, skog, fjell, semi-naturlig åpent lavland og naturlig åpent lavland. Kapittelet analyserer både dagens tilstand, viktige påvirkningsfaktorer og forventet utvikling, selv om datagrunnlaget for framskrivinger er begrenset. Videre beskrives sentrale kunnskapshull og implikasjoner for måloppnåelse for de norske naturmangfoldmålene.*

## 3.1 Definisjoner og forutsetninger

### 3.1.1 Økosystemtyper

De åtte hovedøkosystemene som tas opp i denne rapporten fordeler seg på tre våte systemer (hav, kystvann, ferskvann) og fem tørre systemer (våtmark, skog, fjell, semi-naturlig natur, naturlig åpent lavland). Hvert økosystem har ulike reaksjoner på påvirkningsfaktorer, men med noen likhetstrekk. Sterkt endret mark, som urbane økosystemer og intensivt utnyttede landbruksområder, er ikke inkludert i analysen. Dette skyldes dels at slike systemer ofte har lavere naturlig biologisk mangfold og i mindre grad omfattes av de samme trusselbildene som mer naturlige økosystemer, men også at kunnskapsgrunnlaget for tilstand og utvikling i disse systemene er mer begrenset.

Økosystemer med fungerende økologiske prosesser og funksjoner gir forsyvende, regulerende og kulturelle økosystemtjenester til oss mennesker. Mange påvirkningsfaktorer reduserer eller ødelegger økosystemets evne til å fungere som normalt, og dermed også de tilhørende økosystemtjenestene. I innværende rapport vil det ikke være stort fokus på hvilke tjenester hvert økosystem gir i kapitlet om tilstand og utvikling i økosystemene, men vi kommer noe inn på det i tiltaksdelen.

Et viktig fenomen er utdøingsgjeld, som innebærer at tap av arter etter naturinngrep ofte skjer med

betydelig tidsforsinkelse. Arter kan bestå en periode etter habitatsødeleggelse før bestandene gradvis kollapser. Dette betyr at dagens tilstand kan fremstå bedre enn hva tilstanden kommer til å være i den framtidige utviklingen, fordi deler av det forventede naturtapet ennå ikke har materialisert seg (Sabima, u.d.).

### 3.1.2 Framskriving av økosystemenes utvikling

Forutsetningene for å kunne utvikle framskrivinger varierer mellom ulike økosystemer. For noen økosystemer, som skog og delvis for ferskvann, har vi betydelig kunnskap om tilstand, langsiktig overvåking og framskrivinger som sier noe om økologisk tilstand. For andre økosystemer mangler vi et godt data- og kunnskapsgrunnlag.

Utviklingen av metoder og rammeverk for framskrivinger av «klima» (klimagassutslipp og klimaendringer) og bruken av slike i planlegging og beslutninger har kommet betydelig lenger enn for «natur». For hovedtyper som våtmark, semi-naturlig mark og naturlig åpent lavlandet vurderes kunnskapsgrunnlaget som for dårlig til at det lar seg gjøre å utvikle gode framskrivinger og scenarier (Aarønæs, et al., 2025).

Prosjektgruppen anser det per nå som lite hensiktsmessig å vurdere økosystemenes utvikling under ulike klimascenarier. Selv uten å sette søkelys på spesifikke tidshorisonter, mangler man både grunnleggende kunnskap om økologiske responser over tid, og systematiske modeller for framskriving av norske økosystemer. Den begrensede kunnskapen som finnes om dette, er i tillegg lite operasjonalisert i norsk forvaltning. Framskrivingene som gjøres i denne rapporten, tar derfor utgangspunkt i den informasjonen som finnes om økosystemenes endringer i fremtiden, uten å skille strengt mellom klimascenarier. Før vurderinger av økosystemenes utvikling under ulike klimascenarier kan gi et solid beslutningsgrunnlag, er det behov for et styrket kunnskapsgrunnlag og mer erfaring med hvordan slike framskrivinger kan anvendes i praktisk naturforvaltning.

Usikkerhet i både data og modeller vil alltid være en iboende utfordring. Kvaliteten på framskrivingene avhenger blant annet av hvor godt datagrunnlaget fanger opp økosystemenes tilstand, relevante påvirkningsfaktorer og den samlede belastningen, samt av egnetheten og robustheten i modellverktøyene. Usikkerhet kan i tillegg oppstå som følge av begrenset datatilgang, variasjon i datainnsamlingsmetoder og manglende presisjon eller lokal tilpasning i parameterfastsettelsen.

## 3.2 Økologisk tilstand og utvikling i norske økosystemer

### 3.2.1 Hav

Havområdene som Norge forvalter er om lag tre ganger større enn landarealet og omfatter et stort mangfold av naturtyper og arter fra kystsonen til dyphavet og arktiske områder. Livet i havet styres av fysiske forhold som temperatur, havstrømmer, saltinnhold, lys og dybde, og samspillet mellom organismer og miljø skaper store naturlige variasjoner. Samtidig er havet utenfor norskekysten blant de mest menneskepåvirkede havområdene i verden (Nater & Eriksen, 2025).

Naturindeksen indikerer at tilstanden i havet har vært relativt stabil siden 2000, med en svak forbedring samlet sett. Barentshavet viser den tydeligste positive utviklingen, mens Skagerrak har hatt en negativ utvikling. Samtidig er det betydelig usikkerhet knyttet til vurderingene, blant annet som følge av manglende data for enkelte arter og naturtyper, noe som kan innebære at den samlede indeksen gir et mer positivt bilde enn den faktiske tilstanden. Rødlista viser at 32 av 134 marine naturtyper er rødlistet, hvorav 20 regnes som truet (Artsdatabanken, 2025).

Klimaendringer er en sentral påvirkningsfaktor i havet og virker sammen med andre påvirkninger som fiskeri, forurensning, arealinngrep og nye havnæringer. Økt havtemperatur påvirker arters utbredelse og næringskjedene, mens havforsuring påvirker kalkdannende organismer (IPCC, 2019). Fiskeri, særlig gjennom påvirkning på havbunnen, er en viktig belastning, og historisk fiskepress har fortsatt konsekvenser for enkelte bestander (Fiskeridirektoratet, 2026). Disse faktorene utgjør også sentrale påvirkninger på rødlistede marine bunntyper (Lindemann, et al., 2025). Forurensning, inkludert miljøgifter, plast og næringsstofftilførsel, bidrar til belastningen, særlig i kystnære områder. Nye aktiviteter som havvind, akvakultur til havs og mineralutvinning representerer framvoksende påvirkningsfaktorer med begrenset kunnskap om effektene (ICES, 2025).

Framskrivinger viser at klimaendringer vil få økende betydning framover, med høyere havtemperatur, hyppigere marine hetebølger og økt havforsuring (Havforskningsinstituttet, 2024). Dette vil påvirke primærproduksjon, artssammensetning og utbredelse av arter, med forventet nordlig forskyvning av mange bestander (Sandø, et al., 2022; Meld. St. 21 (2023–2024)). Samtidig er kunnskapen om havbunnen, samspill mellom påvirkningsfaktorer og kumulative effekter fortsatt

begrenset, noe som gir usikkerhet i vurderingene av framtidig utvikling (Aarønæs, et al., 2025).

### 3.2.2 Kystvann

Norges kystlinje er over 100 000 km lang og kjennetegnes av høy biologisk produksjon. Kombinasjonen av sollys, næringstilførsel fra land og vannutskifting gir gode vekstvilkår for planteplankton, tang, tare og ålegras, som danner grunnlaget for et rikt dyre- og planteliv. Kystøkosystemene omfatter både hardbunns- og bløtbunnsområder, der særlig «blå skoger» av tang, tare og ålegras er viktige leveområder for en rekke arter og bidrar til høy økologisk produksjon langs kysten. De norske fjordene, formet av isbreer for over 10 000 år siden, utgjør en særegen del av kystlandskapet med egne økosystemer og ofte isolerte fiskebestander. En stor andel av befolkningen bor nær kysten, og disse områdene er derfor utsatt for betydelig menneskelig påvirkning.

Naturindeksen for kystvann viser samlet sett relativt god tilstand, med en indeksverdi på 0,77 i 2024. Bløtbunnsindikatorerne viser forbedring siden tidlig 2000-tall, mens hardbunnsindikatorerne viser en svak bedring etter tidligere nedgang. Samtidig viser enkelte komponenter, som planteplankton, en negativ utvikling de siste ti årene. Utviklingen varierer også mellom indikatorarter, for eksempel ved at makrell har hatt gode tilstandsverdier, mens tobis og ærfugl viser svakere utvikling (Nater & Eriksen, 2025). Samtidig er det betydelig usikkerhet knyttet til vurderingene, blant annet som følge av manglende data for sentrale arter og naturtyper, noe som kan gi et mer positivt bilde av tilstanden enn det som faktisk er tilfelle (Aarønæs, et al., 2025).

Kystøkosystemene er særlig sårbare for menneskelig påvirkning. I Sør-Norge er utslipp fra land og elver, akvakultur, forsøpling, båttrafikk og nedbygging av strandsonen viktige belastninger, mens fiskeri og oppdrett er sentrale påvirkningsfaktorer i vest og nord. Klimaendringer virker på tvers av regioner og forsterker effektene av lokale påvirkninger. Økt havtemperatur fører til endringer i artssammensetning og nordlig forskyvning av arter, samtidig som fremmede arter får bedre etableringsvilkår. Havforsuring påvirker kalkdannende organismer, med konsekvenser for økosystemenes struktur (IPCC, 2019).

Flere økologiske endringer har bidratt til dårlig økologisk tilstand i kystøkosystemene. Økt forekomst av lurv, som er trådformede alger, kan fortrenge tang, tare og ålegras, blant annet som følge av økt næringstilførsel, overfiske og klimaendringer (Havforskningsinstituttet, 2019). I Nord-Norge har kråkebollebeiting ført til omfattende tap av tareskog, knyttet til redusert

predasjonstrykk og endringer i økosystemdynamikken. Økt avrenning fra land bidrar til kystformørking, der redusert lysinntrengning svekker vekstvilkårene for vegetasjon på grunt vann (Frigstad, et al., 2023). Overgjødsling fra jordbruk, avløp og oppdrett er en sentral driver, og tiltak som strengere krav til renseanlegg er igangsatt, særlig i Oslofjorden.

Selv om fiskeri generelt har mindre betydning langs kysten enn i åpne havområder, har det bidratt til økologisk ubalanse i enkelte områder, blant annet gjennom reduksjon av toppredatorer som kysttorsk. Samtidig er viktige indikatorarter tatt ut av Naturindeksen på grunn av datamangel, og flere sentrale kystnære habitattyper er svakt representert i datagrunnlaget, særlig overgangssoner som estuarier og deltaer (Nater & Eriksen, 2025; Aarønæs, et al., 2025).

Kunnskapsgrunnlaget for framskrivinger av kystøkosystemenes utvikling er fortsatt begrenset, og det er derfor ikke gjennomført egne framskrivinger i denne rapporten. Samtidig kan endringer i regelverk, som innføring av EUs avløpsdirektiv, påvirke tilstanden i kystøkosystemene gjennom redusert næringstilførsel og bør inngå i framtidige analyser.

### 3.2.3 Ferskvann

Ferskvann omfatter bekker og elver med strømmende vann samt dammer, tjern og innsjøer med stillestående vann, og dekker om lag fem prosent av Norges landareal. Økosystemene finnes over hele landet og omfatter innsjøbunnsystemer, elvebunnsystemer og limniske vannmassesystemer (Artsdatabanken, 2025). Norge har rundt 17 000 km<sup>2</sup> ferskvann med mange små innsjøer og hurtigrennende elver – kun 2 163 innsjøer er større enn 1 km<sup>2</sup>, men disse utgjør 60 prosent av det samlede innsjøarealet. Norge huser også fire av Europas dypeste innsjøer, alle dypere enn 400 m med bunn under havnivå. Elvene er gjennomgående korte og bratte, særlig på Vestlandet og langs kysten av Nord-Norge der det er kort vei fra fjell til fjord, og praktisk talt alle hovedvassdrag starter i fjellet. Det eneste vassdraget som nærmer seg en flod er Glomma (Schartau, et al., 2008). Planteplankton, begroingsalger og vannplanter danner grunnlaget for næringskjedene, som igjen understøtter et rikt dyre- og planteliv.

Naturindeksen viser at den økologiske tilstanden i ferskvann generelt er god og har vært relativt stabil i perioden 2000-2024. Historiske forbedringer knyttet til kloakkrensing og kalking av forsurede vassdrag har bidratt til bedre økologisk tilstand. Samtidig er tilstanden noe svakere i Sør-Norge enn i

Nord-Norge, blant annet som følge av tidligere forsurening og høyere påvirkning fra arealbruk. Ifølge vurderinger etter vannforskriften hadde i 2024 om lag 73 prosent av elvevannet og 79 prosent av innsjøvannet minst god økologisk tilstand, noe som samlet tilsvarer middels god tilstand på nasjonalt nivå (Miljødirektoratet, 2025). Samtidig gir naturindeksen trolig et noe for positivt bilde av tilstanden, blant annet fordi indikatorene i begrenset grad fanger opp enkelte påvirkningsfaktorer og langsiktige endringer, og fordi datagrunnlaget er fragmentert og mangelfullt (Aarønæs, et al., 2025).

Ferskvannøkosystemene påvirkes av en rekke påvirkningsfaktorer, inkludert arealbruk, forurensning, fremmede arter og klimaendringer. Vassdragsregulering er en sentral påvirkningsfaktor og den viktigste årsaken til rødlisting av mange elvebunnsystemer, mens eutrofiering er den viktigste trusselen i mange innsjøsystemer (Artsdatabanken, 2025b). Arealendringer og forurensning er særlig viktige i lavlandet, mens klimaendringer forsterker påvirkningene, spesielt i alpine områder. Fremmede arter utgjør en generell trussel på tvers av systemer. Selv om redusert forsurening har gitt positive effekter, ser forbedringen nå ut til å ha flatet ut, og samlet belastning fra andre påvirkningsfaktorer kan øke framover (Nater & Eriksen, 2025).

Kunnskapsgrunnlaget for framskriving av økologisk tilstand i ferskvann er begrenset, særlig for biologiske indikatorer. Selv om det finnes modeller for vannkjemi, hydrologi og temperatur, er disse i liten grad integrert i helhetlige vurderinger av økosystemtilstand. Klimaendringer forventes å påvirke ferskvann gjennom økt avrenning av næringsstoffer, høyere temperaturer og lengre vekstsesong, noe som kan forsterke eutrofiering og påvirke økologiske prosesser. Økt behov for fornybar energi og flomvern kan føre til mer vassdragsutbygging og ytterligere tap av leveområder, samtidig som arealendringer vil øke presset på økosystemene.

Samtidig finnes det tiltak som kan bidra til å bedre tilstanden. Dette er blant annet strengere miljøkrav til vassdragsreguleringer, som økt minstevannføring og mer stabile vannstandsregimer, samt restaurering av myr og våtmark, som kan bidra til flomdemping, vannrensing og forbedret økologisk tilstand i tilknyttede ferskvannssystemer (Aarønæs, et al., 2025).

### 3.2.4 Våtmark

Norge har trolig den mest mangfoldige våtmarksnaturen i Europa, takket være landets

store geografiske og klimatiske variasjon. Våtmark omfatter både myr, sumpskog og kilder, og er definert ved at marka er permanent vannmettet, noe som skaper helt unike levevilkår for spesialiserte organismer. Våtmarkene spiller også en viktig rolle som karbonlager. Store mengder karbonholdig torv bygges opp når organisk materiale dør, men brytes ikke fullstendig ned i det oksygenfattige vannet. Biologisk sett er våtmarkene sentrale leveområder for over 600 rødlistede arter. Nesten alle verdens torvmosearter lever i Norge (nær 60 arter). Mange fugler bruker områdene til rasting og hekking.

Tilstanden for norsk våtmark viser en svak negativ trend, med en naturindeks på 0,64 i 2025. Denne utviklingen skyldes i stor grad arealinngrep som nedbygging til boliger, hytter og industri, samt historisk grøfting og oppdyrking. Grøfting fører oksygen til den karbonrike torva, som brytes ned og slipper ut store mengder klimadrivende CO<sub>2</sub>. Øien et al. (2015) anslår at minst halvparten av rikmyrene i Norge er grøftet eller på andre måter sterkt påvirket av inngrep. Selv om ny grøfting i dag i utgangspunktet er forbudt, preges økosystemet fortsatt av en betydelig endringsgjeld. Begrepet viser til forsinkede endringer i artssammensetning som følge av tidligere inngrep. Eksisterende grøfter opprettholder dreneringen av torva, noe som medfører langvarige karbonutslipp etter at inngrepet fant sted. For slåttemyr utgjør opphør av tradisjonell bruk den største trusselen, og så mye som 90 prosent av de kartlagte slåttemyrene er i gjengroing i dag (Bär, Øien, & Johansen, 2020). Klimaendringer utgjør en akutt trussel, særlig for nordlige naturtyper som palsmyr (myr med permanente islinser). Palsmyr er vurdert som kritisk truet og står i fare for å forsvinne helt innen 50 år på grunn av tining av de frosne linsene.

For å motvirke den negative utviklingen for våtmark er det innført flere forvaltningstiltak, blant annet et forbud mot nye torvuttak fra 2026. Det satses også i økende grad på restaurering av myr, som kan bidra til karbonlagring, flomdemping og bedret biologisk mangfold i tilknyttede ferskvannssystemer. Likevel er de økonomiske rammene for restaurering foreløpig begrensede, sammenlignet med omfanget av tidligere og nåværende inngrep. Framskrivninger for kulturbetingede typer som slåttemyr er også svært negative, med anslag om at uten aktiv skjøtsel vil nesten alle slike arealer innen 2037 være sterkt forringet.

### 3.2.5 Fjell

Fjelløkosystemet, eller det alpine økosystemet, utgjør cirka 40 prosent av landarealet i Norge. Det

defineres som alt areal over eller nord for skoggrensa og omfatter mange ulike naturtyper som hei, rabbe, snøleie og myr. Miljøet er preget av lave temperaturer, kort vekstsesong, mer eller mindre permanent snødekke, og et lite utviklet jordsmonn. Dette resulterer i lav primærproduksjon og spesialiserte, men konkurransesvake arter. Naturindeksen for fjell er relativt lav (0,57), med lavere verdier i sør enn i nord. En sentral komponent i fjellet er smågnagere, som fungerer som nøkkelarter. Deres sykliske bestandssvingninger påvirker hele næringskjeden, fra planter til predatorer som fjellrev og rovfugler.

Den mest kritiske trusselen mot fjellet er klimaendringer, som påvirker økosystemet på flere nivåer. Økt temperatur fører til at skogen kryper oppover, noe som direkte reduserer arealet av alpine naturtyper. Beregninger indikerer at en heving av skoggrensa med 200 høydemeter kan føre til at så mye som 80 prosent av dagens åpne fjellandskap gror igjen (Arrestad, Evju, Høitomt, & Ihlen, 2018). Endrede nedbørsforhold kan i tillegg føre til hyppigere veksling mellom tining og frysing, noe som skaper islag som blokkerer tilgangen til mat for rein og smågnagere (Dyrrdal, Bakke, & Hanssen-Bauer, 2025). Videre forventes permafrosten å tine betydelig, og store breer som Jostedalsbreen kan miste over halvparten av sitt volum innen år 2100 (Dyrrdal, Bakke, & Hanssen-Bauer, 2025).

Menneskelig arealbruk, spesielt omfattende hytteutbygging og tilhørende infrastruktur, utgjør en betydelig lokal belastning, spesielt gjennom fysisk fragmentering av leveområder. Dette er særlig kritisk for villrein, som er ekstremt sårbar for forstyrrelser fra menneskelig ferdsel. Klimaendringene fører også til at arter som rødrev og kråkefugl ekspanderer inn i fjellheimen, hvor de utkonkurrerer og predaterer på spesialiserte fjellarter.

Kunnskapsgrunnlaget for fjell er preget av manglende indikatorer for kryosfæren (breer og snø), noe som betyr at Naturindeksen i begrenset grad fanger opp de mest dramatiske endringene knyttet til tap av is og snødekke.

Samlet sett står fjelløkosystemet overfor en framtid med betydelig redusert areal og økt isolasjon av gjenværende naturtyper.

### 3.2.6 Skog

Skog dekker 44 prosent av Norges landareal og er det økosystemet som huser det største biologiske mangfoldet, med nesten to tredjedeler av alle kjente arter i landet. Norge har mye barskog, mindre lauvskog og bare noen få prosent

varmekjær edellauvskog. Trærne skaper en tredimensjonal struktur som gir opphav til mange ulike nisjer, og dermed mange ulike arter med spesielle tilpasninger. Nesten halvparten av Norges rødlistede arter lever i skog. Særlig truet er skogtyper og -arter som er knyttet til gammel og produktiv skog, kalkrik skog og/eller skog i lavlandet.

Selv om skogsjord lagrer mindre karbon enn torv (myrjord) spiller skogen en nøkkelrolle i klimasammenheng gjennom sin store kapasitet for opptak og sin lagring av karbon i biomasse og jordsmonn. Naturindeksen for skog ligger på 0,45, noe som er lavt sammenlignet med andre økosystemer, men indeksen har vist en svakt økende trend siden 2014. Denne forbedringen skyldes i hovedsak en gradvis økning i mengden gammel skog og død ved (Nater & Eriksen, 2025), to helt avgjørende kvaliteter for mange spesialiserte skogsarter.

Til tross for denne svake kvalitetsbedringen, er arealet av naturskog i stadig nedgang som følge av hogst, og skogbruket er den dominerende påvirkningsfaktoren. To tredjedeler av norsk skog er sterkt påvirket av hogst og defineres som produksjonsskog. Resten defineres som naturskog, altså skog som har vært lite påvirket av skogbruk etter andre verdenskrig og har beholdt sin naturlige struktur og sine arter. Flatehogst, som er utbredt i skogbruket, reduserer den naturlige variasjonen i aldersstruktur og treslag. I tillegg til å true en rekke arter, svekker dette skogens robusthet mot stressfaktorer som tørke, storm og barkbilleangrep, som forventes å øke i intensitet med klimaendringene (Kausrud, et al., 2022). Utbygging av et omfattende skogsveinett og fragmentering av skoglandskapet på grunn av hytter, veier og kraftlinjer er også betydelige trusler. Dette hindrer artene i å forflytte seg som følge av klimatiske endringer og andre påvirkningsfaktorer (Vitenskapskomiteen for mat og miljø, 2022).

Fremmede arter og høyt beitepress fra hjortevilt utgjør ytterligere utfordringer ved å endre treslagssammensetningen, spesielt ved å hindre rekruttering av flere arter lauvtrær (Gaarder G., 2023). Framskrivninger viser at klimaendringer vil ha moderate effekter fram mot 2050, men mer drastiske konsekvenser fram mot 2100, inkludert en markant forskyvning av skoggrensa oppover i terrenget. Mens varmekjære edellauvskoger potensielt kan få større utbredelse i sør, skjer den naturlige spredningen av de edle lauvtrærne svært sakte. Skogvern anses som et av de viktigste bevaringstiltakene, men det er en skjevhet i vernet der høyproduktiv skog i lavlandet fortsatt er underrepresentert (Framstad, Blindheim, Granhus,

Nowell, & Sverdrup-Thygeson, 2016; Framstad E. &, 2010).

### 3.2.7 Åpent lavland, semi-naturlig natur

Semi-naturlig åpent lavland består av naturtyper som er formet gjennom tusener av år med tradisjonell landbruksdrift, som slått og utmarksbeite. Disse områdene er helt avhengige av aktiv menneskelig skjøtsel for å opprettholdes. I nyere tid har imidlertid en omfattende intensivering og omlegging av jordbruket gjort dette hovedøkosystemet til Norges mest truede. Naturindeksen for åpent lavland er lav, med en verdi på 0,45, og trenden er fortsatt negativ. Alvoret understrekes av at samtlige 23 semi-naturlige naturtyper i 2025 ble vurdert som truet på Rødlista, hvorav mange har status som kritisk truede (Artsdatabanken, 2021b).

Den primære årsaken til denne dramatiske tilbakegangen er opphør av tradisjonell skjøtsel, noe som fører til rask gjengroing med kratt og skog. Samtidig blir gjenværende arealer ofte utsatt for intensivering gjennom gjødsling eller oppdyrking, noe som endrer økosystemet fundamentalt og ødelegger artsmangfoldet, som stort sett er tilpasset næringsfattige forhold. Samlet sett har dette allerede ført til nasjonal utryddelse av arter som fuglen hortulan og en rekke spesialiserte sommerfugler og biller. Klimaoppvarming kan akselerere gjengroingsprosesser, samt bidra til økt spredning av fremmede arter (Liu et al. 2016).

Framtiden for det semi-naturlige landskapet bestemmes i stor grad av politiske valg og statlige tilskuddsordninger innenfor landbrukspolitikken. Økt utmarksbeite vil generelt være positivt. Enkelte klimatiltak som utredes, kan derimot ha alvorlige negative effekter. For eksempel kan forslag om å redusere grasarealet i fjellbygdene og på Vestlandet som et klimatiltak (Miljødirektoratet, 2026), forsterke tilbakegangen og tapet av de siste viktige restforekomstene av semi-naturlig mark. Kunnskapsgrunnlaget for framskrivninger må styrkes betydelig, men dagens modeller indikerer omfattende gjengroing, gitt at dagens utvikling fortsetter uten kraftige politiske mottiltak og målrettet skjøtsel.

### 3.2.8 Naturlig åpent lavland

Naturlig åpent lavland omfatter fastmarksområder som holdes treløse av naturlige forstyrrelser, som saltpåvirkning, flom, tørke eller ras. De utgjør anslagsvis 1–3 prosent av Norges landareal (Nybø & Evju, 2017). Disse små, men biologisk viktige områdene inkluderer en rekke spesialiserte og svært varierte naturtyper som strandenger, sanddyner, åpen flommark og nakne berg, og huser et høyt antall truede arter. For eksempel

forekommer over 500 rødlistearter i naturtypene berg og ur alene, og over 400 rødlistearter opptrer i kystnært naturlig åpent lavland (Artsdatabanken, 2021b). Rundt 40 av naturtypene er rødlistet, de fleste er knyttet til kyst- og strandsoner.

Rødlistestatusen for naturtypene varierer, men mange vurderes som sterkt truede eller sårbare på grunn av sin sjeldenhet.

Arealinngrep og nedbygging utgjør den største trusselen mot naturlig åpent lavland, særlig i pressområder langs kysten og i Sør-Norge hvor utbygging av boliger, hytter og samferdsel beslaglegger verdifulle arealer (Nybø & Evju, 2017). Klimaendringer påvirker disse naturtypene direkte både gjennom havnivåstigning, som reduserer arealet av strandenger, og gjennom økt risiko for ekstremnedbør som truer tørkeutsatte, grunnlendte naturtyper (Høitomt, et al., 2025a). For enkelte typer, som rasmarksenger, er redusert risiko for snøskred en negativ faktor som fører til uønsket gjengroing. Fremmede arter vurderes også som en av de største og mest akutte truslene (Daugstad, et al., 2018; Reiso, 2020), der arter som rynkerose for eksempel sprer seg aggressivt i strandsonen. Ekstern tilførsel av nitrogen og stigende temperaturer kan øke problemet med fremmede arter.

Forstyrrelser fra friluftsliv og ferdsel gir betydelig slitasje på sårbare naturtyper som sanddyner og kalkrike berg. I flomsone utgjør vassdragsregulering og flomforbygning en stor trussel ved å dempe den naturlige dynamikken som er nødvendig for å holde arealene åpne.

Kunnskapsstatusen for naturlig åpent lavland er preget av store mangler; økosystemet er i dag ikke representert med egne indikatorer i Naturindeksen, noe som gjør det svært vanskelig å overvåke tilstanden systematisk (Kolstad, et al., 2024; Nybø & Evju, 2017; Aarønæs, et al., 2025). Et unntak er beregninger av havnivåstigning og framtidige endringer i forekomst av strandenger; se Simpson et al. (2024). Det er derfor et presserende behov for styrket overvåking og mer helhetlige analyser av hvordan ulike påvirkningsfaktorer virker sammen for å sikre de unike naturverdiene i naturlig åpent lavland.

### 3.3 Hva er de store tilstands- og utviklingsproblemene?

Gjennomgangen av økosystemene viser at norsk natur samlet sett er i middels god tilstand, basert på Naturindeksen, men med betydelige variasjoner mellom økosystemer og regioner. Samtidig viser Rødlista for arter og naturtyper at en stor andel av

de vurderte artene og naturtypene er truet. Videre varierer betydningen av de viktigste påvirkningsfaktorene (arealbruksendringer, klimaendringer, høsting og forurensning), og hvordan de påvirker økosystemene, både enkeltvis og gjennom samspillseffekter med hverandre og med klimaendringer.

I terrestriske økosystemer er arealendringer den viktigste påvirkningsfaktoren. Utbygging av infrastruktur, energi- og næringsutvikling, samt endringer i jord- og skogsbruk påvirker særlig skog, våtmark og åpent lavland, blant annet gjennom fragmentering, grøfting, nedbygging og gjengroing. Samtidig fører klimaendringer, særlig økende temperatur og endrede nedbørsmønstre, til forskyving av bioklimatiske soner, med flytting av skoggrensene oppover og/eller nordover og reduksjon av alpine områder.

I marine økosystemer er klimaendringene en sentral påvirkningsfaktor. De fører til økende havtemperaturer og havforsuring, som igjen har betydelig effekt på arters livsvilkår og utbredelse, og på økologiske prosesser. Mange arter har allerede flyttet seg nordover eller mot dypere vann. I tillegg påvirker fiskeri, spesielt bunntråling, habitatstruktur og bunnøkosystemer. Andre aktiviteter, som olje- og gassvirksomhet, havvind og mineralutvinning, kan potensielt gi betydelige påvirkninger, men her er kunnskapsgrunnlaget foreløpig begrenset.

I kyst- og ferskvannøkosystemer spiller også næringssaltbelastning, forurensning og lokale arealinngrep en viktig rolle. Disse er særlig knyttet til landbruk, ulike typer avrenning, kystutbygging, kraftproduksjon og akvakultur.

#### 3.3.1 Kunnskapshull

Gjennomgangen av økosystemene har avdekket betydelige kunnskapshull i hva vi vet om dagens økologiske tilstand og hvordan økosystemene vil utvikle seg fremover. Kunnskapshullene kan relateres til ulike typer usikkerhet, nemlig *grunnleggende usikkerhet*, *modellusikkerhet*, *skalausikkerhet* og *datausikkerhet*, basert på en typologi utviklet for analyser av klimatilpasning (Walker, et al., 2003; Mehta, Leach, & Scoones, 2001; Aall, et al., 2011)

*Grunnleggende usikkerhet* oppstår når årsak-virkning-sammenhenger ikke er tilstrekkelig forstått. I vårt tilfelle gjelder dette særlig kunnskapen om samspillseffekter mellom ulike påvirkningsfaktorer. Effekter av kumulative belastninger og samspill mellom klimaendringer, arealbruk, høsting, forurensning og fremmede arter er i liten grad analysert systematisk. Tilsvarende er koblingen mellom økologiske endringer og

underliggende drivere, som arealpolitikk, næringsutvikling og ressursbruk, fortsatt svakt utviklet.

*Modellusikkerhet* oppstår når de grunnleggende årsak-virkning-sammenhengene i stor grad er kjent, men hvor det mangler modeller som kan beskrive disse sammenhengene på en tilfredsstillende måte. I vårt tilfelle gjelder dette særlig framskrivinger av økosystemenes utvikling under klimaendringer. Det finnes modeller for enkelte fysiske og kjemiske forhold, og for noen arter, men det mangler integrerte modeller som beskriver utvikling i økologisk tilstand over tid i ulike klimascenarier. Dette gjør det krevende å analysere framtidig utvikling i økosystemenes tilstand.

*Skalausikkerhet* oppstår når modeller og kunnskap finnes på ett nivå, men gir ulike resultater når de anvendes på andre geografiske eller tidsmessige skalaer. I analysen av norske økosystemer gjelder dette særlig overføring av kunnskap fra regionale eller globale studier til lokale økosystemer. Klimascenarier og økologiske modeller gir ofte ulike resultater når de nedskaleres til nasjonalt eller regionalt nivå, noe som skaper usikkerhet i vurderinger av hvordan klimaendringer vil påvirke ulike økosystemer i Norge. En tilsvarende utfordring finnes også ved aggregering av indikatorer, for eksempel i Naturindeks, der mange delindikatorer med ulik utvikling og ulik følsomhet slås sammen til en samlet indeksverdi. Dette kan gjøre at viktige variasjoner mellom arter, naturtyper eller regioner blir mindre synlige i den samlede vurderingen.

*Datausikkerhet* oppstår når de grunnleggende prosessene er kjent og kan modelleres, men datagrunnlaget er utilstrekkelig. Vår kartlegging viser at det mangler innenfor enkelte hovedøkosystem datagrunnlag til å vurdere tilstanden til sentrale naturtyper og arter. Dette gjelder spesielt enkelte marine habitat, overgangssoner mellom land og vann, og flere naturtyper i åpent lavland. Det finnes også generelt få lange og sammenhengende tidsserier for økologiske data, og eksisterende overvåking dekker ofte bare et begrenset utvalg av organismegrupper, arter eller geografiske områder. Dette kan føre til at indikatorbaserte indekser gir et mer positivt bilde av økosystemenes tilstand enn det som faktisk er tilfelle. Det begrenser også hvilke indikatorer som er tilgjengelige for naturtypene, og om de reflekterer tilstand og endring i denne.

### 3.3.2 Måloppnåelse for naturmangfoldmålene

Miljømålene for naturmangfold i Norge beskriver hva som skal oppnås for å bevare økosystemer,

arter og naturtyper på lang sikt. Målene er: (1.1) at økosystemene skal ha god økologisk tilstand, (2.1) at ingen arter eller naturtyper skal forringes, samt (3.1) at et representativt utvalg av norsk natur skal bevares gjennom vern og andre effektive bevaringstiltak (Miljødirektoratet, 2026). Målene bygger på nasjonal miljøpolitikk og internasjonale forpliktelser under Konvensjonen om naturmangfold.

Når det gjelder miljømål 1.1 om god økologisk tilstand i økosystemene viser Naturindeks middels god tilstand i dag, med stor variasjon mellom naturtyper og regioner. For flere naturtyper med lav naturindeks ligger det sterke næringsinteresser bak de viktigste påvirkningsfaktorene, for eksempel i kyst (tråling og oppdrett), i skog (skogbruk) og i semi-naturlig åpent lavland (jordbruk). Her finnes tydelige målkonflikter mellom hva som styrker den økologiske tilstanden og betingelser for økonomisk vekst. Vern av natur framstår som viktig for å styrke økologisk tilstand, men i en del tilfeller tillates uheldig aktivitet, for eksempel bunntråling i marine verneområder, slik at vernet blir uthulet.

Det er vanskelig å forutsi videre utvikling, men innføring av Fagsystem for økologisk tilstand kan bidra til en bedre oversikt og forståelse av sammenhengen mellom tilstand og påvirkningsfaktorer. Fagsystemet innfører et bredere utvalg av indikatorer (både biologiske indikatorer og påvirkningsindikatorer), og gjør ekspertvurderinger av sammenhengen mellom disse. Etablering av slike årsakssammenhenger betyr at systemet i større grad enn naturindeks kan legge til rette for konkrete forvaltningstiltak. Fagsystemet vil videre i større grad operasjonalisere «god tilstand» med målbare kriterier og tilstandsklasser.

For miljømål 1.2, som omhandler at ingen arter og naturtyper skal utrykkes og at utviklingen for truede arter og naturtyper skal forbedres, vurderes måloppnåelsen til om lag 66 prosent. Norsk rødliste for arter viser at 4957 arter står på rødlista, hvorav 2752 er klassifisert som truede. Arealendringer er den viktigste påvirkningsfaktoren og anslås å påvirke rundt 89 prosent av de truede artene og over 80 prosent av de truede naturtypene. Klimaendringer forventes å få større negativ betydning framover.

For miljømål 1.3, om representativt vern av natur, er det positivt at Regjeringen har satt som mål å bevare minst 30 prosent av landarealene innen 2030, inkluderende Svalbard og Jan Mayen. I dag er om lag 17,7 prosent av landarealet vernet, men vernet er skjevt fordelt mellom økosystemer og mellom produktiv og uproduktiv natur.

Fjellområder er relativt godt representert i verneområdene, med rundt 34 prosent vern, mens skog, kyst- og havområder er betydelig svakere dekket. For eksempel er bare om lag 5,4 prosent av skogen vernet mot hogst, og innenfor territorialgrensen er rundt 4,6 prosent av kyst- og havområdene vernet.

Videre er gjennomgående produktive naturtyper dårligere representert enn fattige naturtyper innenfor enkeltøkosystem. Landskogstakseringen viser at 3,7 prosent av den produktive skogen, og 7,9 prosent av den uproduktive skogen i landet er vernet. Innenfor den vernede, produktive skogen er videre areal med middels – svært høy bonitet underrepresentert, sammenlignet med skogen generelt.

Samtidig viser rødlistevurderingene at utviklingen for enkelte naturtyper går i motsatt retning av målsettingen. Flere semi-naturlige naturtyper har i siste rødliste blitt oppgradert fra sårbar til kritisk truet, noe som indikerer en fortsatt forverring av tilstanden til tross for økt oppmerksomhet om vern og bevaring.

Disse vurderingene viser at Norge fortsatt står overfor betydelige utfordringer når det gjelder å nå naturmangfoldmålene. De viktigste utfordringene er knyttet til fortløpende arealendringer, tap og forringelse av naturtyper, samt mangler i et representativt vern av natur. Samtidig er kunnskapsgrunnlaget for vurdering av økologisk tilstand fortsatt under utvikling, noe som innebærer at det fortsatt er usikkerhet knyttet til både dagens tilstand og framtidig utvikling i flere økosystemer.

### 3.3.3 Samspillseffekter

Gjennomgangen av økosystemenes tilstand viser at påvirkningsfaktorene virker i et samspill. Flere påvirkninger kan opptre samtidig og påvirke de samme økologiske prosessene. Slike kumulative effekter kan være additive, antagonistiske eller synergistiske, slik at den samlede effekten kan bli både større, mindre eller annerledes enn summen

av hver enkelt påvirkning (Halpern, 2008; Crain & Kroeker, 2008).

I alle økosystemer fungerer klimaendringer som en forsterkende, negativ faktor for klima- og naturrisiko ved at de øker sårbarheten i økosystemer som allerede er påvirket av andre belastninger fra arealbruksendringer, høsting, fremmede arter eller forurensning. Internasjonale synteser viser at klimaendringer i økende grad virker sammen med andre påvirkningsfaktorer og kan forsterke effektene av disse (IPBES, 2019; IPCC, 2019). Samspill mellom påvirkninger kan også oppstå gjennom historiske inngrep som fortsatt påvirker økosystemenes struktur og funksjon, for eksempel vedvarende langtidseffekter som følge av tidligere gjennomført grøfting av våtmark, gradvise og pågående endringer i skogstruktur, eller gradvise og pågående gjengroing av kulturlandskap.

I noen tilfeller bidrar kombinasjonen av påvirkningsfaktorer til økologiske endringer som ikke kan forklares av enkeltfaktorer alene. Et kjent eksempel er kråkebollebeiting i Nord-Norge, som har ført til at store områder nå mangler tareskog. Denne situasjonen knyttes til et samspill mellom flere påvirkninger: overfiske av viktige predatorer som steinbit og kysttorsk har redusert predasjonstrykket på kråkeboller, samtidig som klimaendringer og økende temperatur trolig har påvirket kråkebollenes utbredelse (Norsk nettverk for blå skog (NBFN), 2024). Resultatet har blitt omfattende nedbeiting av tareskog og etablering av såkalte kråkebolleørkener. Dette innebærer store endringer i habitatstruktur og næringskjeder i kystøkosystemet.

Samtidig er kunnskapen om kumulative effekter fortsatt begrenset, og samspill mellom påvirkningsfaktorer er i liten grad systematisk analysert i eksisterende overvåking og modeller. Oppsummert kan man si at den samlede belastningen på økosystemene kan være større enn det som vurderinger av enkeltpåvirkninger tilsier.

Tabell 3-2: Tilstand i hver av de de åtte overordnede økosystemtypene. Tilstand angis med antall truede arter (jf. Norsk rødliste for arter 2021), og antall rødlistede og antall truede naturtyper (jf. Norsk rødliste for naturtyper 2025, antall truede oppgis i parentes), samt Naturindeks 2025.

Økosystemtype	Antall truede arter	Antall truede (og rødlistede) naturtyper	Naturindeks 2025
Hav	62	∅	0,73
Kystvann	∅	∅	0,77
Ferskvann	195		0,79
Våtmark	289	17 (28)	0,64
Skog	1 330	25 (47)	0,45
Fjell	174	34 (50)	0,57
Åpent lavland, semi-naturlig natur	798	19 (19)	0,46**
Åpent lavland, naturlig åpen natur	1 146*	30 (50)	0,46**

∅ Data ikke tilgjengelig.

\* Tallet er noe for høyt, da det er framkommet ved summering av undertyper, der artene kan være oppført på flere undertyper. Også samlet tall blir for høyt, siden en del arter opptrer i flere økosystem. Totalt antall truede arter for Norge var 2752 arter i 2021.

\*\* Naturindeks skiller ikke mellom semi-naturlig natur og naturlig åpen natur i åpent lavland, og indeksverdien viser derfor samlet utvikling.

## 4. Viktige påvirkningsfaktorer som truer økosystemene

Tap av naturmangfold skyldes flere menneskeskapte påvirkningsfaktorer. Naturindeksen skiller mellom fem påvirkningsfaktorer som forårsaker tap av naturmangfold i økosystemene våre (IPBES, 2019). Disse er arealbruk og arealinngrep, klimaendringer, forurensning, overhøsting og fremmede arter. Disse faktorene påvirker økosystemene på ulike måter, men virker ofte sammen og kan forsterke hverandres negative effekter. I denne analysen fokuserer vi særlig på samspillseffektene mellom klimaendringer og øvrige påvirkningsfaktorer.

**Klimaendringer:** Menneskeskapte klimaendringer er en av de viktigste driverne bak tapet av naturmangfold og fører til rask global oppvarming, havforsuring og endrede levevilkår for arter både på land og i havet. Dette medfører at arter presses til å flytte seg eller blir utkonkurrert, særlig i sårbare økosystemer som fjell og marine områder.

**Samspillseffekter mellom påvirkningsfaktorer og klimaendringer:** Klimaendringer virker ikke isolert, men i samspill med andre påvirkningsfaktorer som arealbruk, forurensning, høsting og fremmede arter. Påvirkningsfaktorene gjør naturen mer sårbar for de fysiske konsekvensene av klimaendringene, og forsterker den samlede belastningen på økosystemene og øker risikoen for tap av naturmangfold når de samspiller med klimaendringene. Norges handlingsrom for å begrense selve klimaendringene er begrenset, ettersom disse i hovedsak styres av globale utslipp. Naturforvaltningen bør derfor særlig rette seg mot de fire øvrige påvirkningsfaktorene. Tiltak som reduserer disse påvirkningsfaktorene, kan dempe den samlede belastningen på naturmangfoldet ved å redusere den direkte påvirkningen og samspillseffektene med klimaendringene.

### Påvirkningsfaktorene som peker seg ut som de viktigste årsakene til tap av naturmangfold, ved siden av og sammen med klimaendringer

Arealinngrep og arealbruk	Inngrep	Bygging av bygninger og infrastruktur*	Arealbruk og arealinngrep er den største trusselen mot naturmangfold, fordi det reduserer og fragmenterer leveområder for planter og dyr. Intensivt jord- og skogbruk, samt utbygging av boliger, infrastruktur og energianlegg svekker artenes mulighet til spredning og genetisk variasjon. Mindre og mer oppdelte leveområder gjør økosystemer mer sårbare, særlig i kombinasjon med klimaendringer. Dette er igjen drevet av blant annet befolknings- og økonomisk vekst og dermed økt etterspørsel etter ressurser, klimaomstilling som øker etterspørsel etter energiproduksjon og kraftnett.
		Industriutbygging**	
		Energiproduksjon (hav og land)	
	Bruk	Skogbruk	
		Jordbruk	
		Havbruk	
Forurensning	Utslipp av næringssalter fra landbruk, avløp, havbruk	Forurensning er den nest største påvirkningsfaktoren på naturmangfold, og skyldes utslipp av skadelige stoffer til jord, luft og vann (klimagassutslipp holdes utenfor når vi snakker om andre forurensede utslipp). Vekst i havbruk, landbruk og industri øker utslipp av næringssalter, miljøgifter og avfall, og svekker økosystemene. Presset forsterkes ytterligere av mål om økt verdiskaping, økt matproduksjon og ønsket om selvforsyning, samt befolkningsvekst og urbanisering, som samlet driver opp forurensingsnivået.	
	Utslipp av miljøgifter fra landbruk, avløp, havbruk		
	Forsøpling		
Overhøsting	Fiskeri	Overhøsting oppstår når uttaket av en art er større enn det bestanden klarer å fornye, noe som fører til gradvis bestandsnedgang. I Norge er overfiske den viktigste formen, og kan forstyrre hele økosystemer ved å skape ubalanse mellom arter. Presset drives av økt internasjonal og nasjonal etterspørsel, befolknings- og velstandsvekst, samt næringsinteresser som opprettholder et høyt uttaksnivå	
	Uttak av stor rovvilt		
Fremmede arter (invaderende)	Rømming fra planteimport	Fremmede arter er arter som er flyttet av mennesker til områder der de ikke naturlig hører hjemme, og kan true naturmangfoldet når de blir invaderende. De kan fortrenge stedegne arter gjennom konkurranse, sykdomsspredning eller ved å endre naturtyper. Det er ofte vanskelig å forutse hvilke konsekvenser slik arter får, og selv om noen spredningsveier er kjent finnes det betydelig usikkerhet, særlig fordi økt internasjonal handel kan introdusere nye og ukjente spredningsveier.	
	Blindpassasjer fra ballastvann		
	Blindpassasjer fra transport		
	Utsetting eller naturlig spredning		

\*Inkluderer veier og annen infrastruktur, boliger, fritidsboliger og næringsbygg.\*\*Ekskludert energiproduksjon, \*\*\* fra landbruk, avløp og havbruk

I dette kapittelet redegjør vi for hvorfor de ulike påvirkningsfaktorene representerer en trussel mot økosystemene, og hva som driver dem. Vi ser også på samspillet mellom påvirkningsfaktorene og klimaendringer.

## 4.1 Sentrale påvirkningsfaktorer for økosystemene

Faktorer som påvirker naturmangfold, er mange og sammensatte. Påvirkningsfaktorene som peker seg ut som særlig viktige årsaker til tap av naturmangfold er illustrert i Figur 4-1. Disse er arealinngrep og arealbruk, forurensning, overhøsting og invaderende fremmede arter. Klimaendringer utgjør en femte viktig påvirkningsfaktor, men er ikke inkludert i Figur 4-1.

Figuren viser også viktige aktiviteter og næringer som belaster økosystemene innenfor hver påvirkningsfaktor, illustrert med bokser. Størrelsen på boksene antyder hvor stor innvirkning de ulike påvirkningsfaktorene har på økosystemene.

Arealinngrep og arealbruk fremstår som de påvirkningsfaktorene som har størst negativ effekt på økosystemene, og tar følgelig større plass i figuren sammenlignet med de andre påvirkningsfaktorene. Samtidig er det vanskelig å fastslå hvilke konkrete former for arealinngrep og arealbruk som bidrar mest til denne påvirkningen. Disse er derfor fremstilt med lik størrelse på figuren. Ulike former for arealinngrep inkluderer utbygging av bygninger, inkludert fritidsboliger, veier og annen infrastruktur, og arealkrevende industri og energiproduksjon. Arealbruk inkluderer landbruk og havbruk, som er næringer som bruker naturressursene og legger beslag på areal.

Viktige kilder til forurensning er utslipp av næringssalter og miljøgifter fra landbruk, avløp og havbruk, i tillegg til forsøpling. For overhøsting er det særlig overfiske som er den viktigste påvirkningsfaktoren, og utgjør dermed det største problemet i havområdene. Med fremmede arter menes både kjente fremmede arter, men også potensielt skadelige arter som ikke er etablert i Norge i dag (såkalte dørstokkarter), kan komme til å etablere seg her gitt spredningstrykk og endret klima.

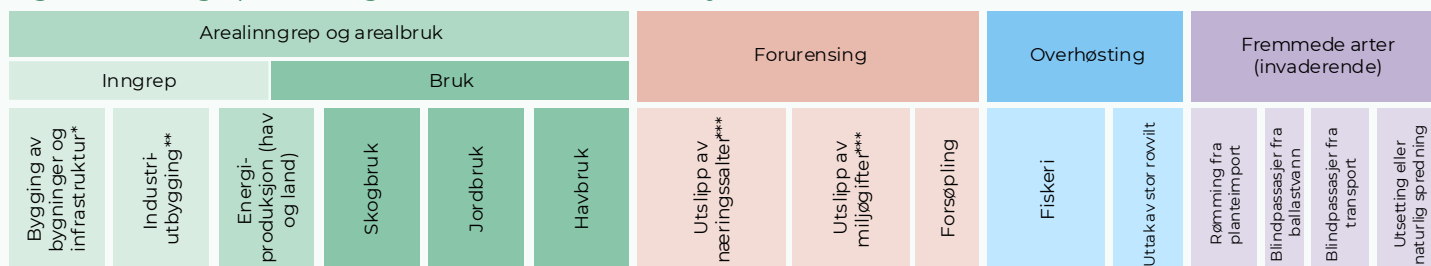
I de følgende delkapitlene redegjør vi for hvorfor de ulike påvirkningsfaktorene representerer en trussel mot økosystemene og sentrale drivere bak hver påvirkningsfaktor. Vi vurderer også samspillseffektene mellom påvirkningsfaktorene og klimaendringer. Dette danner et bilde av hvilke problemer vi står overfor for hver enkelt påvirkningsfaktor, og hvordan dette utgjør et press på økosystemene.

## 4.2 Påvirkningsfaktorer og samspillseffekter med klimaendringer

Menneskeskapte klimaendringer er en av de viktigste driverne bak det raske tapet av naturmangfold globalt (Meld. St. 26 (2022-2023)). Økte klimagassutslipp fører til global oppvarming og omfattende endringer i klimasystemet, inkludert havoppvarming, havforsuring og endrede nedbørsmønstre. Dette påvirker økosystemer både på land og i havet, og bidrar til at arter må tilpasse seg nye forhold, flytte seg eller risikere å forsvinne.

Klimaendringene virker ikke isolert, men i samspill med andre påvirkningsfaktorer, som vist i Tabell 4-1. Disse samspillene forsterker ofte de negative effektene på naturmangfoldet, og gjør økosystemene mer sårbare enn om påvirkningsfaktorene ville fungert hver for seg.

Figur 4-1: Viktige påvirkningsfaktorer som truer økosystemene, utenom klima



Illustrasjon: Oslo Economics. \*Inkluderer veier og annen infrastruktur, boliger, fritidsboliger og næringsbygg. \*\*Ekskludert energiproduksjon, \*\*\* fra landbruk, avløp og havbruk

Både fremmede arter og temperaturøkninger har for eksempel en direkte negativ påvirkning på naturmangfoldet. Samtidig medfører temperaturøkninger at fremmede arter sprer seg raskere og i større grad. Sammenhengen mellom klimaendringer og fremmede arter utgjør dermed ofte en negativ samspillseffekt på økosystemene. I enkelte tilfeller kan det også være positive samspillseffekter mellom klimaendringer og påvirkningsfaktorene. For eksempel kan mer tørke føre til mer død ved, som er et viktig levested for en rekke arter.

På samme måte kan det være samspillseffekter mellom påvirkningsfaktorene. Dette oppstår når en påvirkningsfaktor forsterker eller reduserer effekten av en annen påvirkningsfaktor. For eksempel kan

arealinngrep og tilhørende infrastruktur øke avrenning av næringsalter til lokale vassdrag. Dette fører til et samspill mellom arealinngrep og forurensning, som forsterker den negative belastningen på økosystemene. Det er også mulig at en påvirkningsfaktor kan minske effekten av en annen. For eksempel kan eutrofiering redusere effekten av forurensning i et vassdrag.

Samtidig innebærer samspillet mellom klimaendringer og de øvrige påvirkningsfaktorene at tiltak som reduserer belastningen fra disse også kan bidra til å redusere den samlede effekten av klimaendringer, ved å dempe samspillseffektene.

Norges mulighet til å begrense selve klimaendringene er begrenset, ettersom disse i hovedsak bestemmes av globale utslipp. Det

Tabell 4-1: Rammeverk for å identifisere negative mulige samspillseffekter mellom klimaendringer og de øvrige påvirkningsfaktorene

	Arealinngrep og arealbruk						Forurensning			Overhøsting		Fremmede arter (invaderende)			
	Inngrep			Bruk			Utslipp av næringsalter***	Utslipp av miljøgifter***	Forsøpling	Fiskeri	Uttak av stor rovvilt	Rømming fra planteimport	Blindpassasjer fra ballastvann	Blindpassasjer fra transpott	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 forringet 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			
Klimaendringer som særlig påvirker økosystemene	Temperatur-økninger	Nedbygging av naturtyper som også krymper pga varmere klima (fjell, våtmark, kyst)			Et mer gunstig klima for jordbruket og påfølgende endring i driftsformer (mer intensivt og høytytende landbruk) kan true naturmangfold og føre til oppdyrking og drift på nye arealer			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		Fremmede arter kan få større evne til å etablere og spre seg ved temperaturendringer, surere hav, og økt nedbør		
	Endret nedbør/kortere snøsesong	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													
	Ekstremvær														
	Havforsuring														

Illustrasjon: Oslo Economics

\*Inkluderer veier og annen infrastruktur, boliger, fritidsboliger og næringsbygg

\*\*Ekskludert energiproduksjon

nasjonale handlingsrommet i naturforvaltningen ligger derfor først og fremst i å redusere de øvrige påvirkningsfaktorene og dermed den samlede belastningen på økosystemene, inkludert effektene av samspill mellom klimaendringer og de andre påvirkningsfaktorene.

### 4.3 Arealbruk og -inngrep

Arealendringer som følge av menneskelig aktivitet er den viktigste påvirkningsfaktoren og den største trusselen mot økosystemene våre (Artsdatabanken, 2026). Arealendringer er en samlebetegnelse for både arealinngrep og arealbruk. Arealinngrep innebærer fysiske inngrep eller annen sterk påvirkning på areal. Arealbruk inkluderer blant annet aktiviteter i jordbruk, skogbruk og havbruk, som utnytter naturressursene og legger beslag på betydelige arealer. Arealendringer omfatter moderne skogsdrift samt gjengroing og opphør av tradisjonelle driftsmåter i jordbruket som beite og slått. Det er særlig disse som har store konsekvenser for naturmangfoldet.

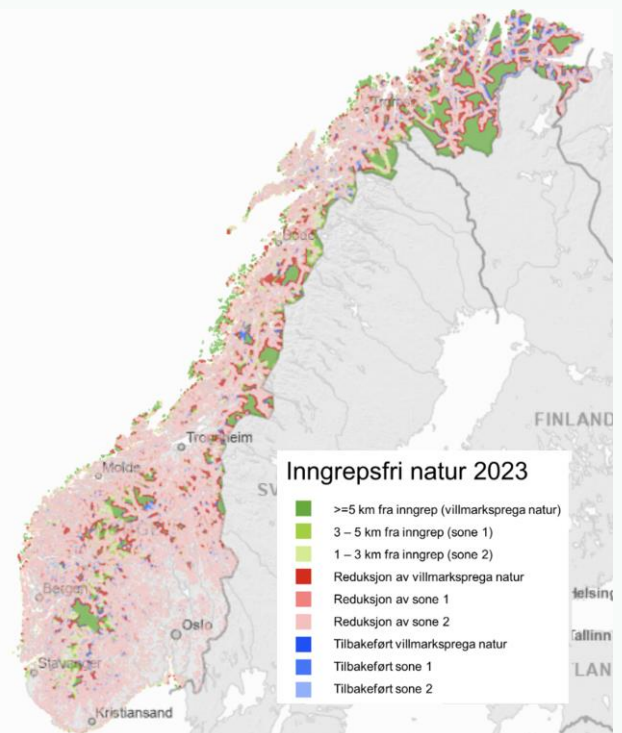
Når arealer bygges ned, skjer det direkte inngrep i naturområder og leveområder for planter og dyr (habitater). Arealinngrep og endret arealbruk medfører dermed at naturtypene forringes eller ødelegges fordi arealet reduseres og fragmenteres, slik at sammenhengen i landskapet blir dårligere, og den økologiske tilstanden forverres. En mer oppstykket og fragmentert natur gjør det vanskeligere for arter å bevege seg og medfører samtidig at bestander blir isolert og mister genetisk variasjon. Mens effektene av arealinngrep ofte er synlige kort tid etter inngrepet, kommer effektene av fragmentering ofte snikende over tid. Dette gjør samtidig økosystemene mer sårbare for andre faktorer, for eksempel klimaendringer.

Inngrepsfri natur, som omfatter store, sammenhengende naturområder, har blitt redusert med om lag 7,4 prosent i perioden 1988 til 2023<sup>2</sup> (se Figur 4-2). Indikatoren viser hvor større tekniske inngrep skjer i natur med urørt preg. Slike sammenhengende områder er viktige for naturmangfoldet, blant annet for arter som trenger store leveområder. Reduksjonen har vært størst i perioden 2018-2023, noe som tyder på økt tempo i naturinngrep de siste årene.

De største endringene i inngrepsfri natur har skjedd i Vestland, Trøndelag, Nordland og Troms, samt Finnmark. Dette er regioner som har hatt store energiutbygginger og dermed store arealinngrep. Det har vært minst endringer i Østfold og Vestfold.

<sup>2</sup> Omfatter naturområder som ligger inntil én kilometer eller mer i luftlinje fra større inngrep som veier, kraftlinjer, jernbane, vind- og vannkraftutbygging og steinbrudd.

Figur 4-2: Endring i inngrepsfri natur 1988-2023



Kilde: (Miljødirektoratet, 2026)

Dette er små, sentrale fylker som allerede i stor grad er nedbygd.

Arealinngrep og arealbruksendringer som følge av menneskelig aktivitet er påvirkningsfaktoren som berører klart flest arter (Artsdatabanken, 2026). I overkant av 1 500 truede arter er negativt påvirket av arealinngrep, der boligbygging, infrastrukturbygging og utbygging i forbindelse med rekreasjon og turisme er de største påvirkningene (Artsdatabanken, 2026).

Klimaendringer, spesielt temperaturøkninger, legger et ytterligere press på økosystemer som allerede krymper og fragmenteres på grunn av arealbruk- og inngrep. Dette gjelder spesielt naturtypene fjell, våtmark og kyst. For eksempel har arter i fjellet mindre mulighet til å flytte på seg når de utsettes for både høyere temperaturer og mindre leveområder. Samtidig fører nedbygging av naturtyper som bidrar til karbonlagring (blant annet våtmark) til en økning i utslippet av klimagasser. Når temperaturene øker kan også gjengroing i for eksempel åpent lavland, der økosystemet er avhengig av skjøtsel, skje raskere.

Figur 4-3 viser en oversikt over direkte fysiske inngrep og arealbruksendringer, der også en buffersone rundt de direkte arealinngrepene er inkludert, for eksempel kan dette omfatte hele hyttefeltet eller boligfeltet. Merk at figuren ikke kvantifiserer alvorlighetsgraden av arealbeslagene eller hvilke naturtyper som blir beslaglagt. Hvor alvorlige inngrepene er, varierer mellom kategoriene og innad i kategoriene. Figuren viser heller ikke arealbruk i havet.

I de følgende delkapitlene beskriver vi mer detaljert ulike former for arealbruk og arealinngrep og viktige drivere for disse, på land og på hav.

### 4.3.1 Landbruk

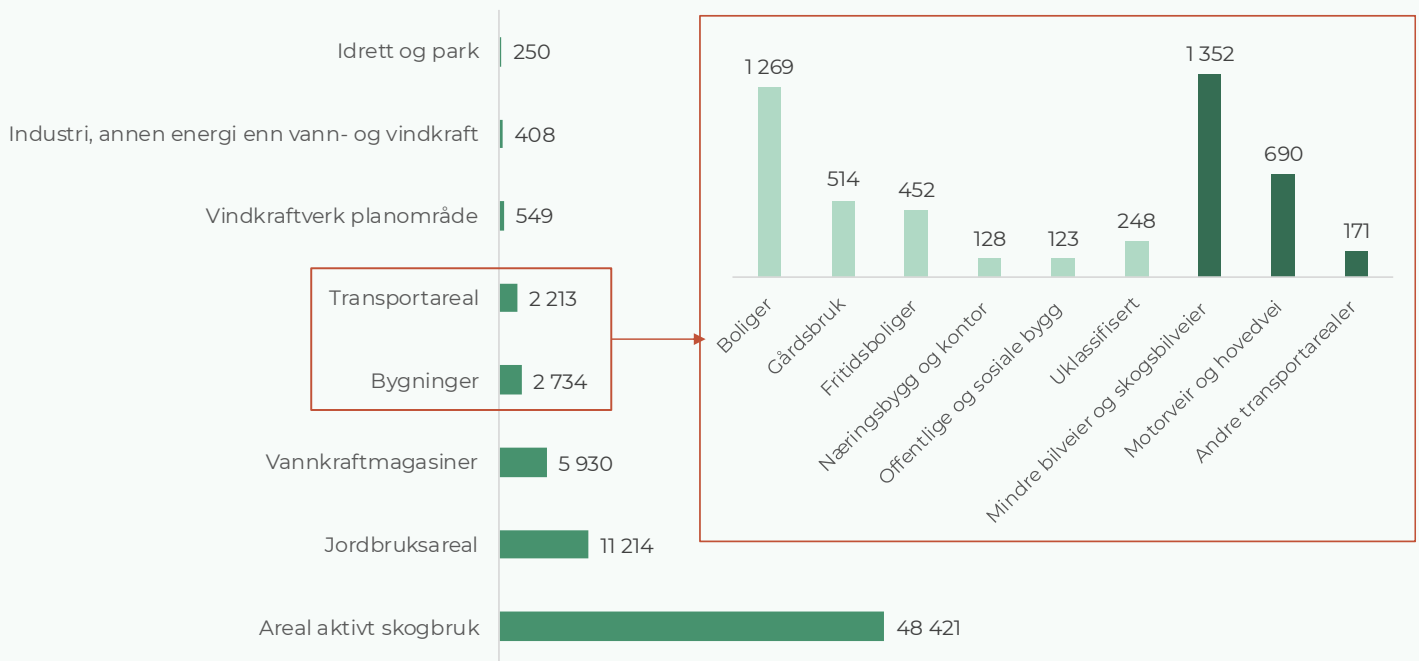
Som beskrevet tidligere, er skogbruket den største påvirkningsfaktoren for skogøkosystemet. Figur 4-3 viser at i overkant av 48 000 km<sup>2</sup> areal beslaglegges av aktivt skogbruk.<sup>3</sup> Mesteparten av arealbruken skyldes flatehogst, en skogbruksmetode der en betydelig andel trær på et større område fjernes på én gang, slik at området blir åpent. Denne driftsformen har betydelige konsekvenser for naturen, siden den fjerner både trær og det

biologiske mangfoldet som er tilknyttet trærne. Hvordan området fungerer som et skogøkosystem etter flatehogst vil variere, og det kan ta lang tid før naturen kommer tilbake til tilnærmet opprinnelig tilstand, hvis det i det hele tatt gjør det. Enkelte områder som ble hogd for lenge siden, kan begynne å få tilbake noen av de samme funksjonene og artene som i gammelskogen, mens andre områder som nylig har vært utsatt for flatehogst og har blitt betydelig endret, ikke kan regnes som naturlig skog (Naturvernforbundet, 2021).

Naturskog som flatehogges vil i all hovedsak gå tapt som naturskog når den plantes til igjen og innlemmes i syklus for flatehogst (50 – 80 år). Denne typen skog rekker ikke å reetablere funksjoner for naturmangfoldet som fantes i den opprinnelige naturskogen. I Natur i Norge (NiN) regnes skog som er flatehogd to ganger for sterkt endret mark (Artsdatabanken, u.d.).

Videre er det estimert at jordbruk omfatter om lag 11 000 km<sup>2</sup> areal (Naturvernforbundet, 2021). Semi-naturlige naturtyper og en rekke truede arter som lever i jordbrukslandskapet er avhengig av at

Figur 4-3: Km<sup>2</sup> direkte arealbeslag og influensområde, uttrekk av arealbeslag fra bygninger og transportareal



Kilde: SSB, tabell 09594, Tall for vindkraftverk er hentet fra NVE. Tallene er bearbejdet av Naturvernforbundet (Naturvernforbundet, 2021)

Merk: jordbruk inkluderer kornåkrer, innmarksbeite og grønnsaksdyrking, men ikke utmarksbeite.

<sup>3</sup> Tall fra skogbruk er hentet fra SSB tabell 09594 for areal dekket av skog, og estimat fra Artsdatabanken om at 40 prosent av skogen er påvirket av skogdrift

(Naturvernforbundet, 2021). Dette er et grovt estimat, og det er mulig dette anslaget er mindre eller større.

jordbruket opprettholdes, og går tapt når det gror igjen. Samtidig er en mer intensiv bruk av jordbrukslandskapet, for eksempel økt bruk av kunstgjødsel, bruk av plantevernmidler og jordbearbeiding, en stor trussel for disse artene.

Klimaendringer vil endre forutsetningen for matproduksjon i Norge. Klimaendringer påvirker jordbruket ved å endre vekstsesonger, tilgjengeligheten av vann og utbredelsen av plantesykdommer og skadedyr. Tørke og oversvømmelser kan redusere matproduksjonen, mens varmere klima kan endre hvilke avlinger som kan dyrkes i ulike regioner. Endrede driftsformer, i form av mer intensivt og høytytende jordbruk, kan true naturmangfold og føre til oppdyrking og drift på nye arealer.

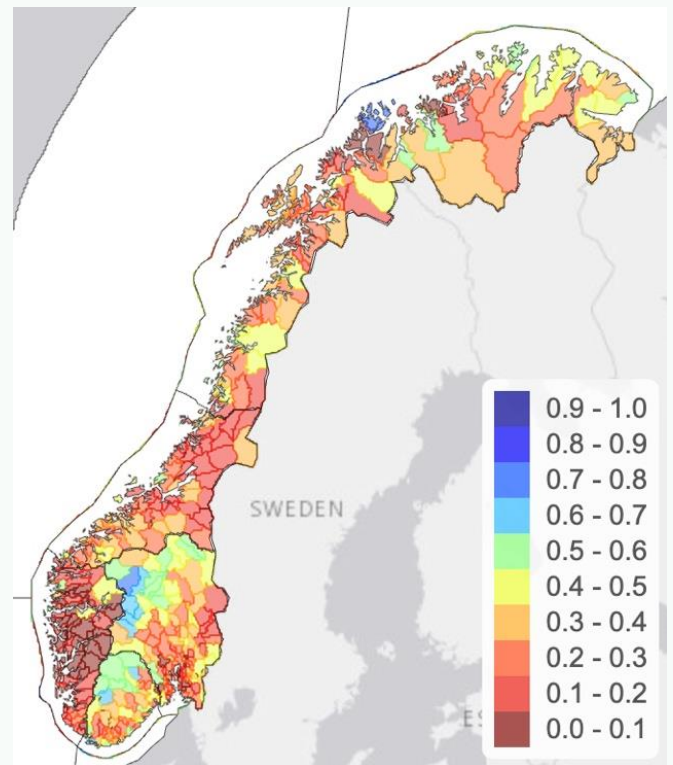
Beite er en sentral form for arealbruk fordi det aktivt former økosystemer. I mange sammenhenger fungerer den som økologisk skjøtsel. Beite er viktig i seg selv fordi det er naturlig og formende i mange økosystemer. Når dyr beiter, trækker og gjødsler, skaper de variasjon i vegetasjonen og gir rom for flere arter (Rekdal, 2026). Beiting hindrer gjengroing, bidrar til å holde landskapet åpent, og dermed til å ivareta kulturbetingede naturtyper som har utviklet seg over lang tid. I beitemark finner man noe av det høyeste artsmangfoldet per kvadratmeter i norsk natur, nettopp fordi beitedyr skaper en variasjon av ulike leveforhold (Rekdal, 2026). Samtidig er det avgjørende at beitet er i riktig omfang og av riktig karakter. Hvis det er for sterkt beitetrykk, kan arter som tåler hard belastning ta over, mens mer følsomme arter kan forsvinne. For svakt beitetrykk, eller fravær av beite, fører til gjengroing, og at arter knyttet til åpen beitemark dermed går tapt. Riktig type beite avhenger også av hvilke beitedyr som brukes, og hvordan de brukes, ettersom ulike beitedyr påvirker landskapet forskjellig. Det er samspillet mellom dyr, landskap og økologiske grenser som skaper og opprettholder det rike mangfoldet i beitelandskapet.

### Drivere arealbruk knyttet til landbruk

Flere mennesker betyr økt behov for mat, fôr, fiber og bioressurser. Samtidig utgjør økning i produktiviteten per arealenhet gjennom bedre drift og teknologi i landbruket en sentral trussel i seg selv. Dette medfører et økt behov for landbruksareal innen skog, grasmark og annen natur, samt en intensivering av eksisterende arealer.

Det er store forskjeller i tilstanden til semi-naturlig natur i Norge. Jordbrukspolitikken har stått sentralt i utviklingen av norsk jordbruk i moderne tid, og kan utvilsomt forklare mye av den geografiske fordelingen som vises i Figur 4-4. Som i annen

Figur 4-4: Naturindeksverdiene for semi-naturlig eng varierer mye mellom norske kommuner.



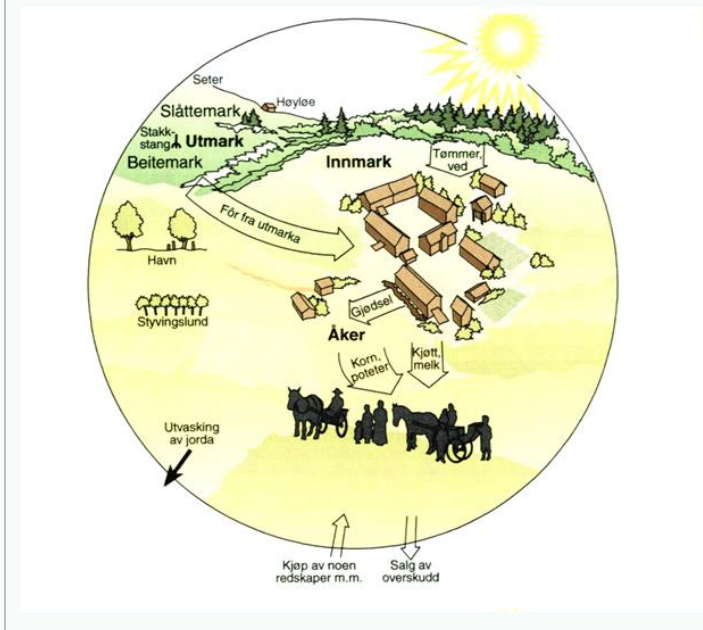
Kilde: (Miljødirektoratet, 2026)

Merk: I det store flertallet av kommuner er tilstanden dårlig (brun-rød-gul farge), mens noen få kommuner har god eller ganske god tilstand (blå og grønn farge). De store regionale forskjellene henger trolig nær sammen med rammebetingelsene omtalt foran.

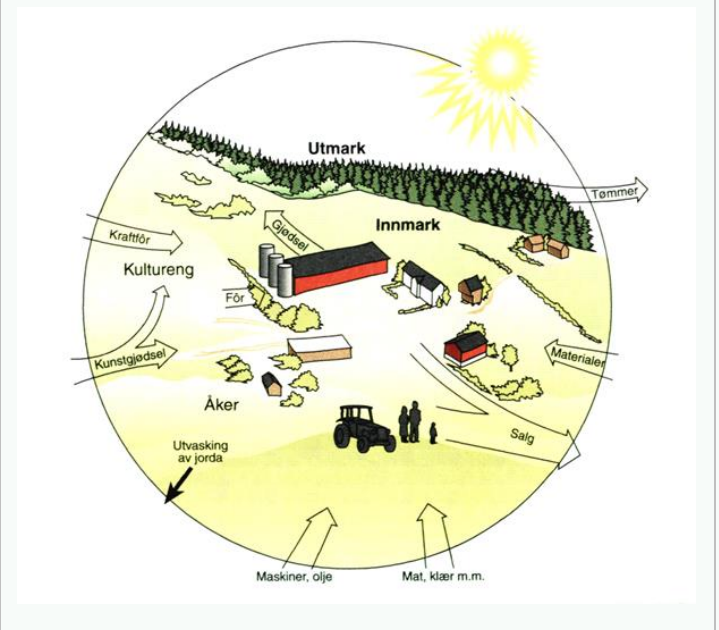
næringsvirksomhet er de økonomiske rammebetingelsene viktige for utviklingen, med spesiell vekt på tre trender, nemlig effektiviseringspolitikken, kanaliseringspolitikken og tilgjengelighet av alternative arbeidsplasser. *Effektiviseringspolitikken* trekker utviklingen mot stadig større og mer rasjonelle driftsenheter. Dette rammer småbrukene hardt, spesielt i Vest-Norge og i mye av Nord-Norge. *Kanaliseringspolitikken* innebærer en geografisk styring av jordbruksaktivitet, med korndyrking og grønnsaksproduksjon på det sørlige Østlandet og til dels på Jæren og i Trøndelag, mens husdyrhold med storfe, sau og geit lokaliseres til andre deler av landet, inkludert fjellbygdene. Det tredje punktet, *tilgjengelighet av alternative arbeidsplasser*, betyr at det lenge har vært god tilgang til alternative og bedre betalte arbeidsplasser rundt byene og generelt i Vest-Norge, enn det har vært i fjellbygdene.

Kravet til effektivisering av jordbruket, kombinert med teknologisk utvikling, har samtidig ført til driftsformer der produksjonen blir stadig mer fristilt

Figur 4-5: Historisk driftsform, med næringstransport fra utmark og eng på egen gård inn til innmarka.



Figur 4-6: Nåtidig driftsform, der det meste av innsatsfaktorene blir importert.



Kilde: (Framstad E. &, 1988), gjengitt med tillatelse fra forlaget

fra det lokale produksjonsgrunnlaget. Tidligere var de lokale ressursene avgjørende, der høsting av store områder med utmark og eng ga grunnlag for intensiv bruk av små innmarksareal (se Figur 4-5). Nå blir stadig mer av ressursene importert, gjennom blant annet kraftfôr og kunstgjødsl (se Figur 4-6). Mens næringstransporten tidligere skapte nøysomme, men artsrike kulturlandskap, fører dagens næringsoverskudd på innmarka til forurensning og artsfattige, overgjødslende enger.

#### 4.3.2 Energiproduksjon, inkludert vann- og vindkraft

Som Figur 4-3 viser legger vannmagasiner beslag på om lag 6 000 km<sup>2</sup> areal, inkludert hele arealet til alle oppdemte innsjøer.<sup>4</sup> Det vil variere i hvilken grad innsjøene er negativt påvirket av oppdemningen. Noen er bare svakt berørt mens andre er helt kunstige magasiner. Likevel vil ferskvannøkosystem bli påvirket av unaturlige endringer i vannstand, slik at alle magasiner vil være påvirket av arealinngrepene i mer eller mindre grad.

Småkraftverk bygges ofte i bratte elver og bekker, og ressurskartlegging utført av NVE viser at mange av de egnede lokasjonene er konsentrert i kyst- og fjordområder, som er naturtyper som er særlig eksponert for påvirkning. Bekkekløfter og fossesprøytsoner er eksempler på naturtyper som kan bli spesielt berørt, og småkraftverk kan også påvirke fiskepopulasjoner og hekkelokaliteter for

fugler som fossekall (NOU 2023:3, 2023). Over 1 430 småkraftverk forsyner seg av vannet i omtrent like mange elver og bekker i Norge. Overfor kraftverket er elven som regel lagt i rør, og selv om produsentene slipper ut noe minstevannføring, blir elva vesentlig redusert, og dermed også livsgrunnlaget for fisk, fugler, insekter, og alger.

Vannkraftreguleringer medfører endringer i det hydrologiske regimet. Deler av elvesystemet kan oppleve mer eller mindre permanent bortfall av vann, mens andre deler preges av raske og hyppige svingninger i vannføring som følge av effektkjøring (NOU 2023:3, 2023).

I tillegg til arealbruksendringer i innsjøene blir også elver sterkt påvirket av vannkraftutbygging. Det meste av vannet fra en demning legges under bakken i rør eller tunneler i fjell, og føres til kraftverket for å lage strøm. Dette medfører at mange vassdrag står igjen med lite vann. En studie fra NRK viser at store kraftverk legger dobbelt så mye elv i rør som små kraftverk (Thunold & Hansen, 2025). Selv om arealet til elvene er mye mindre enn arealet i de store innsjøene, er økosystemene knyttet til elvene en vesentlig del av de samlede økosystemet. Elvene er viktige og skal inkluderes når man ser på den samlede alvorlighetsgraden av et vannkraftinngrep. Det er summen av utbyggingen og hvilke typer økosystemer som blir berørt som er viktig. Særlig utsatt for vannkraftutbygging er naturtyper og arter knyttet

<sup>4</sup> Dette anslaget inkluderer ikke elver som påvirkes av arealinngrepene.

til fossefall og fuktige bekkeløfter. Samtidig kan det være store mørketall siden de økologiske konsekvensene av små vannkraftverk i de berørte økosystemene i liten grad blir overvåket.

Forskere ved NTNU har sammenlignet arealbeslag knyttet til kraftproduksjon for ulike fornybare energikilder. De viser at vannkraft er mindre arealkrevende enn solenergi og landbasert vindkraft, per TWh. Studien viser at innen vannkraft er store vannmagasinbaserte vannkraftverk mest arealkrevende fordi store vannmagasin oversvømmer store landarealer, i tillegg til at dammer, veier, inntak og annen infrastruktur også beslaglegger store areal. Små vannkraftverk og store elvekraftverk er mindre arealkrevende fordi de ikke har store magasiner (Kenawi, Hedger, Alfredsen, Sandercock, & Bakken, 2025).

Figur 4-3 inkluderer størrelsen på arealbeslag for planområder til vindkraftverk, hentet fra NVE temakart. Statistikken inkluderer vindkraftverk i drift eller under utbygging per mars 2021. Vindkraftanlegg skiller seg fra andre typer arealinngrep ved at de påvirker mye større områder enn selve området infrastrukturen er plassert. Den reelle båndleggingen krever areal til anleggsveier og trafostasjoner, i tillegg til vindturbinene. Den største påvirkningen skjer imidlertid innenfor planområdet. For mye natur vil ikke inngrepene være så store, mens for dyr som bruker området, kan påvirkningen derimot være vesentlig større enn området som båndlegges.

Arealbeslagene på grunn av vindkraft er i dag omtrent like store som alt areal til hytteutbygging (Vågene, Solem, & Rasmussen, 2021). Vindkraftutbygging har per 2021 beslaglagt i underkant av 600 km<sup>2</sup>. Inngrepene vil bli større dersom alle dagens konsesjonsgitte vindkraftverk blir bygd.

Solkraft kan etableres mer kompakt, og kan installeres på tak og grå arealer. Norkart viser at det er planlagt, meldt eller søkt konsesjon til energiformål på om lag 870 km<sup>2</sup>, per 2024. Av disse arealinngrepene står vindkraft og nettanlegg for de største inngrepene, med henholdsvis om lag 700 km<sup>2</sup> og 140 km<sup>2</sup>.

### Drivere av arealinngrep knyttet til økt energiproduksjon

I Norge er investeringer i energiproduksjon drevet frem av velstandsvekst, investeringer i kraftkrevende industri, samt elektrifisering og energiomstilling som følge av klimapolitikken. Historisk har utviklingen av kraftproduksjon vært tett knyttet til fremveksten av kraftkrevende industri, inkludert aluminiumproduksjon,

ferrolegering og annen prosessindustri. Norge har historisk hatt konkurransefortrinn innen slik industri, på grunn av tilgang til relativt billig og stabil kraft, og energiproduksjonen har blitt dimensjonert etter industriens behov.

Klimapolitikken har blitt en stadig viktigere driver for økt arealinngrep knyttet til energiproduksjon. Elektrifisering av transport, industri og petroleumsvirksomhet, og etablering av ny kraftkrevende industri øker behovet for fornybar kraft. Dette har drevet utbygging av vindkraft på land og til havs, oppgradering av vannkraftverk og utvidelse av strømmnett, som alle bidrar til økte arealinngrep. Økt fokus på nasjonal forsyningsikkerhet, særlig i lys av større global usikkerhet, øker også etterspørsel etter energiproduksjon og tilhørende infrastruktur.

Velstandsveksten vi har hatt i Norge en også driver for økt energibruk. Vi kjøper større hus og fritidsboliger som trenger oppvarming, flere elektriske produkter og har bygget ut en stadig mer omfattende digital infrastruktur og næringsvirksomhet med betydelige energibehov. Dette bidrar til økt etterspørsel, selv om mer energieffektive produkter og tiltak for mer energieffektive bygg til å holde husholdningenes forbruk relativt stabilt.

### 4.3.3 Infrastruktur og bygninger

Figur 4-3 viser arealbeslag til bygninger, i hovedsak boliger, etterfulgt av gårdsbruk og fritidsboliger. Bygninger beslaglegger mye areal mellom hver bygning. Hager og utearealer som parkeringsplasser og lignende, utgjør en stor del av arealinngrepene fra bygninger. Det har også vært kraftig vekst i hytteutbygging, der flere regioner har fått stadig nye og utvidede hyttefelt i løpet av de siste årene. En studie fra 2022 viser at inngrep knyttet til hytteutbygging er 13 ganger større enn arealet for hyttene i seg selv, og dersom man inkluderer de indirekte virkningene, som drenering av arealet, er påvirkningen 15 ganger større (Lyngstad, Simensen, & Olsen Kyrkjeieide, 2022).

Økning i turisme kan også føre til mer tilrettelegging for friluftsliv i naturen, herunder øke utbygging av infrastruktur som parkeringsplasser, rasteplasser, stier osv., som har negativ påvirkning på naturen. Økte temperaturer vil kunne endre turistvaner og mønster, og påføre en økt belastning på økosystemene.

Nedbygging av areal til transportformål er også betydelig, og utgjør i overkant av 2 000 km<sup>2</sup>. Arealbeslag er en uunngåelig del av vei- og baneinfrastrukturutbygging. På grunn av den stive strukturen til veier og jernbane, bidrar ofte slik

infrastruktur til fragmentering av leveområder og danner en barriere for dyrelivet. Hvor lang avstand til vei/bane som kreves for å utgjøre et levelig habitat er artsspesifikt, og vil også avhenge av landskap, trafikkmengde, bredde og om det bygges viltgjerder, støyskjerm eller midtrekkverk. I Norge er det bygget ut om lag 177 mil med vei med så høy trafikkbelastning av det regnes som tilnærmet umulige å krysse for de fleste dyrearter (Statistisk sentralbyrå, 2022).

Fleire faktorer har en innvirkning på hvor store arealbeslagene knyttet til veiinfrastruktur blir, inkludert valg av trasé, veibredde, veitype og fartsgrense, midlertidige inngrep, hvordan veien bygges, og hvordan de midlertidige inngrepene istandsettes (Skrindo & Mehlhoop, 2023). Konsekvensene for naturen av arealbeslaget avhenger også av hva disse arealene opprinnelig var og hvordan de ble brukt før det ble bygd ut.

### Drivere av arealinngrep knyttet til økt infrastrukturutbygging

Sentrale drivere bak arealinngrep knyttet til bolig- og transportinfrastrukturutbygging er særlig befolkningsvekst og økt velstand i samfunnet. Når befolkningen øker, vokser behovet for boliger, arbeidsplasser og offentlige formålsbygg, som alle innebærer arealinngrep. Samtidig skjer det en konsentrasjon av befolkningen i og rundt byområder, der jobbmulighetene er størst, noe som bidrar til byvekst og utvidelse av boområder. Dette fører også til at bo- og arbeidsmarkedsregioner knyttes nærmere sammen, noe som ofte innebærer utbygging av transportinfrastruktur mellom slike regioner. Områder med høy befolkningsvekst har også høyere byggeaktivitet i nasjonalt prioriterte områder, viser en analyse av statistikk på arealutvikling og karakteristika av bo- og arbeidsmarkedsregioner (Asplan Viak, 2016).

En annen sentral driver er velstandsvekst. Velstandsvekst bidrar for eksempel til økt etterspørsel etter fritidsboliger, ettersom flere får økt økonomisk handlingsrom. Hytteutbygging omtales ofte som en viktig årsak til naturtap, ettersom det krever omfattende arealinngrep. Hytteutbygging har også utviklet seg over tid, fra de opprinnelige enkle, små og spredtliggende hytter, til hytter med høy standard og alle fasiliteter i nyere hyttefelt. Siden begynnelsen av 2000-tallet har utbyggingen av hytter og hyttetomter økt kraftig i mange deler av landet (Aune, 2022). Samme analyse fra Asplan Viak (2016) viser at 80 prosent av byggeaktiviteten i inngrepsfri natur i tiårsperioden 2003 til 2013 skyldes utbygging av fritidsbolig eller annekstil fritidsboliger, sett bort i fra stedbunden næring. Hytteutbygging medfører også økt

utbygging av veiinfrastruktur, spesielt mindre bilveier og skogsbilveier, parkering, terrengtilpassing mm.

Det foreligger planer om videre vekst i utbygging av hytter i årene som kommer. Ifølge en rapport fra Norsk Institutt for Naturforskning (NINA, 2022) er om lag 1 480 km<sup>2</sup> satt av til fritidsboliger i gjeldende arealplaner etter plan- og bygningsloven. Dette arealet er om lag 3,5 ganger større areal enn dagens eksisterende tettbygde fritidsbyggområder. Innlandet, Viken og Trøndelag toppe listen over planlagt utbygd areal til slikt formål. Analysen viser videre at 10 prosent av den planlagte utbyggingen ligger i myrområder, 8 prosent i villreinens leveområder, 7 prosent i strandsonen og 4 prosent over eksisterende skoggrense.

Økt sysselsetting og det grønne skiftet driver også utviklingen vi ser i arealinngrep, der næringsinteresser ofte kommer i konflikt med arealinngrep i naturen. Grønne industriinvesteringer forutsetter tilgang til egnede næringsarealer og infrastruktur, råvarer og kapital og arbeidskraft (Nærings- og fiskeridepartementet, 2023b). Grønne industriprosjekter vil ha lang vei fra produksjonssted til markedet grunnet strukturelle forhold knyttet til hvor slik industri kan lokaliseres. Slik industri er også avhengig av tilførsel av innsatsfaktorer utenfra, og det vil følgelig være økt behov for utbygging av veiinfrastruktur.

Norkart (2025) viser i sin analyse av planlagt utbyggingsareal for næring i Norge, at det er satt av om lag 356 km<sup>2</sup> til næringsformål i kommunale planer, hvorav halvparten av disse er ferdig regulert. Mesteparten av disse arealene ligger i områder som i dag er naturareal, og nesten halvparten ligger i skog. Videre viser analysen at kun 12 prosent av næringsarealet befinner seg på grå arealer og at 9 prosent ligger i myrareal.

### 4.3.4 Tiltagende konkurrans om arealer til havs

Det er økt konkurrans om knappe arealressurser i kystsonen, fordi kystområder er preget av økt aktivitet og nye utnyttelsesområder. I havområdene er det også økende konkurrans om arealer mellom ulike næringer, inkludert fiske, havvind og petroleumsvirksomhet. Enkelte fangstmetoder eller fiskeredskaper medfører også betydelige forringelser for økosystemene. For eksempel bidrar bunntråling til vesentlige inngrep og ødelegger habitater, og på denne måten forringer leveområdene til fisken.

## Drivere av arealinngrep og arealbruk til havs

I Norge drives den økende bruken av havarealer av mange av de samme grunnleggende faktorene som påvirker arealbruk på land. Havområdene opplever i dag en stadig sterkere konkurranse mellom ulike interessenter. De viktigste driverne bak denne utviklingen er klimapolitikk gjennom mer fornybar kraft, en eksportorientert ressursøkonomi og økende global etterspørsel etter energi og mat (Nærings- og fiskeridepartementet, 2025). Det skjer en omfattende utbygging av havvind, ekspansjon og flytting av havbruksanlegg, bunntåling, intensivering av mineralutvinning til havs og fortsatt leting etter olje- og gass. Når alle disse næringene utvikles parallelt, legger det et betydelig press på økosystemene i havet.

En viktig driver er den økende globale etterspørselen etter sjømat, som skyldes befolkningsvekst og økende velstand i flere land. Dette har blant annet ført til betydelig vekst i oppdrettsnæringen. Oppdrettsanleggene blir større, og virksomhetene flyttes gradvis til mer eksponerte og åpne havområder (Pettersen, 2022). Næringen er svært lønnsom, og veksten skyldes primært ønsket om økt verdiskaping. Samtidig er havbruket i stor grad eksponert for klimaendringene og økende havtemperaturer. Økt havtemperatur og forsuring har alvorlige konsekvenser for fiskebestander, spesielt i kalde havområder. For at fisken skal overleve, må anleggene (merdene) flyttes nordover der temperaturen er lavere. Dette legger press på arealressurser.

Klima- og energipolitikken er også en sentral driver. Overgangen til lavutslippssamfunnet øker behovet for fornybar energi, der havvind er et sentralt satsingsområde. Havvinnanlegg, sjøkabler og tilhørende infrastruktur innebærer omfattende arealbeslag, sikkerhetssoner og nye bruksrestriksjoner av havområdene. Det er også planer om å øke utbyggingen av havvind på vestkysten i årene fremover. Effektene av denne utbyggingen på økosystemene er mindre kjent. Vi vet imidlertid at havområdene som er valgt ut til havvind, ikke er de samme områdene der det i dag drives oljevirkosomhet og fiske, og de er dermed i mer eller mindre grad urørt i dag. Dette betyr at de arealene som vil utnyttes til havvind vil kunne påvirke særlig verdifulle og sårbare områder.

Samtidig har petroleumsvirksomheten i flere tiår vært den dominerende arealdriveren til havs. Leting etter olje og gass, plattformer, rørledninger og beredskapssoner legger beslag på nye havområder. Dette blir igjen drevet av eksportmarkeder og

behovet for energisikkerhet. Norske havområder fungerer på denne måten som produksjonsområder for internasjonale energibehov.

Behovet for havbunnsmineraler til batterier og annen teknologi kan også bli en ny og stor driver for arealbruk på havbunnen. Havmineraler er stedbundne ressurser og må letes og utvinnes der de er lokalisert. Kommersiell utvinning av mineraler på norsk sokkel ligger fortsatt et stykke frem i tid, men Nærings- og fiskeridepartementet har uttrykt at dersom det blir økonomisk lønnsomt, og utvinning kan skje bærekraftig og forsvarlig, vil dette kunne bli en ny og viktig havnæring for Norge (Nærings- og fiskeridepartementet, 2025).

## 4.4 Forurensning

Forurensning er menneskeskapte utslipp av skadelige stoffer til luft, jord og vann. Luftforurensning omfatter utslipp av skadelige gasser og partikler, inkludert nitrogenoksider (NO<sub>x</sub>) og svoveloksider (SO<sub>x</sub>). Klimagassutslipp holdes utenfor når vi her omtaler andre forurensende utslipp. Forurensning av jord og vann inkluderer blant annet næringssalter som nitrogen og fosfor, miljøgifter og søppel. Kildene er blant andre landbruk, kommunalt avløp og industri. Utslipp til jord og luft kan føres videre til vann.

Når vi ser på trusselfaktorer mot rødlistartene, er forurensning den nest største påvirkningsfaktoren etter arealbruk og -inngrep, og påvirker arter som lever i vann og på land. Påvirkningen på naturen avhenger av type og mengde forurensning. Forurensning kan medføre at arter og naturtyper dør ut og at økosystemer endres. For eksempel kan forurensning og forsøpling påvirke arters overlevelse og reproduksjon, ødelegge leveområder og skade arter direkte, og forsuring eller miljøgifter i vann og jord kan endre leve- og vekstvilkår og ødelegge næringskjeder (Sabima, 2026).

Forurensning har størst påvirkning på økosystemtypene kystvann, ferskvann og åpent lavland, som er følsomme for eutrofiering (andre økosystemer er også sårbare for eutrofiering, men er ofte mindre utsatt). I tillegg er ferskvann fortsatt utsatt for forsuring, mens kystvann utsettes for eutrofiering fra akvakultur og utslipp fra land og elver. I ferskvann, åpent lavland og våtmark er tilførsel av næringssalter fra jordbruket det som bidrar til forurensning. Samtidig medfører langtransportert svovel og nitrogen (sur nedbør) negative effekter, selv om denne typen forurensning har fått mindre betydning over tid fordi omfanget av sur nedbør har blitt betydelig redusert (Artsdatabanken, 2026). Konsentrasjonen

av miljøgifter som nå er forbudt i Norge, er på vei ned (NOU 2024:10).

Utslipp kan komme fra spesifikke og målbare kilder, men det er også diffuse utslipp. Diffuse utslipp til vann kan for eksempel omfatte avrenning av overvann, både det som ledes i rør og det som går rett til resipient (Miljødirektoratet, 2023). Øvrige diffuse utslipp kan være utslipp fra lasting og lossing, utendørs lagring og utslipp fra deponier. Diffuse utslipp er ofte spredt over store områder og er vanskeligere å spore og måle.

Det finnes mye forskning om effektene av forurensning fra ulike forurensningskomponenter og fra hver ulike kilde. Det er mindre kunnskap om hvordan ulike forurensningskomponenter virker i samspill. Dette kan utgjøre en stor trussel mot ulike økosystemene.

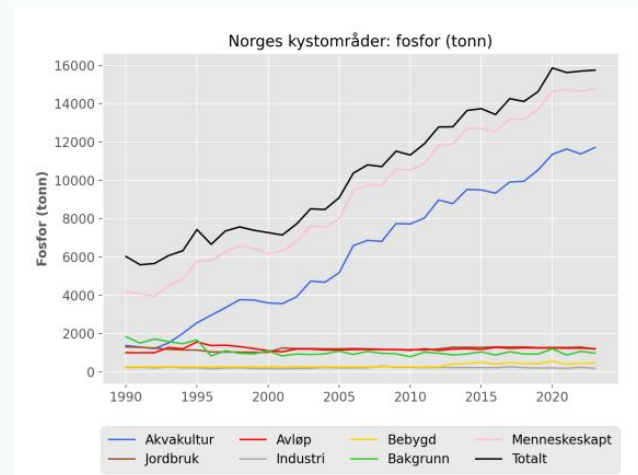
#### 4.4.1 Utslipp av næringsalter og miljøgifter

Næringsalter er essensielle mineraler, hovedsakelig nitrogen og fosfor, oppløst i vann, som fungerer som gjødsel for alger og planter. For mye tilførsel av næringsalter fra menneskeskapt utslipp fra for eksempel avløp, landbruk og akvakultur kan føre til eutrofiering, som fører til algeoppblomstring, redusert vannkvalitet og oksygenmangel. Næringsalterne slippes ut fra ulike næringer eller avløp, og transporteres med vann som strømmer over og gjennom jordsmonnet, før det til slutt ender opp i havet. På denne måten kan næringsalterne påvirke mange ulike økosystemer, selv om forurensningen har sitt opphav i forskjellige kilder og områder.

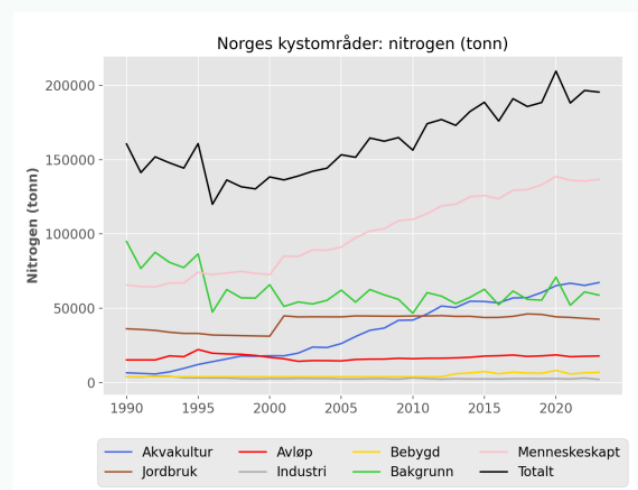
I dag regnes tilførsel av næringsalter som en av de største truslene mot økosystemene. Økosystemene tilføres næringsalter via nedbør eller gjennom andre naturlige prosesser i jordsmonnet. Denne naturlige tilførselen, ofte omtalt som bakgrunnsavrenning, er en viktig del av næringsstoffkretsløpet i naturen (Barents Watch, 2023). I dag er imidlertid en betydelig del av tilførselen menneskeskapt, og den kan være så stor at økosystemene belastes utover sin tålegrense. På samme måte er det også en naturlig prosess at næringsalter fraktes med havstrømmene inn mot kysten. Utfordringen oppstår når vannmasser med unaturlig høye konsentrasjoner av næringsalter fører til overgjødning, og skader økosystemene.

Figur 4-7 og Figur 4-8 viser utslipp av næringsalter til norske kystområder, for henholdsvis fosfor og nitrogen. Den svarte kurven viser summen av alle utslipp, menneskeskapt og naturlige utslipp. De grønne kurvene viser utslipp av næringsalter som ikke er menneskeskapt, og de rosa kurvene viser

Figur 4-7: Utslipp av næringsalter til saltvann, Fosfor



Figur 4-8: Utslipp av næringsalter til saltvann, Nitrogen



Kilde: NIVA - Kildefordelte tilførsler til norske kystområder

menneskeskapt utslipp av næringsalter, som utgjør summen av utslipp fra de øvrige utslippskildene. Vi ser at de menneskeskapt utslippene er betydelige og har vokst kraftig over tid. Økningen knyttes særlig til akvakultur.

I tillegg utgjør klimaendringer økt press på arter og økosystemer som allerede er påvirket av forurensning. For eksempel forsterker økt nedbør og smelting spredningen av forurensning og forsøpling. For jordbruk kan økt nedbør og næringsalter føre til mer avrenning av næringsalter ut i elver og innsjøer. Samtidig kan økt flom i elver transportere disse næringsalterne til kystsoner og påvirke ytterligere økosystemer.

Det er også store regionale forskjeller når det gjelder kilder til forurensning. Forurensning av

næringssalter fra fiskeoppdrett utgjør den største påvirkningsfaktoren i Nord-Norge og Vestlandet. I andre områder i landet er det utfordringer knyttet til utslipp av næringssalter fra andre kilder, for eksempel fra landbruk og avløp. Langs Skagerakkysten, området som ligger sør for Oslofjordens utløp, utgjør jordbruk og kommunalt avløp de største utslippskildene (Barents Watch, 2023).

Miljøgifter stammer primært fra industrielle utslipp, gruvedrift, avrenning fra fyllplasser og uforsvarlig behandling av spesialavfall (Sabima, 2026). Miljøgifter er langsomt nedbrytbart, og kan hoppe seg opp i organismer og næringskjeder. De kan også gi alvorlige langtidsvirkninger for dyr og mennesker. Arter på øverste trofisknivå er spesielt utsatt for miljøgifter. Et rovdyr som spiser et byttedyr, får i seg miljøgiftene som er lagret i byttedyret. Siden rovdyret kontinuerlig spiser byttedyr, vil de få et jevnlig påfyll av miljøgifter i kroppen. I mange vassdrag og fjorder er det for eksempel en så høy konsentrasjon av miljøgifter at det er kostholdsråd for inntak av fisk og skaldyr.

### Akvakultur

Utslipp fra akvakultur står for det største menneskeskapte bidraget av næringssalter til norsk kystvann. Tidligere lå mange oppdrettsanlegg delvis i lukkede områder, noe som førte til lokale overgjødslingsprosesser. I dag er de fleste norske anlegg plassert i områder med god overflatestrøm. Når fisk produseres i åpne merdeanlegg, vil disse næringssaltene slippes direkte ut til miljøet (Vivian Husa, 2019).<sup>5</sup> Mengden utslipp vil være proporsjonal med antall fisk i anleggene. De løse fosfat- og nitratforbindelsene vil transporteres med overflatestrømmen, og blir spredt i det øverste laget av vannet (i dybden fra 0 til 30 meter), for så å fortynnes i vannet.

Fiskeoppdrett gir også utslipp av organisk materiale, som fôrrester og ekskrementer fra fisken, som påvirker hovedsakelig bunnen og bunnfaunaen under og rundt anlegget. Dette kan påføre skade på viktige oppvekstområder for fisk og andre organismer, som korallrev, svampområder og ålegressenger.

Selv om havbruksnæringen er en stor kilde til utslipp av næringssalter, er tiltak rettet mot å begrense utslipp i liten grad vurdert i Havbruksmeldingen (Meld. St. 24 (2024-2025)). Ifølge Havforskningsinstituttets risikorapport (Grefsrud, et al., 2019) er risikoen for alvorlig eutrofiering som følge av næringssalttilførsel fra

fiskeoppdrett lav i det fleste produksjonsområder i Norge. Utslipp av partikulært materiale (spillfôr og fekalier) kan gi lokale påvirkninger på bunnen, men disse er overveiende reversible. Det er imidlertid verdt å merke seg at overvåkingsdata fra områder med stor produksjon er begrenset, noe som gjør det vanskelig å utelukke høyere risiko i disse områdene. Indre områder og fjordsystemer er mer utsatt for risiko for eutrofiering enn åpen kyst, spesielt med en eventuell fremtidig økning av produksjonen.

### Landbruk

Avrenning fra landbruket er den største kilden til nitrogenforurensning (Sabima, 2026). Overgjødning med nitrogenholdig gjødsel fører til at nitrater vaskes ut fra jorden når det regner eller snøen smelter. Dette gir spesielt de få artene som kan utnytte de ekstra næringsstoffene, som alger, en fordel, mens mange arter som trives i næringsfattige miljøer får mindre mulighet til å vokse. Konsekvensen av økt nitrat blir uønsket algevekst i vassdrag og kystområder, og en raskere gjengroing av artsrike og verdifulle kulturlandskap.

### Avløp

Norge har en særegen geografi med en kystlinje og fjordområder som de fleste steder er robuste mot relativt store utslipp på grunn av betydelig umiddelbar fortykning og vannutskifting. Etter å ha blitt rensert i et renseanlegg, slippes avløpsvannet i Norge i hovedsak ut i fjorder og kystnære områder. Noe renses og slippes ut i vassdrag, elver eller innsjøer. Utslipp av avløpsvann fra private anlegg er strengt regulert og krever tillatelse fra kommunen, da det inneholder næringssalter, mikroplast og annet organisk materiale (Norsk Vann, 2026). Utslippene er dermed i større grad begrenset sammenlignet med utslipp fra havbruk.

Urenset avløpsvann på avveie, som kan oppstå når det er for liten kapasitet i rørene og ved kraftig regn eller snøsmelting, har store konsekvenser for natur og miljø ved at vannkvaliteten forringes av forurensningen. Dette er primært en utfordring for regionene med høye befolkningskonsentrasjoner som gjerne har en høy tilførsel av forurensning fra kommunalt avløp. Samtidig er også manglende rensing av det avløpsvannet som går gjennom rør til renseanlegg, ved manglende rensing av spesielt nitrogen. For eksempel er overløp og overvann av avløpsvann en av de største kildene til næringssaltbelastning og miljøgifter i Oslofjorden, noe som bidrar til dårlig økologisk tilstand.

<sup>5</sup> Oppløst nitrogen og fosfor slippes ut fra matfiskanlegg som uorganiske forbindelser dannet ved fiskens metabolisme (Vivian Husa, 2019).

#### 4.4.2 Forsøpling

Forsøpling er også en viktig utfordring, særlig i hav- og kystområder. Plast utgjør den største andelen av marint søppel fordi materialet brytes svært langsomt ned og derfor kan akkumuleres i naturen over tid. Plast forekommer både som makroplast, større plast- og andre gjenstander, og mikroplast, som er plastpartikler mindre enn fem millimeter store. Mikroplast kan enten være tilsatt direkte i produkter eller oppstå gjennom nedbryting og slitasje av større plastgjenstander.

Makrosjøppel kan påvirke organismer gjennom innvikling, inntak og bioakkumulering (Bastesen, et al., 2025). Fiskegarn, tau eller fiskesnøre, kan føre til skader, redusert bevegelighet og i noen tilfeller dødelighet hos dyr. Inntak av plast forekommer når organismer forveksler plast med mat eller får i seg plast indirekte gjennom byttedyr. Dette kan føre til fysisk blokkering av fordøyelsessystemet, indre skader og redusert næringsopptak.

I tillegg kan enkelte typer makrosjøppel bidra til bioakkumulering av miljøgifter i organismer. Plastmaterialer og andre søppelgjenstander kan inneholde kjemiske tilsetningsstoffer. På denne måten kan de fungere som bærere av miljøgifter som binder seg til overflaten av materialet i vannet. Når slike materialer brytes ned til mindre partikler, øker den totale overflaten som miljøgifter kan feste seg til. Når organismer får i seg disse partiklene, kan kjemikaliene frigjøres og tas opp i vev. Gjennom næringskjeden kan konsentrasjonen av slike stoffer øke ytterligere og føre til biomagnifisering på høyere trofiske nivåer.

#### 4.4.3 Drivere for økt forurensning

Forurensning i form av eutrofiering, miljøgifter og forsøpling er tett knyttet opp til vekst i havbruk og landbruk, samt generelt økt næringsutvikling og befolkningsvekst. Forurensning utgjør en særlig stor utfordring i kystvann, ferskvann og åpent lavland (Artsdatabanken, 2026).

En viktig driver for utslipp i kyst- og havområder er vekst i havbruksnæringen som følge av målet om økt verdiskaping. Akvakultur er en svært viktig kilde til utslipp av næringsstoffer. Til tross for at disse fortynnes i vannmassene, vil økt produksjon medføre en kontinuerlig tilførsel av lett tilgjengelige næringsstoffer i kystområdene. I tillegg kan bruken av plastutstyr, tauverk og andre komponenter bidra til marin forsøpling, og til dannelse av mikroplast. Klimapolitikken og økt utbygging av vindkraftverk på land og tilhørende infrastruktur medfører også økt avrenning til lokale vassdrag.

Mål om økt selvforsyning og vekst i matproduksjon er også sentrale drivere for forurensning gjennom

avrenning av særlig næringsstoffer fra landbruk. Økt aktivitet i landbruket vil medføre mer intensiv drift og økt bruk av gjødsel. Dette øker risikoen for at nitrogen og fosfor vaskes ut i vassdrag og videre til fjorder og kystområder, og kan resultere i overgjødning, som kan gi algeoppblomstring, og utslipp av andre kjemikalier og miljøgifter.

Befolkningsvekst, urbanisering og næringsutvikling fører til større belastning på avløpsinfrastrukturen. Selv med rensing, vil en slik belastning kunne øke risikoen for utslipp av næringsstoffer, organiske forbindelser, mikroplast og miljøgifter. I områder med utilstrekkelig kapasitet eller overløp ved kraftig nedbør, kan slike utslipp øke betydelig. Også manglende rensing ved normale forhold ved renseanlegg er en driver, selv om disse utslippene er i ferd med å reduseres jf. revidert avløpsdirektiv.

### 4.5 Overhøsting

Overhøsting innebærer at uttak av en bestand er større enn det bestanden klarer å reproducere, slik at bestanden krymper over tid (NOU 2024:10). Overhøsting påvirker ikke bare bestanden, men kan gi ringvirkninger i resten av økosystemet det er en del av (Sabima, 2026). For eksempel kan konsekvensene av overfiske være betydelige for fiskespisende sjøfugl, når uttaket av små fiskearter som fisk i sil-familien og lodde, blir så stort at det får konsekvenser for produksjon av ungfisk.

Overhøsting kan dermed medføre at økosystemer havner i ubalanse, og blir mindre robuste mot klimaendringer og andre påvirkningsfaktorer.

Det er primært artsgruppene fisker, fugler, pattedyr og karplanter som har flest truede arter som blir negativt påvirket av overhøsting (Sabima, 2026). Enkelte arter sliter fortsatt på grunn av tidligere overhøsting, andre arter på grunn av pågående høsting. På land er for eksempel ulv, fjellrev og brunbjørn truet fordi de blir eller har blitt jaktet mye på. I vann er enkelte arter truet på grunn av overhøsting. I Norge er overhøsting et stort problem i kyst- og havområdene (Natur for livet. Norsk handlingsplan for naturmangfold; Havforskningsinstituttet, 2021). Overfiske og jakt reduserer forekomst av arter under press fra klimaendringer. Andre, mindre viktige former for overhøsting inkluderer kommersielle bær-, mose- og sopplukking.

Overbeiting kan også være en kilde til overhøsting, for eksempel er overbeiting av lav, særlig reinlav, en alvorlig utfordring, spesielt i Finnmark og andre områder med reinbeite. Dette skjer når reinsdyr beiter så hardt på lavheiene av laven ikke rekker å fornye seg, noe som kan ta svært lang tid.

### 4.5.1 Overfiske

Overfiske er fiske som tar en så stor del av en bestand at bestanden blir redusert, og at det dermed kan høstes mindre i fremtiden. Det vil si, man fisker så mye at den naturlige formeringen ikke kan erstatte tapet som oppstår ved fiske. Høsting påvirker 55 truede arter negativt (Artsdatabanken, 2026), blant andre pigghå, blåhval, ål og østers. Andre arter, som lomvi og alke, er truet fordi vi overfisker maten deres, og er dermed indirekte truet av overfiske.

Den viktigste årsaken til overfiske i havet er næringsinteresser. Samtidig kan det være andre negative virkninger av fiske, som fangst av arter som ikke er mållarten (bifangst). Fiskeredsaker og tap av utstyr (spøkelsesfiske) kan også påføre skade på økosystemene.

Den vanligste formen for overfiske er utbytteoverfiske, der fisket er så intensivt at bestanden ikke får produsert så stort bærekraftig bytte som den kunne gjort dersom presset på fisket var lavere (Moland, 2026). En bestand som utsettes for slikt overfiske vil ofte bli mindre enn sitt potensiale, få et mer begrenset utbredelsesområde og stabilisere seg på et lavt bestandsnivå. En utfordring ved denne typen overfiske er at fisket fortsatt kan være økonomisk lønnsomt, selv om mengden fisk som tas opp gradvis reduseres over tid. Dermed kan det fra et økonomisk perspektiv være få insentiver til å bryte «overfiskesirkelen». Eksempler på fiskebestander som er utsatt for dette er makrell og skrei (Moland, 2026).

Samtidig må forvaltningen av norske fiskeressurser sees både i et nasjonalt og et internasjonalt perspektiv (Jære, 2016). Norge bestemmer ikke alene over villfiskbestandene, og deler over 90 prosent av bestandene med andre land, først og fremst Russland i nord og EU i Nordsjøen og Skagerak. Internasjonal koordinering av fiske er nødvendig fordi fiskebestander migrerer over landegrensener og forvaltes som fellesressurser.

### 4.5.2 Jakt og fangst

Storviltjakt er i Norge regulert for å sikre bærekraftige bestander, dyrevelferd og forvaltning av naturressursene. Enkelte arter er imidlertid truet, som ulv, fjellrev og brunbjørn. Forvaltningen av topp-predatorer påvirker resten av økosystemene.

Klimaendringene gjør at mange dyr utsettes for økt press. Når leveområder endres, tilgangen på byttedyr og mat blir mer usikker, og konkurranse fra andre arter øker, kan dyreb Bestandene bli mer sårbare enn før. Klimaendringene kan svekke bestandene ytterligere. Overhøsting kan dermed bli

et mer aktuelt problem i fremtiden i samspill med klimaendringer, selv for arter som i dag er i balanse.

### 4.5.3 Drivere av økt overhøsting

Fiskeri er en viktig verdiskapende næring i Norge, og påvirkes av både nasjonal og internasjonal etterspørsel. Etterspørselen etter sjømat har økt i takt med befolkningsvekst og økt velstand gjør denne formen for næringsvirksomhet attraktiv. Samtidig er fiskeriene viktige for lokale arbeidsplasser og eksportinntekter. Dette kan skape sterke næringsinteresser for å opprettholde et høyt fangstnivå.

## 4.6 Fremmede arter

Fremmede arter er en av de største truslene mot naturmangfoldet, både i Norge og internasjonalt. Fremmede arter er arter som har blitt spredt til steder de ikke naturlig hører hjemme ved hjelp av mennesker. Mange av disse artene er skadelige for naturmangfold og/eller for andre samfunnsinteresser (som jord- og skogbruk). Skadelige fremmede arter kan fortrenge stedegne arter ved å konkurrere om næring og leveområder, krysse seg med arter som lever naturlig i økosystemet, bære parasitter eller sykdommer, eller endre strukturen på naturtyper. Fremmede arter som kommer til Norge, kan ha ulike spredningsveier.

Hellmann et al. (2000) illustrerer at klimaendringer kan samspille med etableringen og spredningen av fremmede arter på flere måter. For det første kan klimaendringer endre mønstre for menneskelig transport, og dermed påvirke antall arter som har potensial for å bli invaderende i norske økosystem. Dette presset på økosystemene kan øke enten på grunn av ny eller økt transport mellom to regioner, eller fordi overlevelsen av disse artene under transporten forbedres. I det første tilfellet kan klimaendringer koble sammen geografiske områder som tidligere har vært adskilt, mens i det andre tilfellet kan klimaendringer påvirke de biologiske prosessene knyttet til overlevelse av fremmede arter.

Videre peker Hellmann m. fl. (2000) på tre mekanismer som kan føre til etablering av nye fremmede invaderende arter. For det første kan arter som i dag ikke klare å overleve et sted på grunn av klimatiske begrensninger, i økende grad kunne overleve og kolonisere området. For det andre kan arter som ankommer Norge, og tåler klimaet, ha større sjanse til å overvinne begrensningene knyttet til klimaet og etablere permanente bestander under klimaendringer. Siden klimaendringer samtidig forventes å flytte stedegne arter bort fra de forholdene de er

tilpasset, kan konkurransen fra slike stedeegne arter avta. For det tredje kan fremmede arter bli invaderende hvis klimaendringer øker deres konkurransevne mot stedeegne arter eller deres spredningsevne.

Artsdatabanken utarbeider Fremmedartslista, en oversikt over økologiske risikovurderinger av fremmede arter i Norge. Den siste Fremmedartslista omfatter 2 342 vurderte arter. Hvilken økologisk risiko en fremmed art utgjør, bestemmes av kombinasjonen av invasjonspotensial og negativ økologisk effekt. Totalt er det 1 074 arter som er vurdert å utgjøre en økologisk risiko i dag.

- SE - Svært høy risiko (231 arter, 10 prosent)
- HI - høy risiko (210 arter, 9 prosent)
- PH - Potensielt høy risiko (374 arter, 16 prosent)
- LO - Lav risiko (1 181 arter, 50 prosent)
- NK - Ingen kjent risiko (346 arter, 15 prosent)

Fremmedartslista identifiserer også dørstokkarter, arter som i dag ikke har etablert seg i Norge, men som har potensial til å etablere seg og gjøre skade i norsk natur innen 50 år. I 2023 ble det identifisert over 800 dørstokkarter. Kartlegging og risikovurdering av dørstokkarter er en del av oppfølgingen av tiltaksplan om bekjempelse av fremmede arter fra 2020. Se boksen til høyre for en nærmere beskrivelse av dørstokkarten Furuvednematode.

Fremmede arter har størst påvirkning på naturtypene i åpent lavland og i kystsonen, blant annet fordi disse økosystemene ofte ligger nært bosettinger og er særlig utsatt for rømming. Utfordringene er også store i skog og kulturlandskap.

#### 4.6.1 Viktige drivere for spredning av fremmede arter

Det finnes en del kunnskap om mange av spredningsveiene for fremmede arter, mens det mangler kunnskap om andre mulige spredningsveier. Med økt internasjonal handel kan nye spredningsveier komme til eller få større betydning.

#### Ballastvann

Ballastvann er vann som fylles i tanker på skip eller plattformen for å oppnå bedre flytestabilitet. Vann fra den ene siden av kloden fraktes til den andre siden, og dyr og planter følger med (Grønnestad, 2023). Tidligere har denne driveren blitt trukket frem som den viktigste tilførselsveien når det gjelder spredning av fremmede marine arter. Nytt regelverk kan imidlertid gjøre at dette problemet i stor grad blir løst (Havforskningsinstituttet, 2022).

#### Viktige spredningsveier for fremmede arter

En viktig fellesnevner for mange av spredningsveiene til fremmede arter er internasjonal handel og transport av mennesker og varer. Viktige spredningsveier inkluderer:<sup>1</sup>

- **Rømming/forvilling (56 prosent):** Arten har rømt fra eksempelvis et oppdrettsanlegg eller forvillet seg fra en hage.
- **«Forurensning» (37 prosent):** Arten følger med levende/døde organismer eller organisk materiale som parasitt (dvs. den transporterte organismen er vektor) eller som annen «smitte»
- **Blindpassasjer (19 prosent):** Arten følger med under transport av mennesker, varer eller kjøretøy/fartøy.
- **Utsetting (8 prosent):** Arten er bevisst satt ut i naturen av mennesker.
- **Naturlig spredning (7 prosent):** Arten sprer seg ut i naturen på egen hånd fra naboland eller fra ville fremmede bestander i Norge.

**Kilde: (Artsdatabanken, 2021)**

Merk at prosentandelene til sammen utgjør mer enn 100 prosent. Det skyldes at en enkelt art kan ha flere ulike spredningsveier.

Dette nye regelverket innebærer at alle fartøy skal installere utstyr til å rense ballastvannet de slipper ut. Ballastvann vil dermed forhåpentligvis være en mindre viktig spredningsvei for fremmede arter fremover.

#### Planteimport

Planteimport er en av hovedveiene for fremmede arter inn i Norge. Dette er et resultat av økt internasjonal handel, som har gitt en kraftig økning i varehandelen. Det importeres om lag 800 millioner spiredyktige frø og 1,9 milliarder insekter årlig som blindpassasjerer på hageplanter.

#### Dørstokkarten Furuvednematode

Eksempel på en dørstokkart er furuvednematode, som utgjør en dødelig trussel mot vanlige furutrær. Denne arten er ikke etablert i Norge, men finnes andre steder i Europa. Konsekvensene av å få nematoden i Norge kan være betydelige fordi den kan angripe og forårsake enorme ødeleggelser for furuskogen (NIBIO, 2026).

Et mottiltak som har vært skissert er å hogge og brenne alle furutrær innenfor en radius på 1 km fra der man finner furuvednematoden. Et slikt tiltak ville medført store naturinngrep som langt overstiger vanlig skogbruk, og som da også vesentlig reduserer disse arealenes evne til karbonopptak.

De fleste plantene i hagesentre er importert fra utlandet. Disse blir importert med jord i en potte. I denne jorden, og på bladene og blomstene, kan det skjules blindpassasjerer. Samtidig er mange hageplanter i seg selv fremmede og sprer seg lett.

Hvis vi endrer hvilke land vi importerer fra, kan det i fremtiden øke risikoen for å få inn nye fremmede invaderende arter, særlig ettersom klimaendringer kan gjøre det lettere for slike arter å etablere seg. Introduksjon av nye vekster i landbruket som et klimatilskilt vil også øke risikoen for økt spredning.

En annen viktig spredningsvei er husholdningers bruk og kast av hageplanter. Stor mangel på kunnskap om hvordan man bør behandle slike planter medfører at hageavfall ofte dumpes i naturen eller kastes feil. Dette fører til at fremmede arter sprer seg utenfor hager og etablerer seg i naturlige økosystemer. Det er derfor behov for bedre informasjon og tilrettelegging for riktig håndtering av hageavfall.

### Groe

En annen viktig spredningsvei for fremmede arter er at artene gror fast under skip og "haiker" til norskekysten. Dersom disse artene overlever klimaet i Norge, kan de spre seg over store områder og skape problemer for stede egne arter (Havforskningsinstituttet, 2022). I nyere tid utgjør dette den største trusselen når det gjelder utilsiktede innføringer av nye arter i marine miljøer (Havforskningsinstituttet, 2022). Eksempler på arter som har kommet til Norge som groe på skip er havnespy, lærsekkdyr, djeveltunge og flere nye mosdyr som er oppdaget de siste årene.

Studier gjort av Havforskningsinstituttet (Fremmede arter haiker til Norge, 2022) viser at det er flest anløp fra utlandet i indre Oslofjord, Rogaland og Vestland. En del industribyer over hele landet har mange anløp fra Asia og Afrika. I nord er det fiskefartøy fra Russland som dominerer trafikken fra utlandet. Til tross for at mange skip som kommer til Norge har vært inntatt europeiske havner som siste havn, betyr det ikke at groen under skipet stammer derfra. Skipene kan ha med seg arter fra et stort geografisk område når de kommer til norske farvann. Samme studie fra Havforskningsinstituttet viser at en rekke fremmede arter som kommer til Norge med groe har fått fotfeste i Sør-Norge.

### Akvakultur

Laksen i norske oppdrettsanlegg stammer opprinnelig fra en rekke ville laksebestander (Havforskningsinstituttet, 2024). Oppdrettslaksen har imidlertid blitt avlet for å forbedre produksjonsegenskapene sine, som vekst og

kjønnsmodning. I dag anses den å være delvis domestisert og tilpasset livet i fangenskap, etter å ha gjennomgått om lag 12 generasjoner med målrettet avl i løpet av en 50-årsperiode (Havforskningsinstituttet, 2024). En av hovedutfordringene oppstår når oppdrettslaksen rømmer fra merdene og forsvinner ut i havet. En del av denne forvillede laksen vil dø etter en kort periode som følge av sult, sykdom, eller blir spist av predatorer. Likevel vil en liten andel overleve, og vandre opp i norske elver hvert år.

Når oppdrettslaks gyter med villaks, fører det til genetiske endringer i de ville laksebestandene. Det er dokumentert og/eller indikert genetisk innkryssing i rundt to tredjedeler av de 250 undersøkte villaksbestandene (Havforskningsinstituttet, 2024). I overkant av 30 prosent av disse er innkryssingen med oppdrettslaks (Havforskningsinstituttet, 2024). Disse fiskene har lavere overlevelse i naturen enn avkom fra villaks. Dette medfører endringer i laksebestandene, noe som også svekker deres evne til å tilpasse seg endringer i miljøet og gjør dem mindre motstandsdyktige for endringer i naturen og klima.

De siste årene har de offisielle rømmingstallene fra industrien, og Overvåkingsprogrammet for rømt oppdrettslaks vist lavere andel rømt oppdrettslaks i

### Pukkellaks – en fremmed art i norske elver

Et eksempel på en fremmed art er pukkellaks, som ifølge Artsdatabankens liste over fremmede arter, er en art med høy risiko. Pukkellaksen har et høyt spredningspotensial. Ut ifra observasjoner de siste årene er det grunn til å tro at arten nå er i ferd med å øke sin utbredelse.

Pukkellaks hører opprinnelig til nordlige deler av Stillehavet, men har spredt seg til nord-norske elver på 1960-tallet. I dag finnes arten i store deler av Norge, særlig i Troms og Finnmark. Det er imidlertid registrert at pukkellaksen gyter i flere norske elver og sprer seg nå på egenhånd. Fangsten av pukkellaks i Norge har økt betydelig de siste årene, og arten ser ut til å utvide sine kjerneområder sørover i landet. Økende havtemperaturer kan være en viktig forklaring på denne utviklingen.

Store mengder pukkellaks kan påvirke økosystemene negativt. Den kan konkurrere med og fortrenge lokal laks, sjørørret og sjørøye, spre sykdommer og endre fiskens adferd i elvene. Når mange pukkellaks dør etter gyting, kan nedbrytingen tilføre store mengder næringsstoffer til elvene og påvirke økosystemet på uforutsigbare måter. Effektene av pukkellaks i norske økosystemer er fortsatt lite undersøkt.

**Kilde: (NINA, 2026)**

elvene (Havforskningsinstituttet, 2024). Det er likevel verdt å merke seg at i områder med lite rømt oppdrettslaks kan én stor rømming forandre situasjonen raskt.

Oppdrett kan også spre parasitter og sykdommer til villfisk. I oppdrettsanlegg holdes store mengder fisk tett sammen i åpne merder i sjøen. Slike forhold gjør det lettere for sykdommer og parasitter å utvikle seg og spre seg mellom fiskene. Siden merdene er åpne, kan også slike parasitter og sykdommer transporteres med vannstrømmer ut i

området rundt merdene. Villfisk som svømmer forbi oppdrettsanleggene kan dermed bli eksponert for parasitter og sykdommer fra oppdrettsfisken. Det er også andre måter parasitter og sykdommer kan spre seg på. Det fraktes for eksempel også levende leppefisk fra Sverige til Norge. Vannet som fiskene fraktes i kan inneholde uønskede arter i form av fisk og parasitter, i tillegg til virus og bakterier (Havforskningsinstituttet, 2022). Selv om faren for spredning av nye arter gjennom disse artene per i dag anses som liten, kan det være en trussel i fremtiden.

## 5. Samlet problembeskrivelse og behov for tiltak

Den vedvarende forringelsen av naturen kan forklares med underliggende markeds- og styringsvikter som fører til at myndigheter og private aktører ikke har mulighet eller insentiver til å fullt ut hensynta hvordan tiltak og aktivitet påvirker naturen, og fatte beslutninger som balanserer hensynet til natur mot andre interesser. Manglende kunnskap om naturverdier og menneskelig påvirkning svekker beslutningsgrunnlaget, mens klimaendringer forsterker presset på økosystemene.

**Underliggende markedssvikter og systemsvikter:** Vedvarende tap av naturmangfold kan forklares med markedssvikter. Naturen er et fellesgode, der manglende eller svake bruksbegrensninger kan føre til overutnyttelse. Negative og positive eksternaliteter innebærer at miljøkostnader og -gevinster i liten grad reflekteres i private aktørers beslutninger, noe som gir et høyere samlet press på naturen enn det som er samfunnsøkonomisk optimalt. Kunnskapsmangel om tilstand, tålegrenser og samspillseffekter forsterker disse problemene. Staten har et ansvar for å korrigere markedssviktene gjennom reguleringer og virkemidler som bidrar til mer samfunnsøkonomisk effektiv ressursbruk. Dagens organisering av naturforvaltningen og begrenset kunnskap og ressurser i forvaltningen har imidlertid bidratt til at det har vært vanskelig for myndighetene å fullt ut korrigere markedssviktene gjennom effektive beslutninger og virkemidler.



**Arealbruk- og arealinngrep:** Arealendringer påvirkes både av kommunal arealforvaltning og sektorvise beslutninger. Kommunene har stor myndighet etter plan- og bygningsloven, men står ofte i målkonflikter mellom naturhensyn og lokal utvikling. Mangelfulle konsekvensutredninger og fravær av vurderinger av samlede effekter bidrar til nedbygging. Samtidig skjer omfattende arealinngrep gjennom sektorpolitikk innen blant annet energi, transport, akvakultur og mineralutvinning, der sektormål også kan veie tyngre enn naturhensyn. Utfordringene i virkemiddelbruken er knyttet til svakt og varierende kunnskapsgrunnlag, uklare og prosessbaserte avveininger i virkemiddelbruken, samt målkonflikter og praksis som ofte gir fragmenterte beslutninger og svekker den samlede hensikten om helhetlig og langsiktig naturforvaltning.

**Forurensning:** Forurensningsloven er hovedvirkemiddelet for å regulere forurensning i Norge, blant annet gjennom avgifter på utslipp og kvoter som i prinsippet skal reflektere miljøskade. Loven er imidlertid primært rettet mot identifiserbare punktutslipp, og «vanlig» forurensning fra primærnæringene er i liten grad regulert. Diffuse utslipp, særlig fra landbruket, er derfor vanskelige å måle og begrense. Det er også store næringssaltutslipp fra havbruk, og begrenset kunnskap om konsekvenser av dette. Fragmentert ansvarsdeling mellom forvaltningsnivåer og sektorer gjør det samtidig vanskelig å vurdere samlet belastning og behov for tiltak.

**Overhøsting:** Overhøsting kan bli en økende utfordring fremover, ettersom arter og naturtyper også trues av andre påvirkningsfaktorer. Dette gjelder særlig marine økosystemer, der også havforsuring og temperaturendringer påvirker artenes utbredelse og levevilkår, men også landbaserte økosystemer der jakt og fangst pågår. Det er usikkert om dagens kvoteregulering av fiskeriene tar tilstrekkelig hensyn til samspillseffekter og samlet belastning på arter, når også påvirkning fra klimaendringer og forurensning hensyntas.

**Fremmede arter:** Fremmede arter er en betydelig trussel mot økosystemene i Norge, og klimaendringer øker risikoen for at invaderende arter spres og får fotfeste i norske økosystemer. Internasjonal handel og grensekryssende transport bidrar i stor grad til innførselen av fremmede arter. Det finnes flere lovbestemmelser og virkemidler som skal forhindre spredningen av fremmede arter, som importkrav og regulering av kjente spredningsveier. Til tross for dette, er det vanskelig å oppnå tilstrekkelig kontroll. Mange spredningsveier er vanskelige å overvåke i praksis, og i noen tilfeller er mekanismene for spredning ukjente.

**Behov for tiltak:** Samlet sett understreker gjennomgangen behovet for en mer helhetlig og langsiktig tilnærming til forvaltning av økosystemene. En slik tilnærming må i større grad adressere de underliggende driverne for naturtap, integrere hensynet til klimaendringer, og sikre bedre samordning mellom sektorer, virkemidler og forvaltningsnivåer. Uten en slik helhetlig styrking av forvaltningen tilsier både dagens utviklingstrekk og forventninger om økt press at risikoen for ytterligere forringelse av økosystemene vil vedvare.

I dette kapitlet sammenfatter vi problemforståelsen, vurderer dagens virkemidler og drøfter behovet for tiltak.

## 5.1 Underliggende markedssvikter

### 5.1.1 Markedssvikter

Den vedvarende forringelsen av økosystemer og naturverdier kan forklares av flere underliggende markedssvikter. **Markedssvikt** betegner situasjoner der markedet alene ikke gir en effektiv ressursbruk.

Noen miljøgoder er typiske eksempler på **fellesgoder**, kjennetegnet ved at flere kan benytte godet uten at den enes bruk fortrenger andres (ikke-rivaliserende), og ved at det samtidig er vanskelig å hindre noen fra å benytte det (ikke-ekskluderbare). Eksempler på slike goder kan være ren luft, dagslys og også mulighet for rekreasjon og friluftsliv i naturområder der det ikke er trengsel.

I realiteten er mange naturgoder **knappe fellesressurser**, det vil si at de er ikke-ekskluderbare, men rivaliserende i bruk. Fri bruk som vanskelig lar seg begrense, kan da føre til overutnyttelse og på sikt forringelse av naturen. Dette kalles **allmenningens tragedie**. Det oppstår insentiv til å bruke mer av fellesressursen enn det som er bærekraftig. Enkeltindivider eller grupper har insentiver til å utnytte ressursene til eget formål, og konsekvensen blir at samfunnet må bære kostnadene fordi fellesressursen blir tømt eller forringet. Overhøsting av fiskebestander, overbeiting og overforbruk av andre naturressurser er konkrete eksempler.

Allmenningens tragedie er i praksis et resultat av negative og positive **eksternaliteter** som oppstår når en felles knapp ressurs brukes fritt. Eksternaliteter betegner effekter av menneskelig aktivitet som ikke fullt ut tas hensyn til av den som handler, selv om de påvirker andre (Onshuus & Idsø, 2025). Eksternaliteter kan være positive og negative, og kan begge gi grunnlag for statlig virkemiddelbruk for å oppnå en bedre ressursutnyttelse.

Eksempler på **negative eksternaliteter** kan være negative miljøvirkninger av fiskeoppdrettsanlegg, som fører til forurensning av vannmassene, spredning av sykdom og rømning av oppdrettsfisk som gir genetisk forurensning av naturlige fiskebestander. Et annet eksempel er nedbygging av natur der utbygger ikke bærer ulempene dette har for naturmangfold og funksjonene i sammenhengende økosystemer.

**Positive eksternaliteter** oppstår når en aktørs innsats og investeringer gir positive virkninger for andre, uten at disse gevinstene tas fullt hensyn til i beslutningen. Typiske eksempler er kunnskapsutvikling og utvikling av nye driftsformer og teknologier som spres og kommer flere enn dem som investerer i utviklingen til gode. Eksempler kan være innsamling av overvåkingsdata og utvikling av verktøy som gir bedre kunnskap om økosystemenes utvikling, utvikling og uttesting av naturbaserte løsninger som kan redusere inngrep ved utbygginger, og utvikling av fôrtyper som gir mindre forurensende utslipp.

I denne konteksten kan også naturrestaurering som tilbakefører viktige naturverdier være et eksempel på et tiltak med positive eksternaliteter. Gevinstene av restaurert natur, som bedre naturmangfold, økosystemtjenester og rekreasjonsmuligheter, vil ha verdi for mange, men det reflekteres ikke i budsjettet til den som tar investeringen. Private insentiver til å gjennomføre slike tiltak vil være svake, og markedet vil derfor gi lavere investeringer i naturrestaurering enn det som er samfunnsøkonomisk ønskelig. Dette er for eksempel et argument for at restaurering finansieres av en myndighet med et helhetsperspektiv.

**Informasjonsproblemer** er også en form for markedssvikt, der aktører som i utgangspunktet antas å fatte rasjonelle beslutninger, ikke har evne til dette fordi de ikke kjenner konsekvensene av ulike handlingsvalg. I denne sammenheng står informasjonsproblemer sentralt: Manglende kunnskap om naturens tilstand, tåleevne og effektene av menneskelig aktivitet gjør at verken private aktører eller lokale og nasjonale myndigheter har forutsetninger for å ta samfunnsmessig rasjonelle valg, selv om de skulle ønske det. Det reduserer også myndighetenes mulighet til å utforme effektive virkemidler i naturforvaltningen.

### 5.1.2 Statens rolle i å korrigere markedssvikter

Myndighetene har en rekke virkemidler som kan korrigere markedssviktene som oppstår i et fritt og uregulert marked. I dette tilfellet er det særlig kunnskapsmangel og eksternaliteter som fører til at de desentrale beslutningene ikke tar innover seg alle kostnads- og nyttevirkninger som oppstår for samfunnet, noe som leder til overforbruk av natur og naturressurser og underinvestering i kunnskap og løsninger som kan bidra til å redusere påvirkning på naturen.

Dersom sentrale myndigheter lykkes med å korrigere markedssviktene, vil det øke private aktørers (og den desentrale forvaltningens) *evne og insentiver* til å opptre på en måte som legger til rette for effektiv bruk av samfunnets ressurser.

Virkemidler som gjør at markedsaktørene internaliserer de negative eksternalitetene av egen aktivitet, gir insentiver til beslutninger som i større grad er samfunnsøkonomisk lønnsomt (Strøm & Vislie, 2007). Klimaavgifter og kvoter er virkemidler som har slike virkninger, som også er i tråd med forurenser-betaler-prinsippet som norsk og internasjonal miljølovgivning bygger på.

Ved en avgift som reflekterer den marginale skadekostnaden ved en aktivitet eller et tiltak, vil den private aktøren ta innover seg samfunnets kostnader knyttet til aktiviteten. Den private aktøren kan da velge å gjennomføre tiltak som reduserer den negative påvirkningen på naturen eller betale avgiften, avhengig av hva som lønner seg. En riktig fastsatt avgift legger dermed til rette for at tiltak som har størst effekt og/eller lavest kostnader er de som gjennomføres først, og at aktører som klarer å produsere sine varer og tjenester med liten negativ påvirkning får en konkurransefordel fremfor aktører hvis produksjon innebærer stor miljøbelastning.

I praksis kan det være krevende å fastsette en avgift som fullt ut korrigerer markedssvikten, ettersom det er vanskelig å beregne skadekostnaden som avgiften skal reflektere. I tillegg kan en tilstrekkelig høy avgift ramme enkelte aktører så hardt at de må legge ned virksomheten. Selv om dette kan være effektivt fra et samfunnsøkonomisk perspektiv, kan det gå på bekostning av andre politiske hensyn.

Kvoter kan også være et alternativ. I et kvotemarked tildes eller selges et begrenset antall kvoter, som deretter kan omsettes mellom aktørene. Aktører med lave kostnader ved å redusere utslipp eller annen skadelig aktivitet, kan selge kvoter til aktører med høyere reduksjonskostnader, slik at reduksjonene skjer der de samfunnsøkonomiske kostnadene er lavest. Fordelen med et kvotemarked fremfor en avgift, er at det er mulig å oppnå konkrete mål for reduksjoner i skadelig aktivitet gjennom å fastsette et kvotetak direkte, fremfor å beregne en riktig pris på skaden.

I en del tilfeller er det administrative eller praktisk utfordrende å innrette et treffsikkert avgifts- eller kvotesystem. Et nærliggende alternativ, som er brukt mye i natur- og miljøforvaltningen, er da å bruke direkte regulering – forbud, påbud, og vilkår i konsesjoner og tillatelser til å redusere negativ

påvirkning. Direkte regulering kan være et svært effektivt virkemiddel når myndighetene har informasjon om hvilken type virksomhet eller aktivitet som er særlig skadelig, eller hvilke løsninger og driftsformer som kan redusere negativ påvirkning, og hvilke aktører som mest effektivt kan redusere sitt fotavtrykk. Det er også mulig å stille teknologinøytrale krav, slik at beslutninger om de konkrete løsningene likevel ligger hos de næringsdrivende. Men myndighetene må uansett ta stilling til hvilke aktører som skal oppfylle krav og når disse skal oppfylles. Det innebærer en risiko for å innrette kravene slik at de mest effektive løsningene ikke kan velges.

Dersom avgifter, kvotesystemer eller krav er særnorske, og leder til at konkurranseutsatt virksomhet flagger ut til land med lavere avgifter, vil avgiften i mindre grad bidra til bedre samfunnsøkonomi, eller reduserte naturinngrep. For konkurranseutsatt næring kan det derfor være grunnlag for å vurdere om andre virkemidler – og herunder subsidier kan være bedre egnet for å redusere påvirkning på naturen i Norge uten at det leder til utflagging og naturinngrep i andre land.

Subsidier eller andre former for offentlig finansiering kan også være egnede virkemidler for å gi insentiver til aktivitet som har positive eksternaliteter. Forskning og kunnskap er et eksempel på dette. Dersom man hadde summert gevinsten for alle de andre aktørene i et marked som følger av forskning og utvikling hos en aktør, ville den samfunnsøkonomiske verdien av forsknings- og utviklingsarbeidet antagelig være langt større enn det aktøren tar inn over seg. Derfor produseres det for lite forskning og utvikling i et helt uregulert marked. Dette er begrunnelsen for offentlig finansiering av forskning og utvikling, både gjennom offentlige institusjoner og gjennom bedrifter (Stiglitz & Rosengard, 2015).

## 5.2 Systemsvikter

Selv om staten råder over en rekke virkemidler for å korrigere markedssvikter, er det flere grunner til at det i praksis er krevende å løse de underliggende markedssviktene som driver den vedvarende forringelsen av naturen (Figur 5-1).

### 5.2.1 Fragmentert ansvarsfordeling som vanskeliggjør en koordinert og helhetlig forvaltning av naturen

I dag er naturforvaltningen og ansvaret for klimatilpasningspolitikken i Norge svært fragmentert. Hver sektor har ansvar for å ivareta natur- og klimahensyn innenfor egne områder. Det finnes imidlertid ingen overordnet, helhetlig og koordinert styringsstruktur som sikrer at

beslutningene ses i sammenheng. Dette innebærer at tiltak som påvirker naturen ofte behandles enkeltvis, uten en samlet vurdering av konsekvensene.

Den fragmenterte ansvarsfordelingen gjør det utfordrende å vurdere og styre den totale belastningen på økosystemene. Dette bidrar til at naturtap skjer gradvis og lite synlig, og at viktige økologiske hensyn ikke ivaretas på tvers av sektorer og regioner.

### 5.2.2 Kunnskapsmangel som reduserer mulighet for effektiv regulering og beslutninger i enkeltsaker

En barriere for en helhetlig og bærekraftig naturforvaltning i Norge er mangelen på kunnskap om naturens tilstand, utvikling og tåleevne. Til tross for at naturen er under stadig større press, mangler vi fortsatt informasjon om hvordan ulike økosystemer fungerer, hvilke påvirkningsfaktorer som er mest kritiske, hvordan klimaendringer påvirker økosystemene og hvor grensen går for hva økosystemene tåler. Det finnes heller ingen omforent og operasjonaliserbar måleenhet som gjør det mulig å sammenligne ulike typer natur. Arbeidet med å utvikle bedre systemer for naturregnskap og verdsetting av natur pågår og har kommet langt, men er fortsatt ikke fullstendig.

Denne kunnskapsmangelen gjør det også utfordrende å forstå hvordan ulike tiltak, inngrep eller politiske beslutninger faktisk påvirker økosystemene. Naturens prosesser er komplekse og skjer i samspill over tid og rom. Når beslutningstakere mangler gode data og tydelige

retningslinjer, blir vurderingen av naturverdier i enkeltsaker ofte usikker og lite treffsikker.

Når det er begrenset kunnskap, kan det være vanskelig å vite om virkemidler vi innfører er optimale. Som en konsekvens, kan virkemidler bli for svake eller for generelle. Når naturens verdi ikke er godt dokumentert eller verdsatt, undervurderes ofte de langsiktige konsekvensene ved naturtap. Samtidig har vi ofte kunnskap nok til å kunne innføre virkemidler, selv om vi ikke har "perfekt informasjon og kunnskap".

### 5.2.3 Private aktører og myndigheter tar ikke fullt ut hensyn til de totale kostnadene ved naturinngrep, eller prioriterer andre mål

Det mangler i dag virkemidler som gjør at private aktører og offentlige myndigheter fullt ut internaliserer de reelle kostnadene ved ødeleggelse av natur. Naturens verdi gjenspeiles i liten grad i de økonomiske beslutningene som tas. Dette skyldes at de samfunnsøkonomiske kostnadene ved naturtap ofte er vanskelig å synliggjøre og fordelt på mange over lang tid, mens de private gevinstene ofte er direkte og målbare på kort sikt. Selv når kostnadene ved naturinngrep overstiger de økonomiske gevinstene av aktiviteten, kan prosjektene bli gjennomført. Dette fører til at natur brukes og bygges ned i større grad enn det som er samfunnsøkonomisk optimalt.

Figur 5-1: Markedssvikter og systemsvikter som forklarer den vedvarende ødeleggelsen av naturen



Illustrasjon: Oslo Economics

## 5.3 Årsaker til utfordringer og mangler i dagens virkemidler

I denne delen redegjør vi for de underliggende årsakene til at påvirkningsfaktorene fører til naturødeleggelse, samt hvorfor dagens virkemidler ikke er tilstrekkelige for å håndtere problemet.

### 5.3.1 Arealinngrep og arealbruk

Arealendringer er i dag den største trusselen mot naturen og økosystemer, og har store samspillseffekter med andre påvirkningsfaktorer. Det er sammensatte årsaker til at dagens arealforvaltning fører til arealinngrep og vedvarende forringelse av økosystemene.

#### Kommunenes arealforvaltning

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 2024:10, 2024). Denne organiseringen innebærer at kommunene har et stort handlingsrom og et sterkt lokalt selvstyre i arealdisponeringen.

**Motstridende hensyn:** Kommunene må løpende avveie en rekke hensyn i arealforvaltningen. I praksis oppstår det ofte målkonflikter mellom naturhensyn på den ene siden og mål om lokal utvikling på den andre. Særlig i kommuner med press på arealer, eller i kommuner som er avhengige av å tiltrekke seg næringsaktivitet og bosetting, kan hensynet til muligheter for arbeidsplasser, boligutbygging og næringsarealer få forrang. Dette kan bidra til at naturhensyn blir vurdert som mindre presserende, selv når tiltak samlet sett gir vesentlig påvirkning på naturmangfold og økosystemer. Kommunene påvirkes også av føringer og forventninger fra ulike sektormyndigheter, noe som kan bidra til målkonflikter.

**Insentiver:** Et sentralt forhold er at kommunene kan realisere kortsiktige og lokale gevinster ved utbygging som gir arealinngrep, mens kostnadene i form av tap av naturverdier i større grad påløper for samfunnet som helhet og over lengre tid. Konkurransen mellom kommuner kan forsterke denne utfordringen. Dersom én kommune avslår et tiltak av naturhensyn, kan nabokommunen godkjenne et tilsvarende tiltak og hente ut de økonomiske gevinstene. Vernet natur i én kommune kan føre til naturinngrep i en annen kommune, og utgjør slik en form for lekkasje. Resultatet kan være at kommuner har insentiver til

å si ja til tiltak som innebærer uforholdsmessig stor nedbygging av natur, for å sikre seg at verdiskaping og etablering av arbeidsplasser skjer i sitt lokalmiljø.

**Kortsiktige beslutninger:** Kommunepolitikken er i stor grad orientert mot fireårsperioder, og dette kan gjøre det krevende å prioritere langsiktige naturhensyn når gevinster av utbygging er mer umiddelbare og synlige. Selv om konsekvensene av enkeltvedtak isolert sett kan framstå som små, kan den kumulative effekten av mange vedtak over tid bidra til betydelig samlet nedbygging og fragmentering av natur.

**Kapasitet og kompetanse:** Kommunenes evne til å ivareta naturhensyn er også betinget av kapasitet og kompetanse. Mange kommuner, særlig små, har begrensede ressurser til å gjennomføre grundige naturfaglige vurderinger i plan- og byggesaker. 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 robust grunnlag for beslutninger om naturmangfold (Pedersen, Handberg, & Løset, 2019). Statistikk fra KOSTRA viser også at kommunenes ivaretagelse av naturmangfold har vært svak (NOU 2024:10, 2024). I perioden 2015–2020 har andelen kommuner som ivaretar de nasjonale forventninger for naturmangfold i sin planlegging, gått ned fra 53 prosent i 2015 til 31 prosent i 2020.

**Manglende helhetsperspektiv:** En overordnet utfordring er fraværet 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 naturforvaltning er dette imidlertid en utfordring. Konsekvensene av naturtap er ofte langsiktige og nasjonale/regionale, mens gevinstene i større grad er lokale og kortsiktige. Denne «mismatchen» mellom lokal beslutningsmyndighet og nasjonale konsekvenser kan bidra til systematiske skjevheter i prioriteringene.

#### Sektorvise arealinngrep

**Målkonflikter:** Arealinngrep gjennomføres ikke bare av kommunene, men også av sektormyndigheter innen områder som energi, transport, akvakultur og mineralutvinning. Disse

har ofte mål som er motstridende til hensynet til naturmangfold. Presset for å bygge ut infrastruktur, sikre beredskap, legge til rette for grønn omstilling eller utvikle næringsaktivitet gjør at slike tiltak ofte fremstår som nødvendige og nyttige, mens de negative konsekvensene for naturen i mange tilfeller er mindre synlige og vanskelige å dokumentere. Dette bidrar til målkonflikter der sektorspesifikke mål ofte går foran bevaring av natur.

**Utilstrekkelig kunnskapsgrunnlag:** Selv om statlige aktører er underlagt krav i utredningsinstruksen om samfunnsøkonomiske analyser og konsekvensutredninger, viser undersøkelser at kunnskapsgrunnlaget om naturkonsekvenser ofte er mangelfullt. En sentral utfordring er at naturverdier ofte ikke er prissatt, mens fordelene ved utbygging i større grad kan tallfestes. Sektorer som energi, vannressursforvaltning, mineralutvinning og akvakultur opererer innenfor egne konsesjonssystemer, hvor praksis og integrering av naturhensyn varierer.

En rapport fra Norkart (Olsson, Palkhanov, & Nossun, 2024) viser at det er manglende kartlegging, varierende datakvalitet og geografisk unøyaktighet i naturdata, som brukes i forbindelse med tiltak innen energi, skog og vann. DFØ gjorde i 2020 en gjennomgang av om statlige utredninger i 2019 tilfredsstilte utredningsinstruksens krav (DFØ, 2020). Gjennomgangen viste at utredningene generelt ikke var i henhold til kravene i utredningsinstruksen. Dette gjelder trolig også vurderinger av natur, selv om rapporten ikke eksplisitt peker på dette. Det tidligere Regelrådet, som frem til sin nedleggelse 1. mars 2026 hadde ansvar for å kontrollere kvaliteten på offentlige utredninger, har i flere vurderinger pekt på utilstrekkelige analyser og manglende konsekvensutredning i offentlig sektor.

**Kortsiktige beslutninger:** Klima- og miljøpolitikken på nasjonalt nivå er også i stor grad orientert mot fireårsperioder, i tillegg til at mange virkemidler som er avhengig av finansiering i statsbudsjettet står i spill årlig. Endringer i politiske prioriteringer kan føre til lite kontinuitet og forutsigbarhet i virkemiddelapparatet.

Et konkret eksempel er ordningen for frivillig skogvern. Ordningen innebærer at grunneiere selv kan velge å verne. Dette kan være et viktig bidrag for å kunne nå målet Stortinget har vedtatt om å verne ti prosent av skogen. Det krever imidlertid finansiering. Hvert år har regjeringen kuttet i skogvernbudsjettet, men pengene har kommet tilbake gjennom budsjettforhandlinger med

støttepartiene (Myhre, 2026). Dette skaper uforutsigbarhet og ineffektiv forvaltning, noe som svekker ordningens potensiale.

## Problemer med dagens lowerk

Tidligere utredninger viser at norsk lovgivning allerede inneholder en rekke virkemidler som kan bidra til å ivareta naturmangfold (Holth & Winge AS, 2023). Lovgivningen gir hjemler som skal beskytte natur mot arealinngrep og arealbruksendringer, og stiller krav til saksbehandling for å sikre at beslutninger om arealbruk tas på grunnlag av kunnskap om virkninger for natur. Samtidig peker utredningen på at ivaretakelsen av naturmangfold i stor grad avhenger av politisk vilje i den enkelte sak. Regelverket beskriver i hovedsak prosessene fram mot et vedtak, men gir i liten grad føringer for hvilke utfall beslutningene bør ha.

**Naturmangfoldloven:** Naturmangfoldloven er et sentralt rettslig virkemiddel og gir myndighetene hjemmel til å beskytte natur mot framtidige arealinngrep gjennom blant annet områdevern og prioriterte arter. Loven stiller krav til at beslutningstakere skal ha oversikt over naturmangfold som påvirkes. Den gir imidlertid få føringer for hvordan naturhensyn skal veies opp mot andre samfunnsinteresser. Det innebærer at nedbygging kan tillates så lenge inngrepet begrunnes som samfunnsmessig viktig, med unntak av verneområder der strengere regler gjelder. Førre-var-prinsippet skal bidra til forsiktighet ved usikkerhet, men anvendes i praksis sjelden ved lave risikonivåer, selv når potensialet for skade er stort (NOU 2024:10, 2024). Dermed foretas ofte en avveining basert på eksisterende kunnskap, selv om denne kan være mangelfull.

**Vern:** Vern er et av de mest direkte virkemidlene i naturmangfoldloven for å beskytte natur. Naturmangfoldloven har ulike vernekategorier, som åpner for varierende grad av inngrep og bruk. Det skilles blant annet mellom nasjonalparker og naturreservater, hvor ingen varig påvirkning er tillatt, og landskapsvernområder, hvor det er høyere toleranse for menneskelig aktivitet. Det finnes i dag over 3400 verneområder, og av Norges fastlandsareal er 18 prosent vernet (Miljødirektoratet, 2025). Vern omfatter i hovedsak høyfjellsområder, mens skog, hav og kystområder i liten grad er vernet. Gjennom handlingsplan for naturmangfold (Meld. St. 35 (2023–2024)) har regjeringen etablert et mål om å bevare 30 prosent av Norges landareal innen 2030. Samtidig er prosessen frem mot vern omfattende og langvarig, og involverer mange aktører. En mulig årsak til at prosessen går tregt kan være at verneforslag ofte

kommer i konflikt med andre interesser, som næringsutvikling og arealbruksendringer.

**Sektorlovene:** Sektorlovgivningen inneholder også bestemmelser som krever at natur skal hensyntas, men gir i liten grad føringer for hvor tungt naturhensyn skal veie i beslutningene (Holth & Winge AS, 2023). I praksis kan dette innebære at så lenge naturverdier er kartlagt, kan inngrep likevel tillates.

**Plan- og bygningsloven:** Kommunene har gjennom plan- og bygningsloven et stort handlingsrom for å ta beslutninger som ivaretar hensyn i naturmangfoldloven (Holth & Winge AS, 2023). Det finnes virkemidler som skal beskytte naturen, som vern, hensynssoner, og krav om konsekvensutredning. Loven stiller et generelt forbud mot bygging i 100-metersbeltet langs kysten og vassdrag, og generelle krav om «særlig hensyn» til natur, friluftsliv og landskap. Utover dette, er hensynet til naturmangfold lite synlig. En evaluering av plan- og bygningsloven fra 2018 viser at loven ikke i tilstrekkelig grad sikrer klima- og miljøhensyn i kommunal, regional og statlig planpraksis (Hanssen & Aarsæther, 2018). Det pekes på mange årsaker, blant annet mangel på kapasitet og kompetanse, og at beslutninger tas før konsekvenser utredes. Som en sektornøytral prosesslov, gir den heller ingen konkrete løsninger på arealkonflikter.

**Oppfølging av lovverket:** Selv om staten har virkemidler for å påvirke kommunale vedtak, som innsigelser og statlige føringer, brukes disse i begrenset omfang. Miljøforvaltningen har innsigelsesmyndighet og kan fremme innsigelser der kommunene bruker areal på en måte som er i strid med nasjonale og vesentlige regionale interesser. Miljøforvaltningens innsigelsespraksis beskrives i Rundskriv T-2/16. Kommunene kan ha varierende ambisjonsnivå for naturhensyn, noe som kan påvirke omfanget av innsigelser. Statlige innsigelser kan oppfattes som en svekkelse av det lokale selvstyret (Olsson, Palkhanov, & Nossun, 2024).

Flere undersøkelser viser at det gjøres inngrep i områder som i utgangspunktet er underlagt restriksjoner. Over de siste årene har over 60 prosent av søknadene om bygging i strandsonen blitt innvilget ved dispensasjon fra gjeldende plan (Engebakken, 2023). En undersøkelse fra 2021 viser at en svært stor andel av dispensasjonsvedtak i Lindesnes, Kragerø og Askøy kommuner var innvilgede søknader (Sivilombudsmannen, 2021). Flertallet av vedtakene var mangelfulle, og det ble gitt dispensasjoner på feil grunnlag. Riksrevisjonen (2019) har også påpekt at bruken av

innsigelsesinstituttet som verktøy for å ivareta nasjonale interesser har blitt strammet inn, ettersom det ble gitt signaler om å være varsomme med å fremme innsigelser, og at departementet tok få innsigelser til følge. En slik strammere bruk av innsigelser i planprosesser kan føre til at nasjonale mål for naturforvaltning ikke ivaretas godt nok (Riksrevisjonen, 2019).

### Utfordringene med kompensereende tiltak

Kompensereende tiltak, som naturrestaurering, løftes ofte fram som en mulig løsning når inngrep i naturen ikke kan unngås. Selv om slike tiltak kan ha en funksjon under visse forutsetninger, innebærer de også betydelige utfordringer. Et grunnleggende problem er at kompensasjon sjelden klarer å opprettholde den samme naturverdien som går tapt. Restaurerte områder mangler ofte den økologiske kompleksiteten, artsrikdommen og funksjonaliteten som preget naturen før inngrepet. Selv ved vellykkede restaureringsprosjekter kan det ta flere tiår før økosystemer eventuelt nærmer seg sin opprinnelige tilstand, og mange naturverdier lar seg ikke gjenopprette i det hele tatt. Dermed oppstår det et netto tap av naturkvalitet, selv om kompensereende tiltak gjennomføres som planlagt.

Krav om kompensasjon kan også ha utilsiktede konsekvenser i form av *grønnvasking*. Når utbyggere kan kompensere for naturtap gjennom tiltak som etablering av nye naturarealer eller restaurering av tidligere inngrep, kan dette svekke motivasjonen til å redusere omfanget av selve inngrepet.

### Utfordringer med virkemiddelbruk i jordbruket

Primærnæringene er tett knyttet til norsk natur, tar opp store arealer og er viktig for den norske økonomien. Samtidig er disse næringene sentrale drivere for naturtap, særlig gjennom omdisponering av arealer, uttak av naturressurser og medfølgende press på økosystemene.

Økonomiske og juridiske virkemidler overfor jordbruket skal tjene en rekke landbrukspolitiske målsetninger som verdiskaping, matsikkerhet, aktivitet i hele landet og klima- og miljøhensyn. Noen virkemidler har positiv innvirkning på naturmangfoldet, mens andre svekker det samme naturmangfoldet, noe som fører til betydelige målkonflikter i landbrukspolitikken.

Økonomiske virkemidler som fremmer bevaring av naturmangfold i kulturlandskapet er både rettet mot «hverdagslandskapet» (nasjonalt areal- og kulturlandskapstilskudd), mer verdifulle landskap (regionale miljøprogram - RMP) og spesielt verdifulle landskap (spesielle miljøtiltak i jordbruket – SMIL, utvalgte kulturlandskap i landbruket - UKL). Forholdet mellom generelle og mer spissede mål og tilhørende virkemidler er vist i Figur 5-2.

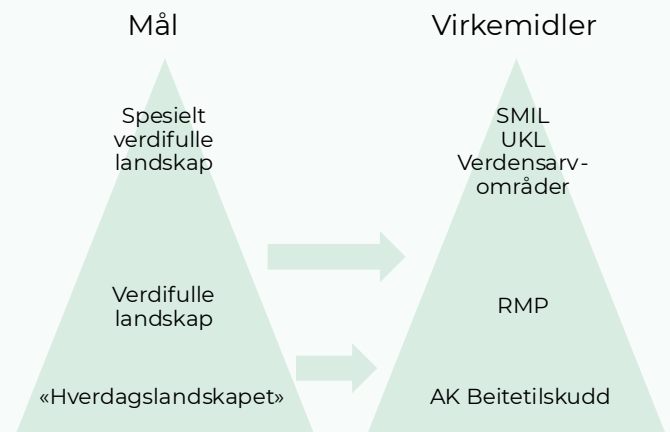
Under miljøtemaet biologisk mangfold finnes det RMP-tilskuddsordninger for utvalgte naturtyper (slått av slåttemark og slåttemyr, brenning og beiting av kystlynghei), og for prioriterte naturverdier (bl.a. skjøtsel av trua naturtyper, soner for pollinerende insekter og tilrettelegging av hekke- og beiteområder for fugl), men også andre RMP-tilskudd er relevante. SMIL-midler er tilskudd til investeringer i engangstiltak, som istandsetting av utvalgte og truede naturtyper og fjerning av fremmede skadelige arter.

Juridiske virkemidler som regulerer miljøansvaret i jordbruket omfatter en lang rekke lover, både sektorovergrepene (plan- og bygningsloven, naturmangfoldloven) og sektorspesifikke (jordloven). Et eksempel er vannressursloven § 11, som stiller krav om å opprettholde en naturlig vegetasjonssone langs vassdrag for å motvirke avrenning og gi levested for planter og dyr. Dette er også et krav for å få produksjonstilskudd. Et annet er status som utvalgt naturtype etter naturmangfoldloven § 52 for slåttemark og kystlynghei, som beskytter disse bl.a. mot fysisk ødeleggelse.

De viktigste økonomiske virkemidlene for naturmangfoldet i kulturlandskapet er likevel de mange tilskuddsordningene i jordbruket som er basert på størrelsen på produksjonen av ulike landbruksprodukter. Ved å premiere økt produksjon bidrar disse ordningene til intensivering av jordbruket, noe som er svært negativt for naturmangfoldet. De viktigste målt i størrelsen på overføringene er direkte tilskudd til husdyr, direkte tilskudd til melkeproduksjon, prisnedskrivningstilskudd for korn og distriktstilskudd for kjøtt og gris (Prop. 1 S (2025-2026)).

Vi har ikke gjort noen gjennomgang av juridiske virkemidler for å avdekke hvilke som potensielt er skadelige for naturmangfoldet. Vi vil likevel trekke fram gjødselbrukforskriften, der en endring med formål å begrense forurensning har potensial for å redusere artsmangfoldet i seminaturlige områder. Fra 1. januar 2026 er det innført strengere grenser for total tilførsel av fosfor (maksimalt 3,5 kg P/da, med planer om ytterligere skjerping). Dette kan

Figur 5-2: Forholdet mellom generelle og mer spissede mål og tilhørende virkemidler



Illustrasjon: Oslo Economics, kilde: Landbruksdirektoratet

Merk: RMP – Regionale miljøprogram, SMIL – Spesielle miljøtiltak i jordbruket, AK – Areal- og kulturlandskapstilskudd, UKL – Utvalgte kulturlandskap i landbruket

føre til at gårdbrukere med for lite spredeareal ser seg nødt til å gjødsle seminaturlige områder som havnehager og utmarksbeiter. Dette vil føre til at nøysomme engarter som er sårbare fordi de allerede har forsvunnet fra de gjødslede innmarksarealene, vil bli utkonkurrert av næringskrevende planter også i engar som tidligere har vært regnet som marginale til intensiv drift. Selv om forskriften forutsetter at gjødsling ikke skal gå ut over seminaturlige områder, gir den i § 17 åpning for at kommunen etter søknad kan godkjenne spredning på utmarksareal, samtidig som kunnskapen om utbredelsen av slike miljøer fremdeles er svært mangelfull i Norge.

### Utfordringer med skogbruket

Slik loverket praktiseres i dag kan viktig naturskog hogges uten at det er mulig å få noen dømt for brudd på loverket (Nord, et al., 2022). Det stilles vesentlig strengere krav til andre samfunnsaktører som er underlagt annet loverk. Det er ikke uvanlig at store samferdselsprosjekter legges rundt eller i tunnel under viktige naturverdier i skog eller søknader om bolig- eller hyttebygging avslås av hensyn til å bevare verdifull gammelskog (Colombo & Hoff-Elimari, 2022). Som et første skritt bør kravene i skogloven harmoniseres med loverket for andre store samfunnsaktører.

Gjennom det tverrfaglige forskningsprosjektet om bærekraftig skogbruk – Ecoreal, har det kommet frem at norsk skogbruk er mindre regulert enn noen annen næring, at loverket er svakt og gir få muligheter for berørte interesser til å påvirke skogbrukstiltak (Nickelsen, 2022). Mye tyder også på

at håndhevingen av skogloverket er problematisk, noe som ifølge Økokrim antas å henge sammen med at loven har få klare plikter (Georgsen & Juel, 2020). Økokrim peker på at det er vrient å sikre at miljøhensyn blir tatt, og i praksis er nærmest umulig å påtale brudd eller overtramp. De peker særlig på § 5 i «Forskrift for bærekraftig skogbruk». I denne sentrale bestemmelsen vises det til krav i en bransjestandard som lovgiverne ikke kan påvirke. Dette betyr i praksis at det er skognæringen selv som bestemmer hva som skal være forsvarlig drift, og dermed også når samfunnet kan sanksjonere ved uforsvarlig drift. Ifølge Økokrim oppfyller neppe dette Grunnlovens krav til klar lovhjemmel i straffesaker.

Tiltak i skog for aktører som er underlagt plan- og bygningsloven har krav til konsekvensutredning hvis tiltaket antas å ha vesentlige konsekvenser for miljø, naturressurser og samfunn. Tilsvarende tiltak i skogbruket har ikke dette kravet (Nickelsen, 2022). Dette er selv om flatehogst kan ha samme negative effekt på naturverdiene som et varig nedbygd areal (Reiso, 2020).

Et hogstinggrep krever normalt ikke offentlig behandling, noe som gjør at inngrepet i seg selv ikke vurderes ut fra naturmangfoldlovens prinsipper om bærekraftig bruk.

### 5.3.2 Forurensning

Forurensningsloven er det sentrale virkemiddelet for å regulere og styre forurensning av skadelige stoffer i Norge. Flere typer forurensning er regulert i dag. Det finnes både avgifter og kvoter. Avgifter kan være rettet mot selve utslippet (som for eksempel avgift på NO<sub>x</sub>-utslipp og SO<sub>2</sub>-utslipp), eller på handlinger som skaper utslipp (som for eksempel veibruksavgift, avgift på plantevernmidler og avfallsavgifter). Disse avgiftene skal i prinsippet reflektere den miljøskaden som aktiviteten medfører. Ofte settes avgiften per enhet forurensning.

**Svakheter i loven:** Forurensningsloven skal verne det ytre miljøet mot forurensning, og innebærer en generell plikt til å forhindre forurensning. Loven slår fast at «vanlig» forurensning fra blant annet primærnæringene ikke er omfattet av forurensningsforbudet, med mindre noe annet er bestemt i forskrift. Det er noen forskrifter som regulerer enkelte typer utslipp eller utslippkilder i primærnæringene, som for eksempel gjødsel i landbruket. Samtidig regulerer loven kun identifiserbare utslippkilder. Mange viktige forurensningskilder er ikke punktutslipp, men heller diffuse kilder, som både kan være vanskeligere å identifisere, og vanskeligere å regulere fordi det er mange små kilder som hver for seg ikke vil være

forsvarlig å kreve utslippstillatelse for (Holth & Winge AS, Henning Larsen Architects AS og Rambøll Norge AS, 2025). Loven har dermed få virkemidler for å begrense utslipp fra slike kilder, som for eksempel næringsalter fra landbruket.

I 2024 ble det innført nytt forurensningsregelverk for havbruk (Nærings- og fiskeridepartementet, 2024). Tidligere krevdes individuelle utslippstillatelser for å drive oppdrett, der tillatelsen inneholdt vilkår om hvilke stoffer som kan slippes ut og hvordan miljøpåvirkningen skal overvåkes. Dette ble erstattet med standardiserte miljøkrav, som innebærer at oppdrett nå som hovedregel er tillatt uten krav om utslippstillatelse etter forurensningsloven § 11. I dag stilles krav om godkjent miljøtilstand før området klareres for akvakultur, og det er krav om å overvåke hvordan utslipp påvirker området under og rundt anlegget. Anlegg som etter miljøundersøkelser vurderes å ha dårlig tilstand, må sette inn tiltak.

Dersom miljøovervåkingen ikke i tilstrekkelig grad fanger opp den faktiske forurensningen, vil ikke en slik regulering bidra til å forhindre forurensning fra næringen. I tillegg kan det være vanskelig å vurdere hvilken påvirkning utslippene fra næringen faktisk har for økosystemene, og mangel på kunnskap kan føre til systematisk undervurdering av de fulle konsekvensene, særlig sett i sammenheng med samspillseffekter med andre påvirkningsfaktorer.

**Utfordringer knyttet til måling:** En grunnleggende utfordring er at mange utslipp stammer fra diffuse kilder uten definert utløppspunkt. Et stort antall små aktører kan hver for seg forurense litt, men samlet sett gir dette betydelig miljøbelastning. Dette gjelder særlig i landbruket, der avrenning av næringsalter skjer over store arealer og ikke kan knyttes til ett konkret utslippspunkt. Slike utslipp er vanskelig å måle direkte.

**Mangel på treffsikre avgifter:** En annen utfordring er knyttet til utforming av treffsikre miljøavgifter. For at avgifter skal fungere etter hensikten, må de i størst mulig grad reflektere den reelle miljøskaden. Når kunnskapsgrunnlaget om skaden er mangelfullt, enten fordi utslippene er vanskelige å måle, eller fordi miljøvirkningene er komplekse, blir også avgiftene mindre presise. I praksis utformes mange avgifter med utgangspunkt i skade på mennesker og helse, mens skaden på naturen i noen tilfeller i mindre grad er reflektert. Dette kan resultere i avgifter som ikke gir aktørene tilstrekkelige økonomiske insentiver til å endre atferd. En grunnleggende svakhet ved avgifter er også at de gir forurenser anledning til å «betale seg ut» av problemet. Dersom avgiftssatsen er for lav, eller andre hensyn medfører at avgiften ikke settes

høyt nok, risikerer man at atferdsendringer uteblir. Andre (utilsiktede) virkninger kan blant annet gjelde fordelings effekter, insentiver hos kommuner dersom de er mottakere av avgiftsinntekter, eller risiko for at utslipp flyttes geografisk snarere enn å reduseres (lekkasje).

**Fragmentert ansvarsfordeling:** Det er også her en utfordring med den fragmenterte ansvarsfordelingen. Sektormyndighetene har ulike roller, og ansvaret er delt mellom stat, fylke og kommuner. Når ingen aktør har fullt overblikk over alle utslippskilder og påvirkningsfaktorer, blir det vanskelig å vurdere samlet belastning og å utforme virkemidler som virker helhetlig. Fragmenteringen gjør det også krevende å koordinere tiltak på tvers av sektorer og nivåer.

### 5.3.3 Overhøsting

Historisk har overhøsting vært en sentral årsak til at arter verden over har blitt truet eller utryddet. I Norge i dag gjelder problemet i særlig grad marine økosystemer, der fiskerier utgjør den viktigste kilden, særlig i enkelte regioner. Det er en utfordring med overfiske i Norge, men også globalt overfiske påvirker norske farvann.

**Økonomiske insentiver:** Årsaken til overhøsting er i stor grad de økonomiske insentivene knyttet til ressursutnyttelse. Når fiskerierne ikke selv bærer den fulle kostnaden av overhøstingen, har ingen insentiver til å redusere sitt eget uttak, fordi andre aktører i så fall kan øke sin innsats og dermed sikre seg større gevinst. Dette skaper en målkonflikt mellom kortsiktige mål om økonomisk gevinst og samfunnets og næringsens behov for langsiktig og bærekraftig forvaltning av havets ressurser.

**Utfordringer i forvaltningen:** I dag reguleres fiskerinæringen gjennom kvoter, og kvotesystemet er det viktigste virkemiddelet for bestandsforvaltning av fiskeriressursene. Data fra Havforskningsinstituttet viser at vedtatte fiskekvoter har fulgt ekspertenes anbefalte kvoter siden 2021, med unntak av 2025 (da var avtalt kvote høyere enn den anbefalte). Fangst er i utgangspunktet på nivå med avtalte kvoter, med noen variasjoner fra år til år. Likevel har kvotesystemet begrensninger. Kvotene er primært utformet for å forhindre overfiske av enkeltbestander, og tar i liten grad høyde for de mange andre påvirkningsfaktorene som samtidig påvirker havets økosystemer. Dermed kan en bestand være «bærekraftig forvaltet» i kvoteteknisk forstand, men likevel være sårbar på grunn av forurensning, klimaendringer eller habitatforringelse.

**Internasjonal betydning:** Norske farvann påvirkes også av andre lands forvaltning av marine ressurser, noe som gjør internasjonal koordinering avgjørende. Mange fiskebestander beveger seg over store havområder og krysser landegrensener. Ressursene er dermed ofte felles for mange land, noe som gjør forvaltningen av disse mer komplisert. Dersom land har ulike økonomiske interesser og politiske prioriteringer, kan det være utfordrende å bli enige om hvilke reguleringer man skal innføre. Manglende koordinering kan føre til at samlet uttak er høyere enn det bestanden kan tåle.

Håndheving av regelverket kan også være utfordrende på grunn av mangelfull overvåking og kontroll, for eksempel er ulovlig fiske vanskelig å oppdage, spesielt i internasjonalt farvann eller når fartøy bevisst skjuler sin aktivitet.

### 5.3.4 Fremmede arter

Fremmede arter utgjør en viktig trussel mot økosystemene i Norge. Klimaendringer forsterker denne risikoen.

**Konflikt med næringsinteresser:** En sentral driver bak spredningen av fremmede arter er internasjonal handel. Her er det viktige målkonflikter, der næringsinteresser står mot behovet for strengere tiltak for å redusere risikoen for innførsel av fremmede arter.

**Utfordrende å utforme treffsikre virkemidler:** Naturmangfoldloven har bestemmelser som skal forhindre innførsel, utsetting og spredning av fremmede arter som kan true norsk natur. Forskrift om fremmede organismer konkretiserer dette ved å stille krav til tillatelse for import, hold, omsetning og utsetting av slike organismer, og gir hjemmel for å forby eller begrense aktiviteter som kan medføre risiko. I tillegg gjelder forskrift om ballastvann, som regulerer håndtering av sjøvann i skip for å unngå spredning av fremmede arter via skipsfart. Forskrift om utsetting av utenlandske treslag til skogbruksformål sier at ved utsetting av utenlandske treslag søkes det å hindre at utsettingen får uheldige følger for det biologiske mangfoldet og ved behov skal det innføres tiltak for å hindre spredning.

Selv om det eksisterer reguleringer som skal begrense innførsel og spredning av fremmede arter, er det utfordrende å oppnå tilstrekkelig kontroll. Mange spredningsveier er vanskelige å overvåke i praksis, og i noen tilfeller er mekanismene for spredning ukjente. Dette gjør det krevende å forutsi hvilke arter som utgjør en trussel, hvordan de kan komme inn i landet, og hvilke økologiske effekter de vil ha.

**Kunnskapshull:** Fremmedartslista utgjør et viktig verktøy i dette arbeidet for å begrense og bekjempe fremmede arter. Listen gjør det mulig å arbeide forebyggende, noe som er betydelig mer kostnadseffektivt enn å bekjempe arter etter at de har etablert seg. Likevel er det betydelige kunnskapshull.

Det finnes i dag planer og arbeid i gang med formål om å både bekjempe og forebygge fremmede arter. Regjeringen lanserte i 2020 en handlingsplan for bekjempelse av fremmede arter 2020-2025 (Klima- og miljødepartementet, 2020), med en rekke tiltak, og det pågår arbeid i Miljødirektoratet og andre direktorater og etater. Men som en evaluering av handlingsplanen viste, er det langt fram til at målene i handlingsplanen er oppfylt (Sandvik, Magnussen, Endrestøl, & Solstad, 2025).

## 5.4 Forventet utvikling i økosystemene fremover

I kapittel 3 og 4 analyseres og beskrives dagens tilstand i økosystemene og viktige påvirkningsfaktorer som er årsak til utviklingen frem til i dag. Analysen viser at økosystemenes tilstand i stor grad er et resultat av langsiktige og samvirkende påvirkninger, hvor arealinngrep og arealbruk, forurensning, overhøsting, fremmede arter og klimaendringer spiller en sentral rolle. Når vi nå også har belyst de underliggende årsakene til påvirkningen, forventninger om fremtidig aktivitet, samt i hvilken grad dagens regulering og virkemiddelbruk håndterer disse driverne, gir det et grunnlag for å vurdere forventet utvikling og trusler fremover.

### Hav

Tilstanden i havet vurderes i dag som relativt god sammenlignet med andre økosystemer, og har vært det siden rundt år 2000. Samtidig kan Naturindeksen gi et mer positivt bilde av tilstanden i havet enn det den faktiske økologiske utviklingen tilsier, ettersom datagrunnlaget er mangelfullt.

Klimaendringer er den viktigste påvirkningsfaktoren i havet, gjennom økende havtemperatur, havnivåstigning og havforsuring. I tillegg bidrar overfiske, fysisk påvirkning fra olje- og gassvirksomhet og havvind til belastning på marine økosystemer, med et regelverk med begrensede insentiver til å ivareta naturhensyn. Forurensning, særlig tilførsel av næringsalter, utgjør også en betydelig trussel og er i begrenset grad regulert.

Samspillet mellom klimaendringer og øvrige påvirkningsfaktorer gir risiko for kumulative og

forsterkende effekter som i begrenset grad fanges opp av dagens overvåking og indikatorer for økologisk tilstand, og eksisterende reguleringer og forvaltning. Fraværet av virkemidler som samlet adresserer den totale belastningen på marine økosystemer tilsier at den økologiske tilstanden i havet på sikt kan forverres, til tross for at Naturindeksen indikerer relativt god og stabil tilstand.

### Kyst

Kystøkosystemene er blant de mest belastede økosystemene i Norge. Naturindeksen for kystvann indikerer relativt god tilstand samlet sett, men med en tydelig nedadgående trend siden rundt 2010 og store regionale variasjoner. Usikkerhet i datagrunnlaget innebærer at indikatorene kan underrapportere reell økologisk forringelse.

Kystøkosystemene er særlig sårbare for menneskelig påvirkning. I Sør-Norge er forurensning og nedbygging av strandsonen viktige påvirkningsfaktorer, mens i vest og nord er fiskeri og oppdrett sentralt. Klimaendringer er også en viktig påvirkningsfaktor og virker på tvers av regioner. Klimaendringer virker også sammen med lokal belastning fra andre påvirkningsfaktorer som næringsaltavrenning, arealinngrep i strandsonen og overfiske, som i dag er lite regulert.

I Oslofjorden er det iverksatt tiltak for å bedre den økologiske tilstanden, som adresserer både overfiske og utslipp fra rensaneanlegg og jordbruk. Utover dette fanger dagens forvaltning i begrenset grad opp de kumulative effektene av påvirkningsfaktorene på kystøkosystemet. Kystforvaltningen er fragmentert mellom sektorer og forvaltningsnivåer, og mangler helhetlige virkemidler som adresserer samlet belastning på økosystemet. Dette tilsier en risiko for videre forringelse av den økologiske tilstanden i kystøkosystemene, selv om Naturindeksen fortsatt indikerer relativt god tilstand i deler av kystsonen.

### Ferskvann

Naturindeksen viser at den gjennomsnittlige tilstanden i ferskvann generelt er god, men med regionale forskjeller. Samtidig gir dagens naturindeks trolig et noe for positivt bilde av miljøtilstanden i ferskvann, blant annet fordi enkelte påvirkningsfaktorer og langsiktige endringer ikke fanges fullt ut av indikatorene.

Arealinngrep gjennom vassdragsutbygging har vært en særlig viktig påvirkningsfaktor for ferskvannøkosystemene, samt arealendringer rundt innsjøene. I tillegg påvirker forurensning og fremmede arter, og disse forverres av

klimaendringer, som også isolert sett utgjør en trussel for ferskvannøkosystemene.

Det vil fortsette å være et økende behov for fornybar energi. Selv om det introduseres nye miljøkrav og andre reguleringer som er ment å forbedre tilstanden i ferskvannøkosystemene, er det samtidig tegn til at presset kun vil øke fremover og legge ytterligere press. I tillegg mangler det fortsatt virkemidler og reguleringer rettet mot den samlede påvirkningen fra inngrep, forurensning, klimaendringer og annet i sammenheng.

## Våtmark

Våtmark er blant de mest belastede økosystemene i Norge, med en svak negativ trend for tilstanden. Tilstanden varierer mellom våtmarkstyper, med enkelte myrtyper som er kritisk truet.

Den viktigste påvirkningsfaktoren har historisk vært langsiktige arealinngrep, særlig gjennom drenering, oppdyrking, torvuttak og utbygging. Selv om nye inngrep i dag er mer regulert og det ikke lenger er tillatt med grøfting og oppdyrking av myr, preger tidligere arealendringer fortsatt den økologiske tilstanden i dag.

Nedbygging er likevel fortsatt en viktig påvirkningsfaktor. I tillegg har klimaendringer negativ effekt, ettersom økt temperatur tørker ut myra. Ettersom bevaring av myr har fått økt oppmerksomhet på grunn av økt kunnskap om betydningen av myr for karbonbinding, har det blitt innført tiltak, som for eksempel restaurering av myr. Samtidig har omfanget vært lavt. Tilstanden i dag er fortsatt dårlig, og flere myrtyper er fortsatt kritisk truet. Selv om det finnes enkelttiltak, finnes det ikke virkemidler rettet mot å redusere den samlede belastningen på våtmark.

## Skog

Naturindeksen for skog indikerer samlet sett dårlig tilstand, til tross for en svakt økende trend siden 2014. Skog har over tid blitt vesentlig påvirket av menneskelig aktivitet. Det er særlig skogbruket som er en viktig påvirkningsfaktor, som forringer naturverdier gjennom flatehogst, intensiv drift og uttak av død ved. I tillegg er arealinngrep en viktig påvirkningsfaktor, som både fører til nedbygging og fragmentering. Fremmede arter påvirker også skogen. Disse påvirkningsfaktorene samspiller med klimaendringer som forsterker påvirkningen.

I dag finnes det ordning for frivillig skogvern, men det er fortsatt kun en liten andel av skogarealet som er vernet. Skogbruksnæringen har få virkemidler rettet mot å ivareta naturverdiene i skog, utover det som er rettet mot å ivareta naturressurser som næringen selv trenger. I takt

med klimaendringer forventes det dermed en forverring i skogøkosystemet.

## Fjell

Fjelløkosystemene dekker en stor andel av Norges landareal og er blant de mest klimafølsomme økosystemene. Naturindeksen indikerer samlet sett middels til relativt god tilstand for fjell, men tilstanden vurderes som usikker fordi sentrale endringer knyttet til is, snø og permafrost i begrenset grad fanges opp av indikatorene. Mange fjellnaturtyper har liten arealmessig utbredelse og inneholder spesialiserte arter med liten tilpasningsevne.

Klimaendringer er den klart viktigste påvirkningsfaktoren i fjell. Temperaturøkning har trolig den mest kritiske effekten, ettersom økt temperatur presser de kuldetilpassede artene høyere opp i terrenget (der arealet blir mer begrenset) og lenger mot nord (artene må spres over lange avstander). Selv om en del fjellområder i dag er vernet, vil ikke vern beskytte mot klimaendringer.

Menneskelige inngrep i fjellområder er samlet sett mer begrenset enn i andre økosystemer, men hyttebygging, infrastruktur og ferdsel gir økt fragmentering av leveområder. Dette er i liten grad regulert i dag. Samspillet mellom arealinngrep og klimaendringer øker sårbarheten i gjenværende fjellnatur. Samtidig innebærer mangel på kunnskap og indikatorer at risikoen for framtidig forringelse kan være større enn det Naturindeksen gir inntrykk av.

## Åpent lavland, semi-naturlig natur

Åpent lavland, semi-naturlig natur er økosystemer som har blitt påvirket og formet av mennesker over flere tusen år, og som er betinget av aktiv bruk og skjøtsel. Tilstanden i semi-naturlig åpent lavland er jevnt over dårlig i hele Norge, som særlig er drevet av intensivering av jordbruk som har ført til oppdyrking eller gjengroing av naturtypen.

Det er altså arealbruksendring (opphør eller endring av tradisjonell skjøtsel) som er den viktigste påvirkningsfaktoren. Andre arealendringer som oppdyrking, skogplanting og utbygging har også stor påvirkning. Fremmede arter og forurensning virker også negativt, og disse påvirkningsfaktorene forsterkes av klimaendringer.

Aktivitetene i landbruket er sterkt påvirket av landbrukspolitikken, og en rekke føringer og tiltak gir et mer intensivt landbruk uten at det tas hensyn til at dette har negativ virkning på økosystemet. Dagens virkemiddelbruk og forventede

klimaendringer tilsier en fortsatt forverring av tilstanden i dette økosystemet.

### Naturlig åpent lavland

Naturlig åpent lavland består av en sammensetning av naturmiljøer som består av til dels svært ulike naturtyper. Mange av disse har stor betydning for naturmangfoldet i Norge. Det finnes ikke en samlet og systematisk vurdering av tilstanden i naturlig åpent lavland, men rødlistestatus viser at mange naturtyper er truet.

Ulike typer inngrep med tap av areal er sentralt for mange av naturtypene innenfor naturlig åpent lavland. Enkelte naturtyper er også særlig utsatt for slitasje, blant annet som følge av friluftsliv og ferdsel. Fremmede arter og forurensning påvirker flere av naturtypene negativt, og disse påvirkningsfaktorene kan samvirke med klimaendringer.

Det finnes i dag få målrettede virkemidler rettet mot bevaring av naturlig åpent lavland. Vern og skjøtsel skjer i hovedsak indirekte gjennom generelle areal- og naturverntiltak, og kun en begrenset andel av arealene er beskyttet. Manglende systematisk kunnskap om tilstand og påvirkningsfaktorer gjør det utfordrende å prioritere tiltak. Samlet sett tilsier både dagens virkemiddelbruk og forventede klimaendringer en risiko for ytterligere forringelse av økosystemet.

## 5.5 Behov for tiltak

Generelt viser analysene at mange av påvirkningsfaktorene er systemiske og virker på tvers av økosystemer, med klimaendringer som en særlig forsterkende faktor. For noen økosystemer er hovedutfordringen at eksisterende påvirkning ikke er håndtert av dagens regulering eller i planer for økt aktivitet. For andre økosystemer er de øvrige påvirkningsfaktorene håndtert gjennom dagens regulering, men det er sterke samspillseffekter med klimaendringer, som ikke hensyntas i forvaltningen. Forvaltningen er i stor grad preget av tiltak som retter seg mot symptomer og akutte problemer, snarere enn mot de grunnleggende årsakene til naturtap. Dette innebærer i praksis at enkeltvis tiltak settes inn uten at den samlede belastningen på økosystemene reduseres.

Videre viser analysen at tiltak for å skjerme eller forbedre tilstanden i ett økosystem i noen tilfeller kan ha negative konsekvenser for andre økosystemer. Slike målkonflikter illustrerer behovet for å se naturforvaltning i sammenheng, både på tvers av sektorer og på tvers av økosystemer. Når virkemiddelbruken ikke er tilstrekkelig koordinert, kan summen av enkeltbeslutninger bidra til en

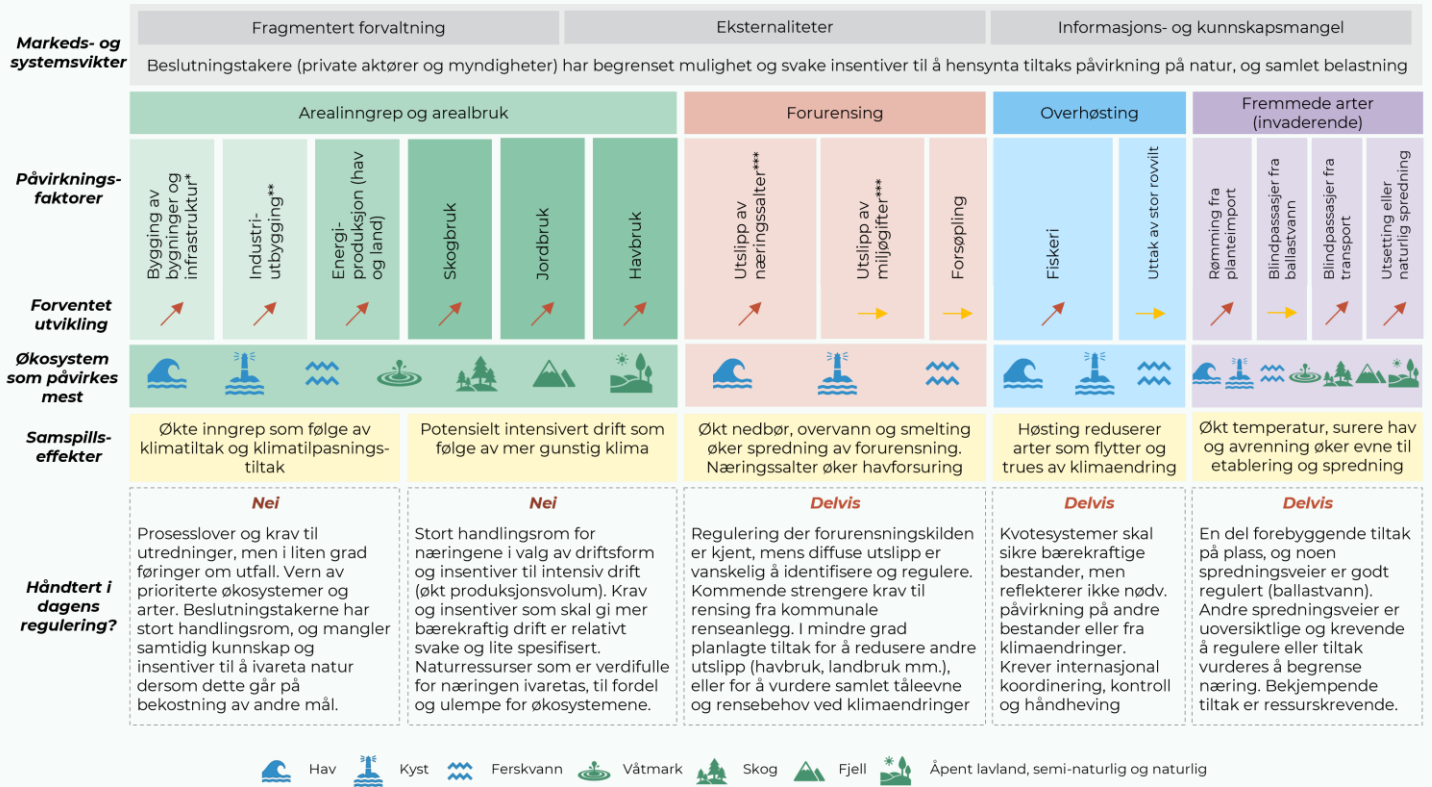
videre fragmentering av naturgrunnlaget, selv om hvert tiltak isolert sett er begrunnet.

Samlet sett understreker gjennomgangen behovet for en mer helhetlig og langsiktig tilnærming til forvaltning av økosystemene. En slik tilnærming må i større grad adressere de underliggende driverne for naturtap, integrere hensynet til klimaendringer, og sikre bedre samordning mellom sektorer, virkemidler og forvaltningsnivåer. Uten en slik helhetlig styrking av forvaltningen tilsier både dagens utviklingstrekk og forventninger om økt press at risikoen for ytterligere forringelse av økosystemene vil vedvare.

Vi konkluderer med at det er behov for tiltak på en rekke områder for å kunne oppnå målsetninger om klimatilpasning av økosystemer. Viktige innsatsområder vil være å:

- Innføre tiltak som sikrer en mer helhetlig arealforvaltning og reduserte arealinngrep og arealbruksendringer som fragmenterer og bygger ned økosystemer og gjør disse mindre robuste mot klimaendringer. Dette gjelder både terrestriske økosystemer, der arealinngrep og arealbruksendringer over tid har vært en stor utfordring, men også marine økosystemer der det er store utviklingsplaner for energiproduksjon og næringsvirksomhet, og der klimaendringer har stor betydning på tilstanden i økosystemene.
- Legge til rette for varierte driftsformer i skogbruk, jordbruk og havbruk som reduserer belastning på naturen og bidrar til å opprettholde naturmangfold og økosystemer som er robuste mot klimaendringer. Hensynta virkninger på natur ved vurdering av tiltak som skal redusere klimautslipp.
- Vurdere tiltak som reduserer utslipp av næringssalter og annen forurensning til sårbare vannforekomster, også sett i lys av viktige samspillseffekter med klimaendringer (økt spredning og forsterket forsuring av havet).
- Vurdere hvordan bestandsforvaltning av særlig fiskeriressurser, men også stor- og småvilt bør hensynta påvirkningen på de berørte artene fra klimaendringer. Intensivere forebygging av invaderende fremmede arter som kan få større potensial for etablering og spredning i et endret klima.
- Øke kunnskap om tilstand og utvikling i økosystemene, viktige påvirkningsfaktorer og samspillseffekter med klimaendringer. Kunnskapen må også tilgjengeliggjøres og spres til forvaltningen, private beslutningstakere og den øvrige befolkningen.

Figur 5-3: Oppsummering av utfordringsbilde og mangler i virkemiddelapparatet



Illustrasjon: Oslo Economics

## 6. Mulige statlige tiltak for klimatilpasning av natur

For å stanse forringelsen av økosystemene og gjøre disse mer robuste og resiliente i møte med klimaendringer, mener vi det viktigste er å prioritere tiltak som retter seg mot de underliggende markeds- og systemsviktene, og som bidrar til at beslutningstakere får bedre evne og insentiver til å hensynta påvirkning på økosystemene når de fatter sine beslutninger. Dette inkluderer prissignaler, direkte reguleringer og vern. Tiltak bør også rettes mot de sentrale påvirkningsfaktorene som forringer økosystemer og naturmangfold. Dette inkluderer tiltak som kan bidra til redusert belastning fra naturbaserte næringer, inkludert strengere miljøkrav, reduserte kvoter eller insentiver til mer ekstensiv og naturnær drift. For slike typer tiltak må nytten for naturen veies mot kostnadene for næringene som berøres og virkninger for andre samfunns mål. Det er også behov for tiltak som direkte beskytter naturen, som naturrestaurering.

**Tiltak for mer kunnskapsbasert forvaltning:** Kunnskap vurderes som en grunnleggende forutsetning for all øvrig virkemiddelbruk. Økt kartlegging, overvåking, kunnskapsutvikling, samt utvikling av rammeverk og retningslinjer for bruk av kunnskapen, legger grunnlaget for bedre beslutninger og politikktutforming i forvaltningen. På kort sikt vil det kunne bidra til bedre beslutninger i enkeltsaker, og på lenger sikt vil det gi mulighet til å innføre mer effektiv regulering og utvikle en mer helhetlig naturforvaltning. Kunnskap er nødvendig, men ikke tilstrekkelig, og for å høste gevinstene er det derfor avgjørende at kunnskapen benyttes inn i utforming av virkemidler og prissignaler som påvirker beslutninger i praksis. Vi anbefaler særlig å prioritere den videre utviklingen av naturregnskap, også med sikte på å bruke verktøyet til å innføre et treffsikkert prissignal for arealinngrep og -bruksendring.

**Tiltak for mer helhetlig arealforvaltning:** Arealinngrep er den største trusselen mot økosystemene, og det er behov for en mer helhetlig og samordnet arealforvaltning. Det kan gjøres tiltak for å øke hensynet til natur i kommunenes arealplanlegging blant annet gjennom å styrke rollen til fylkeskommunen og statsforvalter, samt stille strengere krav til utredninger i saker med store miljøkonsekvenser. Dette kan forbedre kvaliteten på beslutningsunderlag og gir mulighet til bedre ivaretagelse av økosystemene.

**Tiltak som setter pris på naturen:** Vi anbefaler å vurdere hvordan informasjon i naturregnskapet kan benyttes til å utforme et prissignal som gir tiltakshavere insentiver til å ta hensyn til deres påvirkning på naturen. Konkret foreslås innføring av en differensiert naturavgift ved naturinngrep og arealbruksendringer med negativ økosystempåvirkning, eventuelt kombinert med omsettelige arealkvoter for prioriterte naturtyper. Slike virkemidler kan redusere antall planer som initieres og myndighetsbehandles, dempe utbyggingspress og styre aktivitet bort fra sårbare områder. Prissignalet vil aldri fullt ut kunne reflektere reelle skadepåkostnader eller sikre bevaring av særlig verdifulle områder, og bør fungere som et supplement til eksisterende konsesjons- og vernesystemer.

**Vern:** Vern er et sterkt virkemiddel som er egnet til å beskytte særlig verdifulle og sårbare økosystemer, og kan brukes i utstrakt grad både for å oppnå mål om økt vern, og for å bevare økosystemer i god tilstand i møte med klimaendringer. Vi peker på et økt behov for kunnskap for å verne der dette har størst økologisk og samfunnsmessig gevinst. Det bør også vurderes tiltak for å klimatilpasse verneområder, gjennom å innføre vern av viktige klimakorridorer, og systematisk bruk av buffersoner rundt verneområder. Det bør også tilrettelegges for skjøtsel, der dette er nødvendig for å opprettholde verneformålene.

**Regulering av naturbaserte næringer:** Naturbaserte næringer som landbruk og akvakultur påvirker økosystemene betydelig gjennom arealbruk, forurensning og uttak av ressurser. Produksjonsmål har blitt stor vekt i reguleringen og kan i en del tilfeller komme i konflikt med hensynet til å begrense økologisk belastning. Det bør derfor vurderes virkemidler som øker insentiver eller krav til mer skånsomme driftsformer og avvikler naturskadelige subsidier, uten å avvikle næringene. Siden slik regulering kan begrense produksjon og lønnsomhet i næringene må tiltak bør derfor vurderes ut fra både kostnader for næringene og nytte for økosystemene.

**Tiltak for å bekjempe fremmede arter:** Fremmede arters evne til å etablere seg vil øke i takt med klimaendringene. Det er behov for å styrke innsatsen med å forebygge og bekjempe fremmede arter, gjennom overvåking og kunnskap, og strengere importkontroll.

**Naturrestaurering:** Restaurering kan gjenopprette økosystemer med høy økologisk og samfunnsmessig verdi, og er et nødvendig supplement til andre tiltak der tilstanden til naturen allerede er forringet, og må ikke gjennomføres som erstatning for å unngå eller redusere nye inngrep i verdifulle økosystemer.

Vurderingene våre viser at en effektiv politikk for klimatilpasning av natur forutsetter bruk av flere virkemidler. Kunnskapsgrunnlaget må styrkes tidlig for å støtte utforming av effektiv regulering og treffsikre prissignaler. Prissignaler bør virke som supplement til dagens konsesjons- og tillatelsessystemer, og kan også kombineres med strengere direkte regulering av sentrale påvirkningsfaktorer. Vern og restaurering bør brukes målrettet der risikoen for irreversible tap er høy og der andre virkemidler gir for svake insentiver.

I dette kapitlet vurderer vi statlige tiltak for klimatilpasning av natur, altså hvordan staten kan bruke virkemidler til å møte utfordringene som er drøftet i kapittel 5, og slik bidra til å bevare naturmangfoldet og styrke økosystemenes robusthet og resiliens i møte med klimaendringene. Vi vurderer virkningene av tiltakene overordnet basert på definerte kriterier, samt gir anbefalinger om tiltak som bør prioriteres og tiltak som bør vurderes nærmere.

## 6.1 Metode for å identifisere og vurdere tiltak

Innledningsvis drøfter vi noen overordnede prinsipper for de foreslåtte tiltakene, inkludert vår egen virkningskjede som rammeverk for tiltakene og kriteriene de vurderes etter. Deretter i 6.2 til 6.12 presenterer og vurderer vi ulike tiltak for klimatilpasning av økosystemene. I 6.13 gjør vi en samlet vurdering av tiltak for klimatilpasning av natur.

### 6.1.1 Vi vurderer tiltak som retter seg mot ulike deler av virkningskjeden

I problembeskrivelsen viser vi hvordan tilstanden i økosystemene kan forklares med viktige påvirkningsfaktorer og underliggende markeds- og systemsvikter. Figur 6-1 illustrerer dette i form av en virkningskjede, der uløste markedssvikter (systemsvikt) leder til negativ påvirkning gjennom ulike typer menneskelig aktivitet, og til slutt

påvirker tilstanden i de ulike økosystemene. Figuren gir også en oversikt over viktige tiltaksområder i hvert ledd i virkningskjeden.

For å oppnå varig endring, vurderer vi at det er nødvendig med tiltak som adresserer de grunnleggende markeds- og systemsviktene, som vi mener ligger til grunn for den vedvarende negative påvirkningen på naturen. Som beskrevet i kapittel 5 dreier dette seg både om en fragmentert forvaltning, manglende insentiver til å hensynta påvirkning på natur hos beslutningstakerne og informasjons- og kunnskapsmangel. Ved å innføre virkemidler som korrigerer disse markeds- og systemsviktene, vil både private aktører og myndigheter få økte insentiver og evne til å hensynta slik påvirkning både i enkeltsaker og i utforming av reguleringer og rammevilkår. Slike virkemidler vil legge til rette for at private og lokale beslutninger i større grad sammenfaller med det som er samfunnsøkonomisk lønnsomt.

Samtidig er det krevende å utforme tiltak som løser de grunnleggende markedssviktene fullt ut, og oppnå en situasjon der alle beslutningstakerne har full informasjon og riktige insentiver. Dermed er det også behov for å sette inn tiltak rettet mot de øvrige deler av virkningskjeden.

I kapittel 4 har vi identifisert viktige påvirkningsfaktorer som har stor negativ påvirkning på økosystemene, og særlig når dette ses i sammenheng med klimaendringer. Dette er områder som det er naturlig å vurdere med tanke på tiltak. I tråd med problembeskrivelsen har vi særlig fokusert på tiltak som kan bidra til å begrense arealinngrep og arealbruksendringer, som vurderes som den viktigste påvirkningsfaktoren utenom klimaendringer. Det foreslås også tiltak rettet mot påvirkningsfaktorer

Figur 6-1: Tiltak rettes mot ulike deler av virkningskjeden



Illustrasjon: Oslo Economics

med viktige samspillseffekter med klimaendringer, som forurensning og fremmede arter.

Til slutt kan tiltak også rettes direkte mot økosystemer eller arter som er svært truet og/eller verdifulle, der det er klart at det er behov for økt beskyttelse. Tiltak kan innebære restaurering for å ivareta naturmangfoldet og økosystemtjenestene. Restaurering og tiltak for å kompensere for skade på naturen bør være en siste utvei, der vern og andre tiltak som reduserer påvirkning, direkte eller indirekte, ikke er mulig eller tilstrekkelig. Dette vil som regel både være i tråd med samfunnsøkonomiske prinsipper, fordi det er ressurskrevende å restaurere fremfor å bevare, og også i tråd med tiltakshierarkiet som beskrives nedenfor.

### 6.1.2 Statlige virkemidler bør fremme tiltak høyt oppe i tiltakshierarkiet

Tiltakshierarkiet er en metodikk som gir føringer for hvilke typer tiltak som bør vurderes og gjennomføres for å begrense skadevirkninger på naturen. Rammeverket legger til grunn at (i) tiltak for å unngå skadevirkninger bør prioriteres først, før man vurderer (ii) tiltak som reduserer påvirkning. Dersom det ikke er mulig i tilstrekkelig grad å unngå eller begrense skade, bør (iii) tiltak gjennomføres for å istandsette eller restaurere. Til slutt skal det vurderes (iv) tiltak for å kompensere for uunngåelig negativ påvirkning (se Figur 6-2).<sup>6</sup>

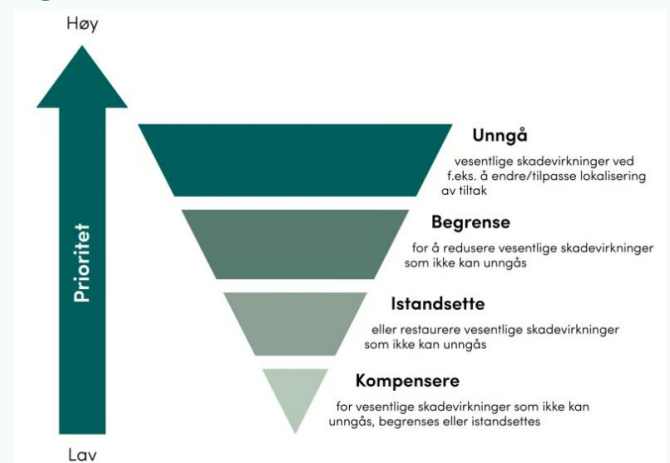
Virkemidlene bør i størst mulig grad utformes slik at de fremmer tiltak høyt oppe i tiltakshierarkiet. Imidlertid må det tas hensyn til at tiltakshierarkiet i utgangspunktet er utarbeidet som en rettesnor for planarbeid og planlegging av fysiske tiltak som påvirker natur, mens denne utredningen fokuserer på *statens virkemidler* i klimatilpasning av natur, som samtidig har overlapp med den generelle naturforvaltningen. I den sammenheng kan virkemidler som synliggjør og pålegger private aktører å betale for skader de påfører samfunnet – for eksempel gjennom avgifter, være effektive for nettopp å unngå og begrense skadevirkninger på naturen.

### 6.1.3 Kriterier for vurdering av tiltak

Klimatilpasning av økosystemene krever en kombinasjon av tiltak som retter seg mot ulike deler av et kompleks og sammensatt problem. Vår forenklete tiltaksanalyse er derfor utformet som en mulighetsstudie, der aktuelle tiltak, som kan treffe ulike deler av problemet og som spenner over en rekke tiltaksområder, beskrives og vurderes opp

<sup>6</sup> Tiltakshierarkiet ligger til grunn blant annet i Miljødirektoratets kommuneveileder for klima- og miljøhensyn i arealplanleggingen. Det finnes også en rekke

Figur 6-2: Tiltakshierarkiet



Kilde: Miljødirektoratet

mot et sett vurderingskriterier. I vurderingen av tiltak vil vi hensynta:

**Måloppnåelse:** Dette omfatter tiltakets bidrag til å oppfylle målet om klimatilpasning av natur, herunder i hvilken grad tiltaket kan motvirke en nedgang i økosystemtilstand utover århundret og bidra til at naturmangfoldet og økosystemene blir mer robuste og resiliente i møte med klimaendringene, der måloppnåelsen i dag vurderes som lav. I vurderingen inngår blant annet om tiltaket retter seg mot viktige påvirkningsfaktorer, samt i hvilken grad vi forventer at tiltaket har effekt på denne påvirkningsfaktoren. Videre vurderer vi om tiltaket har direkte virkning, eller om tiltaket bidrar indirekte gjennom å legge til rette for bedre beslutninger eller mer treffsikker virkemiddelbruk på sikt.

**Samfunnsøkonomisk effektivitet:** Her vurderer vi i hvilken grad tiltaket vil bidra til mer effektiv ressursallokering og bedre ressursbruk. I vurderingen inngår blant annet om tiltaket på en effektiv måte bidrar til å rette opp markedssvikt som fører til ineffektiv allokering og ressursbruk, og om det er sannsynlig at man lykkes med å innføre en treffsikker regulering som gir effektive insentiver og mulighet for effektiv forvaltning. Videre vurderer vi om det er sannsynlig at de positive virkningene (nytteeffektene) av tiltaket er større enn kostnadene knyttet til å gjennomføre og administrere tiltaket.

**Gjennomførbarhet:** Her vurderer vi både politisk og praktisk gjennomførbarhet. Relevante momenter i

liknende eller tilsvarende rammeverk for andre aktiviteter og tiltak som påvirker natur eller ressursbruk.

vurderingen av *politisk gjennomførbarhet* inkluderer kostnadene ved tiltaket, både for offentlig sektor, og for private aktører som treffes av virkemiddelet, og videre om tiltaket virker negativt på andre viktige politiske mål (målkonflikter). Dette inkluderer en vurdering av om tiltaket vil gi store fordelings effekter mellom grupper. Relevante momenter i vurderingen av *praktisk gjennomførbarhet* er kompleksiteten i virkemiddelet og hvilket kunnskapsbehov og administrative systemer som må være på plass for at virkemiddelet skal virke effektivt.

**Utsiktede virkninger:** Under dette kriteriet vurderer vi sannsynligheten for potensielle utsiktede effekter av tiltakene som foreslås. Disse kan i utgangspunktet påvirke de tre kriteriene foran, men vi velger å behandle dette som et eget kriterium for å synliggjøre risikoen for slike virkninger, og dermed viktige hensyn som må ivaretas gjennom innretningen av virkemiddelet.

Hvert enkelttiltak vil overordnet vurderes på en skala fra én til tre for de ovennevnte kriteriene, der én representerer *liten grad*, to representerer *middels grad* og tre representerer *høy grad*. Eksempelvis vil et tiltak som scorer tre på måloppnåelse ha et høyt bidrag til å oppfylle målet om klimatilpasning av natur.

### 6.1.4 Virkningsvurderinger gjøres på et overordnet nivå

Utredningen har et svært bredt mandat, jf. Kapittel 1, og belyser et sammensatt og komplekst problem, og behov for tiltak for klimatilpasning av økosystemene. Et viktig formål med tiltaksanalysen har vært å identifisere og drøfte ulike typer statlige virkemidler som kan bidra til å løse viktige deler av problemet, og øke økosystemenes robusthet mot klimaendringer. Tiltakene som foreslås retter seg dermed mot ulike påvirkningsfaktorer, og påvirker en rekke ulike næringer og grupper i samfunnet.

Virkningene av tiltakene vil i stor grad avhenge av innretningen og ambisjonsnivået for det enkelte tiltak. I denne rapporten drøftes ulike konseptuelle innretninger av sentrale virkemidler, men nærmere innretning og virkninger av ulike innretninger må uansett utredes mer i detalj før eventuell innføring av tiltak. Vurderingene av tiltakene gjøres dermed på overordnet nivå i denne utredningen. Hensikten er å få frem de mest sentrale og direkte konsekvensene og avveiningene, samt viktige konseptuelle forskjeller mellom ulike tiltak.

## 6.2 Tiltak for en mer kunnskapsbasert forvaltning

Problembeskrivelsen viser at det er helt nødvendig med økt kunnskap for å drive med en målrettet og bærekraftig forvaltning av naturressurser og naturmangfold. Vi trenger mer forståelse for hvordan arter og økosystemer fungerer og påvirkes av påvirkningsfaktorene, isolert og i samspill.

Vi foreslår flere tiltak for å fremme en mer kunnskapsbasert forvaltning.

- Styrke kunnskapsgrunnlag gjennom kartlegging, overvåking og kunnskapsutvikling
- Fortsette å styrke utviklingen av areal- og naturregnskap
- Operasjonalisere føre-var-metodikk
- Spre kunnskap til forvaltningen, beslutningstakere og den øvrige befolkningen

### 6.2.1 Styrke kunnskapsgrunnlag gjennom kartlegging, overvåking og kunnskapsutvikling

Vi har beskrevet ulike kunnskapshull knyttet til datausikkerhet, modellusikkerhet, og begrenset kunnskap om samspill effekter mellom påvirkningsfaktorer. Økt innsats på kartlegging, overvåking og kunnskapsutvikling er nødvendig for å redusere slik usikkerhet og styrke kunnskapsgrunnlaget som ligger til grunn for beslutninger. Det trengs mer kunnskap om:

- Økologisk tilstand og utvikling i norske økosystemer
- Samspill effekter mellom påvirkningsfaktorer
- Hvordan miljøvirkninger skal vurderes i planlegging og forvaltning

#### Økologisk tilstand og utvikling

Kartlegging og mer systematisk overvåking gir informasjon om utbredelse av naturtyper og arter, og bedre tidsserier som viser utvikling over tid. Kunnskapsutvikling omfatter analyse av data, utvikling av indikatorer og modeller, samt metodikk for å anvende kunnskapen i forvaltningen (Miljødirektoratet, 2024; United Nations, 2021).

Bedre kartlegging og overvåking av naturtyper og arter kan samtidig bidra direkte til utviklingen av naturregnskap. I naturregnskapet brukes arealdata til å etablere arealregnskap for økosystemer, som beskriver utbredelsen av ulike økosystemtyper. Indikatorer for økologisk tilstand kan samtidig fungere som grunnlag for tilstandsregnskap for økosystemer, som beskriver kvaliteten eller tilstanden i økosystemene over tid. For at data skal kunne inngå i slike systemer er det viktig at kartlegging og overvåking gjennomføres på en

standardisert måte som gjør data sammenlignbare over tid og mellom områder. Dette innebærer blant annet bruk av etablerte klassifikasjonssystemer for naturtyper, som Natur i Norge, og bedre koordinering mellom kartleggings- og overvåkingsprogrammer.

En slik tilnærming vil bidra til at nye data ikke bare styrker kunnskapen om enkeltarter eller lokaliteter, men også kan brukes til å gi et mer helhetlig bilde av økosystemenes tilstand og utvikling på nasjonalt nivå. Dette er også viktig for videre utvikling av fagsystemet for fastsetting av god økologisk tilstand, som bygger på indikatorer i ulike økosystemer og som på sikt vil supplere og videreutvikle eksisterende indikatorsystemer som Fagsystem for økologisk tilstand for Norge.

### Samspillseffekter

Manglende kunnskap om samspillseffekter representerer i mange tilfeller en *grunnleggende usikkerhet*. Dette gjør det krevende å vurdere hvordan økosystemenes tilstand kan utvikle seg i et endret klima, og å identifisere effektive tiltak for klimatilpasning av natur; noe som igjen peker i retning av å vise til føre-var-prinsippet.

Det finnes betydelig kunnskap om effektene av de enkelte påvirkningsfaktorene, og derfor i prinsippet også om de kumulative eller additive

samspillseffektene, mens kunnskapen om synergistiske eller forsterkende effekter – og da særlig muligheten for at samspill kan skape kvalitativt forskjellige effekter enn bare å forsterke kumulative effekter - er *svært begrenset* (IPBES, 2019).

Det er derfor behov for økt forskningsinnsats på kumulative effekter og samspill mellom påvirkningsfaktorer. Dette gjelder både empiriske studier av hvordan ulike påvirkninger virker sammen i økosystemene, og utvikling av modeller som kan bidra til å vurdere samlet belastning på naturen.

### Vurdering av miljøvirkninger

Det er også behov for tydeligere veiledere og retningslinjer for vurdering av miljøvirkninger i planlegging og forvaltning. Selv når kunnskap foreligger, gjør usikkerhet om metodikk og vurderingskriterier at det er krevende å anvende kunnskapen konsistent i beslutningsprosesser. Tydeligere metodiske retningslinjer for håndtering av usikkerhet, kumulative effekter og samspill mellom påvirkningsfaktorer kan derfor bidra til bedre integrering av naturhensyn i planlegging og konsekvensutredninger (Kommunal- og distriksdepartementet, 2021; IPBES, 2019)

## 6.2.1 Styrket kunnskapsgrunnlag gjennom kartlegging, overvåking og kunnskapsutvikling

	Måloppnåelse	Samfunnsøkonomisk effektivitet	Gjennomførbarhet	Lav risiko for utilsiktede virkninger
<b>Score</b>				
<b>Vurdering</b>	Økt kunnskap vil gi mulighet til å fatte beslutninger som i større grad hensyntar konsekvenser for naturmangfold og økosystemer i et klima under endring, og danner et viktig grunnlag for å utforme andre effektive virkemidler. Samtidig vil ikke økt kunnskap i seg selv rette opp skjeve insentiver, og ikke nødvendigvis endre beslutninger.	Bedre kunnskap om konsekvenser av menneskelig aktivitet gir grunnlag for effektive avveininger mellom nytte og kostnad av tiltak, og muliggjør utforming av treffsikre virkemidler som gir insentiver til å fatte effektive beslutninger. I den grad grunnleggende usikkerhet kan reduseres, kan det også redusere behov for restriksjoner som følger av en føre-var-tilnærming. Tiltaket vil kreve ressurser, men vil muliggjøre mer effektiv forvaltning av svært verdifulle ressurser.	<i>Politisk:</i> Krever at det settes av midler til overvåking, utforming av verktøy og spredning av kunnskap gjennom offentlige budsjetter.  <i>Praktisk:</i> Vil sannsynligvis være behov for å utvikle nye verktøy, metoder og teknologi.	En viss risiko for at behov for økt kunnskap blir en «hvilepute», der man utsetter å iverksette andre tiltak fordi det trengs mer informasjon.

## 6.2.2 Fortsette å styrke utvikling av areal- og naturregnskap

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, 2026). I Norge er det Miljødirektoratet og SSB som utarbeider et slikt regnskap. Miljødirektoratet utvikler også verktøy og data som kommunene kan bruke i kommunale naturregnskap.

Naturregnskapet tar utgangspunkt i arealregnskap for økosystemutbredelse. Arealregnskapet tar utgangspunkt i de enkelte økosystemenes areal. Miljødirektoratet utvikler et nasjonalt grunnkart for arealanalyse sammen med SSB, Kartverket og NIBIO. Dette grunnkartet viser en grov inndeling av arealressurser og arealdekke, men ikke detaljert informasjon om jordkvalitet, naturskog eller spesifikke verneverdige naturområder (NIBIO, 2024). Med dette grunnkartet har lokale og regionale arealregnskap fått et felles utgangspunkt som de kan videreutvikle til å lage mer spesifikke arealregnskap. Ved å bygge videre på dette grunnkartet, og legge mer detaljert data om naturverdier, jord og klima, kan det utvikles sektorregnskap som viser utvikling innenfor naturmangfold, jordbruk, og klimakonsekvenser av arealbruksendringer.

Videre vurderer Miljødirektoratet den økologiske tilstanden i naturen ved å måle deler som er spesielt viktige i hvert økosystem. Denne informasjonen sammenstilles i et tilstandsregnskap. Fagsystemet for økologisk tilstand, som bygger på NiN, har standardiserte indikatorer og er tilpasset norsk lovverk og norske miljømål, har potensiale for å fungere godt som faglig grunnlag for slike tilstandsregnskap. Deretter utarbeides en oversikt over hvor mye ulike økosystemer leverer av forskjellige tjenester og hvem som bruker disse tjenestene. Videre er målet at dette kan videreutvikles til å omfatte monetær verdsetting av økosystemtjenestene, og nåverdi av naturgodene.

Formålet med naturregnskapet er at det skal brukes som faglig grunnlag for regjeringens regelmessige oppdateringer til Stortinget om status og måloppnåelse knyttet til den norske handlingsplanen for naturmangfold. Naturregnskap vil gi bedre kunnskap om utviklingen i norsk natur over tid, og om hvordan prosjekter og inngrep påvirker naturen og oss mennesker gjennom økosystemtjenestene. Dette gir grunnlag for mer kunnskapsbaserte beslutninger i enkeltsaker, og implementering av mer effektiv regulering og virkemidler for å ivareta naturmangfold og økosystemer.

Areal- og naturregnskapene vil etter vår vurdering være helt sentrale virkemidler som kan legge til

## 6.2.2 Fortsette å styrke utviklingen av areal- og naturregnskap

	Måloppnåelse	Samfunnsøkonomisk effektivitet	Gjennomførbarhet	Lav risiko for utilsiktede virkninger
<b>Score</b>				
<b>Vurdering</b>	Bedre og mer detaljerte areal- og naturregnskap tilrettelegger for mer informerte beslutninger i enkeltsaker og innføring av mer treffsikker regulering og virkemiddelbruk som kan redusere påvirkning på økosystemer og naturmangfold.	Tiltaket bidrar til mer sikker kunnskap om konsekvenser av arealinngrep for naturen, som kan bidra til mer effektive tiltak og politikk. Det reduserer markedssvikter knyttet til informasjons- og kunnskapsmangel.  Areal- og naturregnskap er ressurskrevende å utvikle, men vil ha stor nytteverdi ettersom det kan øke effektiviteten av andre tiltak. Det er sannsynlig at nytten langt overstiger kostnadene.	<i>Politisk:</i> Ingen store utfordringer, men det krever at det settes av midler gjennom offentlige budsjetter.  <i>Praktisk:</i> Det kan være utfordrende og ressurskrevende å vurdere og sammenstille informasjon blant annet om kvalitet på økosystemer, og den fysiske og monetære verdsettingen av økosystemtjenester.	Det kan oppstå utilsiktede virkninger ved at man overser viktige naturtyper eller under-/overvurderer hvor viktige enkelte økosystemtjenester er for oss mennesker. Dette kan føre til mindre effektive vurderinger og virkemidler dersom disse baseres på informasjonen i naturregnskap.

rette for en mer effektiv areal- og naturforvaltning fremover. Regnskapene bidrar slik til å løse viktige markedssvikter knyttet til informasjons- og kunnskapsmangel, som har forhindret kunnskapsbaserte beslutninger i enkeltsaker og også forhindret innføring av effektive prissignaler som kan korrigere negative eksternaliteter.

Utviklingen av regnskapene er nybrotsarbeid og skal gi systematisk informasjon om komplekse sammenhenger. Dette innebærer sammenstilling og kobling av informasjon fra flere ulike statistikk- og fagsystemer, og det er behov for å innhente ny innsikt om økosystemtjenester fra ulike økosystemer, og utvikle metoder for å vurdere den monetære verdien av disse. Jo mer komplett og treffsikker informasjon og kunnskap areal- og naturregnskapet kan gi, jo bedre vil det fungere som grunnlag for effektive beslutninger og politikk. Arbeidet med utvikling og videreutvikling av regnskapene bør dermed ha høy prioritet.

Vi anbefaler at naturregnskapet videreutvikles med mål om at regnskapet – i tillegg til å gi bedre kunnskap om status og utvikling, også kan brukes som underlag for fastsettelse av naturavgifter eller andre prissignaler ved inngrep i natur. Det bør derfor vurderes hvordan naturregnskapet kan utvikles for å gi grunnlag for å fastsette mest mulig treffsikre prissignaler som reflekterer skadekostnader ved inngrep i natur.

Når de første utgavene av regnskapene er etablert, må disse videreutvikles og oppdateres. Dette omfatter kontinuerlig oppdatering av naturens utbredelse (arealregnskapet) og tilstand over tid, kobling og analyser av økosystemtjenester og metodeutvikling for fastsettelse av monetære

verdier av disse. Videreutvikling bør sannsynligvis også omfatte ytterligere detaljering av naturregnskapet. For eksempel kan mer informasjon om naturverdier, jordkvalitet og klimakonsekvenser av arealbruksendringer i arealregnskapet gi mer detaljert informasjon om hvilke tjenester ulike økosystemer leverer, basert på kvaliteten på disse naturverdiene.

Kvaliteten på regnskapet vil også kunne understøttes gjennom utnyttelse og integrasjon av bedre og mer omfattende data fra overvåkingsprogrammer og videre kunnskapsutvikling, jf. Kapittel 6.2.1.

### 6.2.3 Operasjonalisere føre-var-metodikk

Føre-var-prinsippet som et miljørettslig prinsipp innebærer at manglende eller usikker kunnskap ikke skal brukes som grunn til å utsette eller unnlate tiltak dersom det er risiko for alvorlig eller irreversibel skade på miljø eller naturmangfold. Dette er forankret gjennom Naturmangfoldloven § 9.

Direktoratet for forvaltning og økonomistyring (DFØ) har operasjonalisert føre-var-tankegangen i sine veiledere for samfunnsøkonomiske analyser. Ved fare for irreversibel skade på natur og en situasjon med grunnleggende usikkerhet, anbefaler DFØ metoder som går ut over ordinær nåverdimaksimering. Dette inkluderer bruk av beslutningskriterier som Safe Minimum Standards, der bevaring er hovedregelen med mindre kostnadene blir uakseptabelt høye, samt anerkjennelsen av opsjonsverdi – verdien av å vente med inngrep for å unngå uopprettelig skade før mer kunnskap foreligger.

### 6.2.3 Operasjonalisere føre-var-metodikk

	Måloppnåelse	Samfunnsøkonomisk effektivitet	Gjennomførbarhet	Lav risiko for utilsiktede virkninger
<b>Score</b>				
<b>Vurdering</b>	Å operasjonalisere føre-var-prinsippet vil kunne bidra til bedre prioriteringer som i større grad ivaretar naturmangfold, fordi man får bedre kunnskap om når det bør legges til grunn et forsiktighetsprinsipp i naturforvaltningen.	Tiltaket bidrar med et rammeverk for hvordan man skal prioritere ved usikkerhet, som kan føre til mer effektiv naturforvaltning. I tillegg bidrar det til et likere rammeverk for vurderinger av konsekvenser for natur på tvers av sektorer, og mer effektiv ressursbruk.	<i>Politisk:</i> Vil kreve at det settes av noe midler gjennom offentlige budsjetter.  <i>Praktisk:</i> Det kan være krevende å utvikle et rammeverk som beregner og integrerer usikkerhet på en god måte.	Det kan oppstå utilsiktede virkninger ved at man prioriterer «feil» type natur på bekostning av annen natur med høyere verdi.

Utover dette, er operasjonaliseringen av føre-var-prinsippet relativt lite utviklet i dagens politikk for klimatilpasning og naturforvaltning. Det er en utfordring at det ikke finnes en omforent metodikk for beregning av usikkerhet knyttet til naturverdier og effekter av tiltak for naturen. Samtidig er det mange situasjoner, knyttet til spesifikke arter, naturtyper og/eller regioner i Norge, der føre-var-prinsippet er relevant. Dette er særlig relevant i situasjoner der det er sannsynlig at vi kan stå overfor vesentlige, alvorlige eller irreversible konsekvenser, og det er grunnleggende usikkerhet knyttet til om en situasjon med slike alvorlige konsekvenser kan oppstå.

Vi foreslår tre oppfølgingspunkter som handler om å operasjonalisere føre-var-metodikk i norsk klimatilpasningspolitikk:

1. **Føre-var-kriterier for klimatilpasning av natur:** Utvikle et rammeverk for vurdering av om føre-var-prinsippet kommer til anvendelse i spørsmål om klimatilpasning av natur i Norge.
2. **Føre-var-tiltakshierarki:** Utvikle klare og detaljerte styringsnormer for hvordan et krav om bruk av føre-var-prinsippet skal følges opp i tiltak og virkemiddelbruk.
3. **Føre-var-vurdering:** Gjennomføre en systematisk faglig vurdering av om føre-var-prinsippet bør komme til anvendelse innenfor ulike deler av norske naturtyper og geografiske regioner.

#### 6.2.4 Spre kunnskap til forvaltning, beslutningstakere og befolkning for øvrig

For at gevinstene av økt kunnskap og nye verktøy skal realiseres er det også nødvendig å jobbe aktivt med å spre kunnskapen og å øke kompetanse og bevissthet hos beslutningstakere, forvaltning og i samfunnet for øvrig.

Etter hvert som vi opparbeider mer kunnskap om viktige påvirkningsfaktorer som truer naturmangfold og økosystemer, sentrale samspillseffekter med klima, og mulige tiltak som kan avbøte problemene, bør denne kunnskapen spres ut til de som jobber med naturforvaltning i kommune- og sektormyndigheter, slik at disse kan utøve god naturforvaltning.

Eksempler på konkrete innsatsområder kan være:

- Videreutvikling av veiledere og verktøy til bruk i forvaltningen ved behandling av søknader og vurdering av konsekvenser ved tiltak som innebærer naturinngrep, arealbruksendringer, forurensning mm.

- Konferanser, nettverk, kursing og etterutdanning for ansatte som jobber med naturforvaltning i kommuner og i sektormyndigheter
- Inkludere mer kunnskap om økosystemer og påvirkningsfaktorer i utdannings- og etterutdanningsprogrammer innen fagfelt der naturforvaltning er relevant

Denne type tiltak for kunnskapsspredning vil bidra til at de som tar beslutninger som berører areal og natur, får et bedre og mer oppdatert faglig grunnlag til å vurdere miljøvirkninger og gjøre avveininger og gode beslutninger.

Det er også verdifullt om private beslutningstakere og den øvrige befolkningen får bedre og mer oppdatert kunnskap om verdien av økosystemene, hvordan menneskelig aktivitet påvirker naturen, og hvordan disse henger sammen med klimaendringer. Eksempler på tiltak kan være:

- Økt innsats mot informasjons- og holdningskampanjer
- Økt innsats for å sikre medvirkning i arealsaker
- Kunnskap om natur, økosystemer og forvaltning i større grad inngår i pensum på grunnskolen

Kunnskapsspredning, formidling og involvering innebærer et kontinuerlig arbeid etter hvert som vi øker kunnskapen vår. Slike tiltak vil gjøre naturforvaltere, tiltakshavere og den øvrige befolkningen mer bevisste og oppmerksomme om problematikken og virkningene av å bygge ned og forringe økosystemer. Dette styrker enkeltaktørens mulighet til å ta informerte valg, og bidrar til at bedre naturforvaltning og tiltak for ivaretagelse av økosystemer og naturmangfold får høyere legitimitet, støtte og aksept i befolkningen.

#### 6.2.5 Samlet vurdering av tiltak for en mer kunnskapsbasert forvaltning av norsk natur

I dag er det mye vi ikke vet om økosystemenes tilstand og utvikling, viktige påvirkningsfaktorer og deres samspill med klimaendringer, og sammenhengene mellom påvirkningsfaktorer og underliggende årsaker til disse. Bedre kunnskap er derfor en grunnleggende forutsetning for å kunne ta beslutninger som i tilstrekkelig grad ivaretar naturhensyn og for å utvikle effektive tiltak som bidrar til bevaring av naturmangfold og økosystemer som er robuste mot klimaendringer.

Samtidig er det ikke tilstrekkelig å bare fremskaffe mer kunnskap. Det er også behov for tydelige rammeverk og retningslinjer for hvordan kunnskapen skal omsettes i praksis i

beslutningsprosesser. Dette inkluderer blant annet utvikling og bruk av areal- og naturregnskap, samt rammeverk for å operasjonalisere føre-var-prinsippet i forvaltningen. Slike verktøy kan bidra til at tilgjengelig kunnskap faktisk brukes systematisk, og at konsekvenser for naturen synliggjøres og vektlegges på en mer konsistent måte i planlegging og forvaltning.

Økt kunnskap vil i tillegg bidra til å redusere usikkerhet om konsekvensene av ulike handlinger og inngrep. Over tid kan dette legge til rette for mer presise og målrettede beslutninger, og dermed også redusere behovet for å legge til grunn et strengt føre-var-prinsipp som kan innebære omfattende eller inngripende tiltak med usikker effekt. Kunnskap bidrar dermed ikke bare til tryggere beslutninger, men også til mer effektiv bruk av ressurser i forvaltningen.

For at kunnskap skal få reell betydning, er det avgjørende at den når frem til og kan anvendes av de som tar beslutninger. Dette forutsetter en målrettet innsats for kunnskapsformidling og kompetansebygging blant beslutningstakere på ulike forvaltningsnivåer. Samtidig kan styrket

### 6.3 Tiltak for mer koordinert og helhetlig arealforvaltning

I dag har vi en fragmentert ansvarsfordeling, som vanskeliggjør en koordinert og helhetlig forvaltning som sikrer at naturverdier ivaretas. Både FNs klimapanel og FNs naturpanel understreker at oppnåelse av klimamål og mål for naturmangfold

formidling til befolkningen generelt, øke forståelsen av naturens verdi og de langsiktige konsekvensene av menneskelige aktiviteter.

Tiltak for mer kunnskapsbasert forvaltning krever at det investeres i kartlegging, overvåking, analyse, utvikling av verktøy som natur- og arealregnskap, samt kompetansebygging og kunnskapsformidling til beslutningstakere og befolkningen. Dette vil kreve prioritering i offentlige budsjetter og økt tidsbruk til utvikling av materiell og opplæring i forvaltningen. Samtidig kan kunnskapen og verktøyene som fremskaffes og tilgjengeliggjøres på sikt gi gevinster gjennom mer treffsikre tiltak, redusert usikkerhet og mer effektiv ressursbruk.

Tiltakene rettet mot en mer kunnskapsbasert forvaltning av natur bør ses i sammenheng. Effekten av tiltakene samlet vurderes som større enn effekten av enkeltstående tiltak. Samtidig er det viktig å understreke at tiltakene er nødvendige, men ikke tilstrekkelige, for å nå målet om klimatilpasning av natur. Behovet for mer kunnskap må derfor ikke bli en hvilepute som forsinker eller erstatter innføringen av andre nødvendige tiltak for å ivareta naturen i møte med klimaendringene.

forutsetter sektorsamarbeid og koordinert politikk (Miljødirektoratet, 2020). Det er særlig viktig med en koordinert og helhetlig forvaltning som gjør at lokale og kortsiktige hensyn i mindre grad prioriteres foran langsiktige mål om ivaretagelse av natur.

Vi vurderer ulike tiltak for en mer koordinert og helhetlig forvaltning:

#### 6.2.4 Spre kunnskap og engasjement om verdi og påvirkning på natur

	Måloppnåelse	Samfunnsøkonomisk effektivitet	Gjennomførbarhet	Lav risiko for utilsiktede virkninger
<b>Score</b>				
<b>Vurdering</b>	Å spre kunnskap om natur til beslutningstakere og den øvrige befolkningen vil kunne bidra til å skape mer bevissthet om naturen verdi og konsekvenser av handlinger for natur, og at denne kunnskapen i større grad brukes i beslutninger.	Tiltaket bidrar til bedre kunnskapsgrunnlag som kan føre til mer effektive beslutninger.  Tiltaket kan være ressurskrevende, avhengig av omfanget, men større innsats vil trolig føre til større effekt. Det er sannsynlig at noe økt innsats for å spre kunnskap og engasjement vil ha nytte som overstiger kostnadene.	<i>Politisk:</i> Vil kreve at det settes av midler gjennom offentlige budsjetter.  <i>Praktisk:</i> Det kan være noen utfordringer med å spre nok og riktig informasjon til at det kan brukes i praksis, for eksempel informasjon om bruk av ulike verktøy i naturforvaltningen som kan være vanskelig å ta i bruk.	Risiko for at kunnskapen som spres er «feil» eller ikke tilstrekkelig for at det gjøres effektive beslutninger.

- Styrke fylkeskommunens rolle i planarbeidet
- Styrke Statsforvalterens tilsyn med kommunale arealplaner
- Skjerpe krav til beslutningsgrunnlag i plansaker med store miljøkonsekvenser
- Innføre arealnøytralitet som nasjonalt bindende styringsprinsipp

### 6.3.1 Styrke fylkeskommunens rolle i planarbeidet

Overordnede arealplaner, både regionale og kommunale, kan være nyttige verktøy for å sikre helhetlig arealforvaltning der konsekvenser for naturen av tiltak ses i en større sammenheng. Gjennom slike planer kan beslutninger om arealbruk vedtas før konkrete byggesaker oppstår, noe som gir kommunen bedre forutsetninger for å unngå arealkonflikter, sikre viktige naturverdier og planlegge helhetlig.

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 ikke muligheten for å bruke fylkeskommunen som veileder i plansaker, som har kompetanse til å tolke kunnskapen om naturmangfold i plansaker (Holth & Winge AS, Henning Larsen Architects AS og Rambøll Norge AS, 2025).

Vi mener at arbeidet med overordnede arealplaner i fylkeskommunen og kommunen bør styrkes, inkludert kommuneplanens arealdel. For det første bør fylkeskommunen få et tydeligere ansvar for å innhente og samordne kunnskapsgrunnlag om naturmangfold som kommunene kan bruke i sine overordnede arealplaner. Et regionalt kunnskapsgrunnlag som bygger på nasjonale standarder, kan gi et mer helhetlig bilde av naturtypers utbredelse, økologiske funksjoner, sårbarhet og samlet belastning på tvers av kommunegrenser. Dette er særlig viktig for å fange opp regionale naturverdier som kan gå tapt dersom hver kommune vurderer naturen utelukkende innenfor egne grenser. Nasjonale og regionale areal- og naturregnskap kan trolig være viktige verktøy i dette.

For det andre bør fylkeskommunens rolle som veileder styrkes, slik at kommunene får bedre støtte i å tolke og anvende naturfaglig kunnskap i arbeidet med kommuneplanens arealdel. Ved å styrke arbeidet med kommuneplanens arealdel, kan man forhindre at vurderinger av naturhensyn utsettes til senere i en planprosess, da det kan være vanskeligere å avbryte planen på grunn av hensyn til natur. Mer veiledning og styrking av kommunenes arbeid kan bidra til høyere faglig kvalitet og mer robuste avveininger mellom natur og andre hensyn. Gjennom dette kan kommunene

### 6.3.1 Styrke fylkeskommunens rolle i planarbeidet

	Måloppnåelse	Samfunnsøkonomisk effektivitet	Gjennomførbarhet	Lav risiko for utilsiktede virkninger
<b>Score</b>				
<b>Vurdering</b>	Å styrke fylkeskommunens rolle i planarbeidet vil kunne bidra til et bedre kunnskapsgrunnlag i kommunenes beslutninger om arealplaner. Det vil styrke kommunenes forutsetninger for å gjøre gode vurderinger som hensyntar natur, og føre til likere vurderinger på tvers av kommuner. Tiltaket innebærer ingen krav til at kommunene skal bruke kunnskapen, så måloppnåelsen vil avhenge av at kommunene faktisk tar det i bruk.	Tiltaket kan bidra til mer helhetlige kunnskapsgrunnlag som kan føre til mer effektive beslutninger. Det kan legge til rette for felles mål og prioriteringer på tvers av kommuner og redusere konkurransen mellom dem. Tiltaket krever ressurser til en styrket rolle for fylkeskommunene, men kan bidra til mer effektiv behandling av enkeltsaker og redusere konfliktnivået senere i prosesser.	<i>Politisk:</i> Vil kreve at det settes av ressurser til å styrke fylkeskommunen. Potensiell utfordring dersom kommunene opplever at tiltaket er inngripende i det kommunale selvstyret.  <i>Praktisk:</i> Tiltaket innebærer en styrking av et virkemiddel som allerede finnes, men kan også kreve nye strukturer for samarbeid og verktøy for å fremskaffe og anvende kunnskap som fylkeskommunen skal formidle til kommunene.	Risiko for at kunnskapsmangler eller «skjeve» insentiver fører til at planene som utarbeides gir «feil» prioriteringer eller at det ikke er tilstrekkelig for at det gjøres effektive beslutninger.

få til mer helhetlig og bærekraftig arealforvaltning i tråd med de nasjonale føringene.

### 6.3.2 Styrke Statsforvalterens tilsyn med kommunale arealplaner

Statsforvalteren bruker i dag mye tid på innsigelser i enkeltsaker. Det kan derfor være behov for å styrke Statsforvalterens rolle som tilsynsmyndighet med ansvar for å sikre at kommunenes overordnede arealplaner bygger på et tilstrekkelig og faglig solid kunnskapsgrunnlag om naturverdier. I dag kommer Statsforvalterens påvirkning hovedsakelig gjennom innsigelser etter at planene er vedtatt, noe som ofte skjer sent i prosessen og kan skape konflikter og forsinkelser. Et tydeligere tilsyn tidligere i planprosessen kan redusere behovet for innsigelser i ettertid og bidra til at de overordnede arealplanene gir et mer helhetlig grunnlag for den videre arealforvaltningen. For at et slikt tilsyn skal fungere etter hensikten, må det samtidig avklares hva som utgjør et tilstrekkelig kunnskapsgrunnlag, slik at kommunene vet hvilke krav som gjelder, og Statsforvalteren har et tydelig og forutsigbart mandat å føre tilsyn etter.

### 6.3.3 Skjerpe krav til beslutningsgrunnlag i plansaker med store miljøkonsekvenser

For å oppnå en mer helhetlig arealforvaltning, kan det være nyttig å skjerpe kravene til beslutningsgrunnlaget i plansaker som kan gi store

miljøkonsekvenser. Dette forutsetter først en tydelig definisjon av hvilke saker dette gjelder, og deretter en vurdering av hvilke krav som er mest hensiktsmessige. Relevante tiltak kan være å stille strengere krav til uavhengighet og kvalitet i konsekvensutredningene i plansaker, og innføre ekstern kvalitetssikring av beslutningsgrunnlaget for saker med stor miljøpåvirkning.

### Avklare hva som definerer saker med store miljøkonsekvenser

I dag er det varierende kvalitet i konsekvensutredninger og øvrig beslutningsgrunnlag i arealplansaker. Det er derfor et generelt behov for å øke kvaliteten på beslutningsgrunnlaget. Samtidig har tiltakshavere og kommuner begrensede ressurser og det kan være grunn til å prioritere å øke kravene til underlaget i saker som har betydelige miljøkonsekvenser. Det bør derfor vurderes om prosesser og krav til underlag kan differensieres noe avhengig av om prosjektet har høy eller lav risiko for irreversibelt naturtap.

Hvis det er aktuelt med mer differensierte krav, bør det defineres noen klare kriterier for hvilke typer saker som normalt kan ha stor miljøpåvirkning. Kriterier kan for eksempel handle om omfanget av arealbeslag, naturtyper, rødlistearter eller økologiske funksjoner i området, eller om tiltaket skjer i urørt natur. En slik operasjonalisering gjør det mulig å identifisere tidlig hvilke planer og

## 6.3.2 Styrke statsforvalterens tilsyn med kommunale arealplaner

	Måloppnåelse	Samfunnsøkonomisk effektivitet	Gjennomførbarhet	Lav risiko for utilsiktede virkninger
<b>Score</b>				
	Å styrke statsforvalterens tilsyn med kommunale planer vil føre til at kommunene får insentiv til å utarbeide bedre kunnskapsgrunnlag i arealplaner. Dette kan føre til at naturhensyn integreres tidligere og sterkere i	Tiltaket kan redusere omfanget av innsigelser som kommer etter at konkrete planer er lagt, og således bidra til mer effektiv arealplanlegging og å redusere konfliktnivået senere i prosesser.	<i>Politisk:</i> Potensiell utfordring dersom kommunene opplever at tiltaket er inngripende i det kommunale selvstyret. Det kan også føre til økt saksbehandlingstid, som kommer i konflikt med mål om rask utbygging.	Risiko for at statsforvalter bruker ressurser på tilsyn av kommunale arealplaner som uansett ikke vil realiseres. Det kan føre til unødvendige forsinkelser i enkelte prosesser.
<b>Vurdering</b>	planprosesser, før planene besluttes. I hvilken grad tiltaket bidrar til måloppnåelse vil avhenge av omfanget av tilsyn og hvor strengt det er i praksis. Det fordrer også at kommunale arealplaner faktisk følges av kommunene.	Tiltaket vil ikke kreve store økninger i ressursbruk, men heller en omfordeling av ressurser. Det er sannsynlig at det vil være nytte som overstiger kostnadene.	<i>Praktisk:</i> Tiltaket innebærer å rette statsforvalterens innsats tidligere i arbeidet med arealplaner, i stedet for senere. Det kan kreve tydeligere føringer til statsforvalter om hva som skal vektlegges i tilsyn.	

prosjekter som innebærer høy risiko for irreversibelt naturtap, og som dermed bør utløse skjerpede krav til kunnskapsgrunnlag og vurdering av samlet belastning.

### Styrke uavhengigheten i konsekvensutredninger

I dag bestilles konsekvensutredninger av tiltakshaver. Når den som ønsker å gjennomføre et tiltak også bestiller og finansierer utredningen som skal vurdere konsekvensene av tiltaket, kan det svekke tilliten til kunnskapsgrunnlaget og øke risikoen for ensidige vurderinger. Dette kan gjøre det vanskeligere for beslutningsmyndigheter å få et faglig robust og etterprøvbart grunnlag i saker med store miljøkonsekvenser.

Et mulig tiltak er derfor å flytte bestiller- og oppdragsgiveransvaret for konsekvensutredninger fra tiltakshaver til relevant myndighet, for eksempel fra private utbyggere til kommunen eller en sektormyndighet. Dette kan gjelde i alle saker, eller bare saker som vurderes å ha store miljøkonsekvenser. Når myndigheten bestiller utredningen og setter rammene for den, reduseres potensielle interessekonflikter, og det faglige grunnlaget blir mer uavhengig. Dette kan styrke kvaliteten og troverdigheten i vurderingene som ligger til grunn for beslutninger. Tiltakshaver kan fremdeles være den som finansierer utredningen gjennom gebyrer eller direkte kostnadsdekning for utredningen til kommunene.

### Innføre krav til ekstern kvalitetssikring av beslutningsgrunnlag i saker med store miljøkonsekvenser

For å sikre kvaliteten på beslutningsgrunnlaget i saker med store miljøkonsekvenser, kan det innføres krav til ekstern kvalitetssikring av konsekvensutredningen og den samlede vurderingen av tiltaket. Et slikt system vil ha paralleller til Statens prosjektmodell for store statlige investeringer, som fastsetter spesifikke krav til beslutningsgrunnlag som skal foreligge i prosjektene, og som del av ordningen er det krav til ekstern kvalitetssikring av beslutningsgrunnlaget.

En uavhengig faglig vurdering av beslutningsgrunnlaget i saker med store miljøkonsekvenser, kan bidra til større transparens og høyere kvalitet på konsekvensutredningen og øvrig beslutningsgrunnlag. Ekstern kvalitetssikring kan også sikre at nasjonale krav til kunnskapsgrunnlag faktisk etterlevs i enkeltsaker. På den annen side vil en slik ordning ha administrative kostnader, og kostnader til ekstra utredninger. Ved eventuell innføring av et slikt tiltak kan det være hensiktsmessig å først inkludere de største tiltakene, som beslaglegger store arealer og/eller sårbare naturtyper (som ikke er vernet).

Som en del av et slikt tiltak bør det utarbeides krav til hvilket beslutningsgrunnlag som skal foreligge. I saker hvor det i dag gjøres konsekvensutredninger, gjøres det samlede vurderinger av samfunns-effekter opp mot miljøinngrepene. Disse vurderingene har ofte et lokalt perspektiv, og innebærer sjelden vurderinger av de samfunns-

### 6.3.3 Skjerpe krav til beslutningsgrunnlag i plansaker med store miljøkonsekvenser

	Måloppnåelse	Samfunnsøkonomisk effektivitet	Gjennomførbarhet	Lav risiko for utilsiktede virkninger
<b>Score</b>				
<b>Vurdering</b>	Å skjerpe kravene til beslutningsgrunnlag vil føre til at natur i større grad belyses og eventuelt også hensyntas i plansaker. I hvilken grad tiltaket bidrar til måloppnåelse vil avhenge av innrettingen av kravene og oppfølgingen.	Tiltaket bidrar til bedre grunnlag for beslutninger med store miljøkonsekvenser. Tiltaket innebærer økt ressursbruk på saker med store miljøkonsekvenser, men vil være lønnsomt dersom det fører til bedre beslutninger og naturforvaltning	<i>Politisk:</i> Potensiell utfordring dersom kommunene opplever at tiltaket er inngripende i det kommunale selvstyret. Det kan også føre til at prosesser tar lengre tid, i konflikt med mål om rask utbygging.  <i>Praktisk:</i> Tiltaket krever kunnskap og en felles definisjon av hva som skal anses som store miljøkonsekvenser og utarbeidelse av tilhørende retningslinjer, krav mm.	Risiko for at beslutninger som tas oppleves som lite lokalt forankret.

økonomiske nyttevirkningene opp mot kostnadene. Eksempelvis vil det legges til andre prinsipper for verdsetting av ny næring i en samfunnsøkonomisk analyse, enn i en analyse av kommuneøkonomi og lokale verdiskapings- og sysselsettingseffekter. Det bør dermed vurderes om det skal foreligge krav til en samfunnsøkonomisk analyse i saker som underlegges ekstern kvalitetssikring der det å gi tillatelser innebærer store miljøinngrep. Den eksterne kvalitetssikreren bør gjennomgå konsekvensutredningen, den samlede vurderingen som ligger til grunn for beslutningen, og eventuelt den samfunnsøkonomiske analysen, og gi sine uttalelser om kvalitet, eventuelle mangler og feil, samt innspill til justeringer for å ivareta eller korrigere dette. Kommunen bør adressere hvordan innsikten fra kvalitetssikringen er hensyntatt i den endelige vurderingen og beslutningen.

Det er også mulig å hente flere elementer fra Statens prosjektmodell, der det i dag er Finansdepartementet som forvalter ordningen og bestiller kvalitetssikringen av underlaget i samarbeid med berørt fagdepartement. Man kunne tenke seg en liknende ordning for de største sakene, der ansvaret for å bestille og følge opp en ekstern kvalitetssikring løftes opp fra kommunen, til fylkeskommune, statsforvalter eller miljømyndighetene.

Det kan også vurderes hvem som skal være endelig beslutningsmyndighet i saker som er underlagt ekstern kvalitetssikring. Det å løfte beslutningsmyndigheten til regionalt eller nasjonalt nivå vil være et inngripende tiltak, men kan gi større faglig kapasitet, kompetanse og mulighet til å gjøre mer helhetlige vurderinger av miljøkonsekvenser og nyttevirkinger i et samfunnsperspektiv. Dette vil sannsynligvis øke terskelen for å tillate tiltak som har marginal lokal lønnsomhet, og store miljøkonsekvenser.

### 6.3.4 Samlet vurdering av tiltak for mer koordinert og helhetlig arealforvaltning

Tiltakene vi foreslår for en mer koordinert og helhetlig arealforvaltning har som overordnet mål å redusere tendensen til å lokale og kortsiktige hensyn prioriteres foran langsiktige mål om ivaretagelse av natur. Ved å styrke beslutningsgrunnlagene og sikre en mer helhetlig vurdering av naturkonsekvenser, kan tiltakene bidra til mer kunnskapsbaserte, samordnede og effektive vedtak i arealforvaltningen.

Særlig vil tiltak som styrker fylkeskommunens og statsforvalterens rolle kunne gi kommunene bedre rammer og tydeligere insentiver til å ta hensyn til naturmangfold i sine beslutninger. Klare krav til beslutningsgrunnlag, herunder bedre vurderinger

av samlede og langsiktige naturkonsekvenser, kan bidra til at naturhensyn i større grad integreres tidlig i planprosessene. Dette kan redusere konflikter i ettertid og dermed bidra til mer effektive prosesser. Det kan også bidra til økt forutsigbarhet i plansaker, og kan bidra til kompetansebygging og faglig utvikling i kommunene.

Tiltakene vil samtidig innebære økt behov for ressurser og kompetanse i forvaltningen. Økt ressursbruk hos fylkeskommunen og statsforvalteren kan imidlertid bidra til mer effektiv saksbehandling og bedre veiledning, noe som kan redusere ressursbruken og usikkerheten hos kommunene. Samtidig innebærer tiltakene en risiko for mer tidkrevende prosesser, særlig i saker der planer enten ikke realiseres eller der naturkonsekvensene i ettertid viser seg å være begrensede. Videre kan enkelte tiltak komme i konflikt med hensynet til lokalt selvstyre, og det er en risiko for at beslutninger oppleves som lite lokalt forankret.

## 6.4 Tiltak som setter en pris på naturen

I dag er det ikke på plass virkemidler som stiller tiltakshavere overfor de fulle samfunnsøkonomiske kostnadene ved naturinngrep, jf. kapittel 5. Dersom det ble fastsatt en pris på naturen, som reflekterte de samfunnsøkonomiske kostnadene ved tap av naturressurser og naturmangfold, ville private aktører kun omsøkt og gjennomført tiltak som innebar naturinngrep hvis forventede gevinster av prosjektet oversteg forventede kostnader inkludert miljøkostnadene. Avhengig av hvor høyt avgiften var satt, ville dette dempet utbyggingspresset, og redusert antall saker som lokale myndigheter skulle behandle. Det ville også gitt signaler om å innrette prosjektene slik at mindre natur går tapt. Et treffsikkert prissignal som også reflekterte forskjeller i naturens verdi i ulike områder og naturtyper, ville videre innebære at utbyggingene i noe større grad ble kanalisert til mindre verdifulle områder, inkludert grå arealer der det er mulig å fortette eller gjenbruke allerede utbygde arealer.

Det er flere måter å gi et slikt prissignal på. En naturavgift som reflekterer kostnaden ved økosystemer som forringes, er ett slikt virkemiddel, og har vært utredet blant annet av Grønn skattekommissjon (NOU 2015:15, 2015). En annen mer begrenset variant kan være å innføre CO<sub>2</sub>-avgift på utslipp som følge av irreversible arealendringer, noe regjeringen nå utreder. Et alternativt virkemiddel til avgift, vil være å innføre en form for kvotesystem for nedbygging av natur. Dette kan for eksempel

brukes til å operasjonalisere et prinsipp om arealnøytralitet, eller et bestemt mål på hvor mye areal vi kan akseptere at bygges ut. Vi beskriver de ulike tiltakene i det videre.

### 6.4.1 Naturavgift

Naturavgift er foreslått flere ganger tidligere, blant annet av Grønn skattekommisjon i 1996 og økosystemtjenesteutvalget i 2012. Grønn skattekommisjon 2015 fikk utredet muligheter for, og foreslo i 2015 å innføre en naturavgift på alle naturinngrep som reduserer verdien av økosystemtjenester og naturmangfold (Lindhjem & Magnussen, 2015).

En riktig fastsatt naturavgift som reflekterer den samfunnsøkonomiske verdien av økosystemene som forringes, vil rette opp en viktig markedssvikt som i dag gir større utbyggingspress og mer nedbygging av natur enn det som er samfunnsøkonomisk optimalt. Naturavgiften vil føre til at tiltakshavere internaliserer miljøkostnadene og gir incentiver til å redusere miljøbelastning og etablere eller utvide virksomheten kun når gevinstene for samfunnet er høyere enn kostnadene.

Den største utfordringen med en naturavgift, som også Grønn skattekommisjon peker på, er at

verdien av natur varierer og at kunnskapen om skadekostnadene er begrenset. Dermed er det ikke mulig å få på plass en avgift som reflekterer de "nøyaktige" samfunnsøkonomiske kostnadene av tiltak, på ethvert sted og til enhver tid. Dette ville kreve et stort antall differensierte avgiftssatser, og i mange tilfeller vil det være vanskelig å vurdere hvilken sats som bør brukes. Grønn skattekommisjon anbefalte på den bakgrunn at det ble utviklet et sjablongbasert system med et mindre antall avgiftskategorier, avhengig av inngrepstype og lokalisering. Utvalget pekte på klassifiseringen av inngrep og naturtype i INON (inngrepsfrie naturområder), som et mulig utgangspunkt for et sjablongbasert system. De pekte også på at verdsettingen bør hensynta tapt rekreasjonsverdi, som er betydelig høyere for areal nær store befolkningskonsentrasjoner.

Siden Grønn skattekommisjon leverte sin utredning i 2015, har det skjedd en betydelig utvikling av kunnskapsgrunnlag og metodikk som kan berede grunnen for å innføre mer treffsikre avgifter eller andre prissignaler. Viktigst er utviklingen av naturregnskap, som vil gi et rammeverk for enhetlig klassifisering og kvantifisering av økosystemenes arealutbredelse og tilstand, samt utviklingen i disse størrelsene. Etter hvert skal

### 6.4.1 Naturavgift

	Måloppnåelse	Samfunnsøkonomisk effektivitet	Gjennomførbarhet	Lav risiko for utilsiktede virkninger
<b>Score</b>				
<b>Vurdering</b>	Naturavgift vil føre til reduserte arealinngrep, som er den viktigste påvirkningsfaktoren. Det bidrar til færre utbyggingsprosjekter, mindre areal- og naturinngrep i prosjekter som gjennomføres, og mindre utbygging i sårbare områder. Måloppnåelse avhenger av nivå på avgiften, og forsiktig fastsettelse gir begrenset måloppnåelse.	En treffsikker avgift vil gi mer effektiv tilpasning og anvendelse av samfunnets ressurser. Man unngår prosjekter som er samfunnsøkonomisk ulønnsomme når skade på økosystemer hensyntas. En mindre treffsikker avgift, der bare deler av skadekostnadene reflekteres, vil ikke i samme grad sikre effektiv tilpasning, men vil gi en bedre tilpasning enn i dag.	<i>Politisk:</i> Økte kostnader for utbyggere gir potensielle målkonflikter med næringspolitikk, klimapolitikk og distriktpolitikk (boliger hytter/reiseliv, industri, energiproduksjon og tilknyttet infrastruktur).  <i>Praktisk:</i> Muligheten til å fastsette treffsikre avgifter øker med økt kunnskap og omforente metoder for vurdering av økosystemenes verdi, tilstand og påvirkning fra tiltak. Enkle avgifter som reflekterer deler av skadekostnadene, krever mindre informasjon.	Mindre treffsikre avgifter kan gi uheldige vridninger mellom naturtyper og tiltak som er under- og overpriset i forhold til reelle skadekostnader

naturregnskapet også inneholde oversikt over hvilke tjenester vi får fra økosystemene og bruken av disse.

### Grunnlag for fastsettelse av naturavgift

Utviklingen av naturregnskap kan gi grunnlag for å etablere en mer treffsikker naturavgift enn det som har vært mulig basert på informasjon og metodikk fram til i dag. Dersom vi lykkes med å etablere gode utbredelses- og tilstandskart, kan dette gi et utgangspunkt for å fastsette en naturavgift som differensieres på naturtype, naturens utgangstilstand og lokasjon. En videreutvikling av naturregnskap der også økosystemtjenester kartlegges, vil gi et bedre grunnlag for å forstå de reelle verdiene av naturen i ulike områder, og kan slik bidra til mer treffsikre satser i naturavgiften.

Gode naturregnskap løser likevel ikke alle utfordringer med fastsettelse av en treffsikker naturavgift. Selv i en situasjon der vi har god oversikt over naturens utbredelse og tilstand, kan det være vanskelig å definere hvilken påvirkning et tiltak har på naturen, og dermed hvilken skade tiltakshaver skal betale for. Det vil særlig være tilfelle i saker der det ikke skjer en total nedbygging, men et inngrep eller en aktivitet som gir negativ påvirkning på økosystemet. Dette kan også gjelde ved tiltak som fragmenterer eller negativt påvirker et helhetlig samspill, og slik har skadekostnader også for omkringliggende områder eller bestander.

Det vil også være krevende å fastsette riktige avgiftssatser som reflekterer verdien av økosystemene. Selv med naturregnskap som gir oversikt over hvilke økosystemtjenester naturen leverer, vil det fortsatt være krevende å verdsette flere av disse.<sup>7</sup>

De nevnte utfordringene kommer i tillegg til de usikkerhetene som vi også forventer vil ligge i naturregnskapet når dette er etablert. Mens utbredelse av ulike naturtyper sannsynligvis kan kartlegges og dokumenteres relativt godt, er det større usikkerhet til kunnskapsgrunnlag og vurderinger av tilstand, og dermed om hvor forringet naturen er i ulike områder i utgangspunktet. Vi forventer også at vi vil mangle kunnskap til å identifisere alle økosystemtjenester fra ulike typer natur. Vi har også begrenset informasjon om hvordan verdien av ulike økosystemtjenester vil utvikle seg fremover, avhengig av våre behov og hvilke tjenester naturen faktisk kan gi oss i ulike situasjoner.

<sup>7</sup> Særlig gjelder det verdien av flere av økosystemtjenestene som gir ikke-bruksvirkninger (naturarv, kulturarv, naturmangfold mm.) og indirekte

### Mulige innretninger av en naturavgift

Begrensningene og usikkerheten i dagens kunnskapsgrunnlag innebærer at det vil være usikkerhet om verdien av økosystemtjenestene og skadekostnader knyttet til naturinngrep og menneskelig aktivitet. Ved eventuell innføring av en naturavgift må en dermed akseptere at avgiften ikke perfekt – og sannsynligvis ganske langt fra perfekt, vil reflektere de samfunnsøkonomiske kostnadene ved naturinngrepene. Det vil være sannsynlig at avgiftssatsene settes for høyt eller for lavt, og at differensieringen av avgiften ikke reflekterer faktisk variasjon i skadekostnader i ulike typer natur og for ulike typer inngrep. Prissignalene fra avgiften vil dermed ikke alene kunne gi en samfunnsøkonomisk optimal tilpasning

En tilnærming til fastsettelse av avgift kan være å legge til grunn et føre-var-prinsipp der målet er å unngå påvirkning som potensielt kan ha store konsekvenser. Dette tilsier et relativt høyt avgiftsnivå som skal virke preventivt på tiltak som kan forringe viktige naturverdier, og særlig når det kan oppstå store irreversible virkninger. Risikoen ved et generelt høyt avgiftsnivå – som potensielt overstiger reelle skadekostnader, er at private og offentlige aktører vil kunne gjøre for store tilpasninger og investeringer for å unngå inngrep og bevare natur, på bekostning av nyttevirkninger og velferd som aktiviteten/tiltakene kunne generert. Liknende virkninger kan oppstå om avgiftsnivået settes høyt i forhold til reelle skadekostnader for enkelte naturtyper, og ikke for andre. Aktiviteten kan da vris fra områder der avgiften er satt for høyt i forhold til skadekostnaden, og til områder der avgiften er satt relativt lavt.

Et alternativ er å fastsette avgifter med formål å gi riktigere insentiver enn ingen avgift, men der nivået forventes å ligge under de reelle skadekostnadene. Dette vil dempe utbygging og aktivitet som for private aktører er marginalt lønnsomme uten avgift, men ulønnsom når avgiften pålegges. Dette vil også redusere antall saker som lokale myndigheter og sektormyndigheter må ta stilling til, noe som kan redusere sannsynlighet for tillatelse og redusere administrasjon knyttet til å behandle utbyggingsprosjekter med lav samfunnsøkonomisk lønnsomhet. Avgiften vil imidlertid ikke alene forhindre at det vil foregå utbygging og aktivitet som er samfunnsøkonomisk ulønnsom. Det vil være risiko for at svært verdifulle naturområder bygges ned eller forringes, dersom det ikke er på plass annen regulering og vern som forhindrer dette. Aktiviteten kan også vris i retning

bruksvirkninger (regulerende tjenester, sykdomsbekjempelse, kunnskapstjenester mm.).

av områder eller tiltakstyper som er forholdsmessig mer «underpriset» enn andre.

Det er også andre sider ved innretningen av en avgift som vil ha stor betydning for hvordan den vil virke i praksis. Et spørsmål er for eksempel hvordan inntektene fra avgiften skal fordeles og anvendes. Naturinngrep har som regel størst påvirkning på lokalbefolkningen (bruksvirkninger), men også noe påvirkning på nasjonal befolkning (ikke-bruvsvirkninger). Slik sett kan det være naturlig å se for seg at en naturavgift fordeles mellom kommunen (og eventuelt fylkeskommunen) der naturinngrepet skjer, og staten. Dersom inntektene fra naturavgiften går inn som frie midler i kommunenes budsjetter, kan dette imidlertid gi kommunene økte insentiver til å tillate utbyggingsplaner og inngrep, i motstrid med formålet med avgiften. Et alternativ er at avgiften øremerkes til bevaring og restaurering av natur, lokalt og/eller regionalt.

### 6.4.2 CO<sub>2</sub>-avgift på irreversible arealinngrep

CO<sub>2</sub>-utslipp er én av flere miljøvirkninger som oppstår ved utbyggingsprosjekter og andre arealinngrep, og spesielt ved omdisponering av karbonrike arealer slik som myr, skog mm. Som beskrevet over er en utfordring med fastsettelse av naturavgifter, som i utgangspunktet skal fange opp alle skadevirkninger på miljøet, at mange av miljøvirkningene er vanskelige å prissette. For CO<sub>2</sub>-utslipp finnes det imidlertid markedspriser og

omforente verdierestimer som man kan legge til grunn ved prissettingen av virkningen i samfunnsøkonomiske analyser.

Innføring av en avgift som reflekterer karbonutslippene ved omdisponering av arealer kan dermed være noe enklere å gjennomføre enn en fullstendig naturavgift. Dette krever likevel at man har tilstrekkelig godt kunnskapsgrunnlag til å forstå hvilke utslipp som oppstår ved inngrep i ulike typer natur, og kan differensiere avgiften på noen objektive og transparente kriterier.

Regjeringen har satt i gang en utredning av en CO<sub>2</sub>-avgift på klimagassutslipp fra irreversible arealbruksendringer, som etter planen skal ferdigstilles i 2026.<sup>8</sup> En CO<sub>2</sub>-avgift på klimagassutslipp fra omdisponering av større arealer ble foreslått også av Grønn skattekomisjon i 2015, der det ble pekt på at en slik avgift kan utformes som et CO<sub>2</sub>-element i en naturavgift. Det vil være en god tilnærming, med CO<sub>2</sub>-avgift som et eventuelt første skritt, men som utgjør bare ett element i naturavgiften.

### 6.4.3 Omsettelige kvoter for areal- og/eller naturbruk

Et alternativt virkemiddel til naturavgift kunne være å innføre en form for kvotesystem for areal og/eller naturbruk, der det fastsettes et øvre kvotetak, og der aktører som skal bygge ut næring, hytter, infrastruktur m.m. må kjøpe et tilstrekkelig antall

## 6.4.2 CO<sub>2</sub>-avgift på irreversible naturinngrep

	Måloppnåelse	Samfunnsøkonomisk effektivitet	Gjennomførbarhet	Lav risiko for utilsiktede virkninger
<b>Score</b>				
<b>Vurdering</b>	CO <sub>2</sub> -avgift på irreversible naturinngrep vil kunne redusere arealinngrep, særlig i karbonrike naturtyper. Samtidig priser man bare inn deler av miljøkostnadene, og avgiften har slik begrenset effekt på utbygging og design av prosjekter.	Tiltaket vil føre til mer effektiv tilpasning enn i dag, da en form for eksternaliteter ved utbygging internaliseres. Det bidrar til mer effektive og helhetlige klimatiltak, som også hensyntar utslipp fra arealinngrep. Det kan redusere utfordring med klimatiltak som reduserer utslipp som i dag er prissatt, men som samtidig øker utslipp fra arealbruk som ikke er prissatt.	<i>Politisk:</i> Det vil innebære noe økte kostnader for utbyggere, og potensiell konflikt mot nærings- og distriktspolitiske mål. <i>Praktisk:</i> Muligheten til å fastsette treffsikre avgifter krever omforent metode for beregning av klimagassutslipp fra arealinngrep i ulike naturtyper.	Kan vri investeringer mot mindre karbonrike områder, på bekostning av andre naturverdier, med mindre dette håndteres i plan- og konsesjonsprosesser.

<sup>8</sup> Regjeringens klimastatus og -plan for 2026

kvoter som svarer til arealinngrepene før utbygging kan skje.

Prinsipielt vil et kvotemarked ha mange av de samme virkningene som en naturavgift, der det settes en verdi på naturen som bygges ned eller forringes, og private og offentlige tiltakshavere internaliserer denne kostnaden i sine beslutninger. En forskjell er at myndighetene bestemmer tilbudet av kvoter (kvotetak), fremfor å fastsette en avgift, og at kvoteprisen – og dermed den implisitte naturavgiften, fremkommer gjennom balansen mellom tilbud og etterspørsel etter kvoter i markedet. Sammenliknet med en naturavgift – der det er usikkert hvilken tilpasning aktørene vil velge, og hvor mye aktivitet som fremdeles vil være lønnsom å utvikle, vil man ved et kvotemarked ha sikkerhet for hvor mye areal og natur som faktisk bygges ned.

Et kvotemarked kan utformes på en rekke ulike måter. På samme måte som ved en naturavgift, vil man måtte balansere hensyn til treffsikkerhet og gjennomførbarhet. Viktige spørsmål å ta stilling til er blant annet i hvilken grad og etter hvilke kriterier kvotene skal differensieres, hvilke typer aktører og tiltak som skal være kvotepliktige, hvordan kvoter

skal tildeles og kunne omsettes, og også hvordan inntektene fra kvotemarkedet skal fordeles og anvendes. Vi diskuterer kort noen av disse elementene i det videre:

### Mulige innretninger av et kvotesystem

Prinsipielt bør alle aktører som gjennomfører utbyggingsprosjekter omfattes av et kvotemarked for areal-/naturbruk, da skaden ved naturinngrepene vil oppstå uavhengig av hvilken type inngrep som gjøres. Dersom alle former for arealbruk omfattes, vil fastsatte kvotetak være bindende og gi høy måloppnåelse ved at det ikke kan gjøres inngrep utover dette. Gitt effektiv handel med kvotene vil også kvotene benyttes der de har høyest verdi, mens marginale prosjekter skrinlegges. Det må imidlertid vurderes om det er praktisk mulig å inkludere tiltak som ikke innebærer full nedbygging, og hvordan dette eventuelt skal hensyntas i kvotesystemet.

Det kan også være hensyn som tilsier å skjerme enkelte sektorer fra kvoteprisene, for eksempel konkurransutsatt sektor med høy risiko for utflagging ved kostnadsøkninger (lekkasje), eller næringer eller aktivitet som er høyt prioritert som følge av andre politiske mål. En mulighet er da å

## 6.4.3 Omsettelige areal-/naturkvoter

	Måloppnåelse	Samfunnsøkonomisk effektivitet	Gjennomførbarhet	Lav risiko for utilsiktede virkninger
<b>Score</b>				
<b>Vurdering</b>	Gjennom kvoter kan man beslutte et akseptabelt nivå av areal- og naturinngrep og slik redusere påvirkning på økosystemene og naturmangfoldet. Det vil ha høy måloppnåelse hvis myndighetene har god nok informasjon om tålegrenser og et akseptabelt nivå av inngrep for ulike økosystemer, i ulike deler av landet m.m. Det er mindre egnet til å beskytte svært verdifulle og sårbare områder fra inngrep, og ivareta hensyn til samlet belastning.	Tiltaket vil føre til mer effektiv tilpasning enn i dag, så lenge kvoteprisen bedre reflekterer skadekostnaden enn ingen pris. Effektivitet avhengig av at kvotetaket reflekterer en samfunnsøkonomisk effektiv begrensning som er differensiert på relevante kriterier. Svært stramt kvotemarked kan tvinge utbygging under et nivå som er samfunnsøkonomisk optimalt. Sannsynligvis høyere administrasjonskostnader enn en avgift.	<i>Praktisk:</i> Muligheten til å fastsette treffsikre kvotetak øker med økt kunnskap og omforente metoder for vurdering av økosystemenes verdi, tilstand og påvirkning fra tiltak. Kvotesystemer som omfatter noen få naturtyper eller mindre områder kan være enklere å gjennomføre, men gir mindre oppside.  <i>Politisk:</i> Økte kostnader for utbyggere gir potensielle målkonflikter med næringspolitikk, klimapolitikk og distriktpolitikk (boliger, hytter/reiseliv, industri, energiproduksjon og tilknyttet infrastruktur).	Kan vri investeringer mot naturtyper og områder der kvotetak er satt mindre stramt enn andre naturtyper eller områder, sett opp mot skadekostnad.  Avgifter som øker kostnader i konkurransutsatt næring, kan gi lekkasje av virksomhet og naturpåvirkning i andre land

innlemme disse i kvotesystemet, men tildele gratis kvoter, som enten kan anvendes eller selges videre.

Et alternativ til å la alle natur- og tiltakstyper være omfattet, er å starte med et kvotemarked for tiltakstyper som innebærer inngrep i særlig sårbar natur. Et forslag som har vært fremmet i debatten av Kristine Grimsrud, Ståle Navrud og Knut Einar Rosendahl er et kvotemarked for hytter i fjellet, der enten utbygger eller kommuner må kjøpe nasjonale kvoter for utbygging.<sup>9</sup>

Det er også mulig å se for seg kombinasjon av avgift og kvoter, der kvoter brukes for naturtyper eller typer tiltak der man fra nasjonalt hold vil ha større kontroll med omfanget av natur som bygges ned, for eksempel i tråd med et føre-var-prinsipp, mens avgifter brukes for mindre truede naturtyper eller for tiltak der man i større grad er villig til å akseptere naturinngrep for å oppnå andre gevinster, så lenge private aktører internaliserer hele eller deler av skadekostnaden ved sin aktivitet i sin beslutning. Ingen av systemene vil kunne utformes slik at de perfekt reflekterer de samfunnsøkonomiske kostnadene ved naturinngrep i ulike områder. Dermed må begge systemer uansett virke sammen med annen regulering som krever konsekvensutredninger og der tillatelser gis etter vurderinger av samlede virkninger.

Et kvotesystem må, på samme måte som en avgift, differensieres på naturtyper og andre forhold som har stor betydning for skadekostnadene ved inngrep. Det kan fastsettes separate kvotetak for ulike naturtyper, der disse er strammere for knappe og truede naturtyper. Videre må det vurderes hvordan naturens tilstand i det aktuelle området skal hensyntas. For eksempel at én kvote representerer én dekar med den aktuelle naturtypen i god tilstand, og at graden av forringelse reflekteres i hvilken andel av kvoteprisen tiltakshaver må betale.

Et annet viktig spørsmål vil være i hvilken grad og hvordan geografiske variasjoner i utbredelse og økologisk verdi av ulike naturtyper, og sannsynlig skadekostnad ved inngrep, skal hensyntas:

Ett ytterpunkt vil være å fastsette nasjonale kvotetak per naturtype, der kvoter kan handles på tvers av områder, og der man får nasjonale priser på samme naturtyper som vurderes å være i samme tilstand, uavhengig av hvor tiltak skjer. Mens dette vil gi et relativt enkelt virkemiddel med mulighet for effektiv allokering av kvoter til de som har høyest betalingsvilje/verdi av sitt utbyggingsprosjekt, vil prisene ikke reflektere sannsynlige forskjeller i

naturens verdi og skadekostnader mellom områder. Myndighetene vil heller ikke kunne bruke kvotesystemet til å fastsette absolutte grenser for bruk av ulike typer natur i ulike regioner.

Et annet ytterpunkt er at det fastsettes egne lokale kvotemarkeder, for eksempel innad i hver kommune. Dette vil gi langt større mulighet til å fastsette kvotetak som reflekterer faktiske verdier av naturen, og også bruke kvotesystemet til å beskytte sårbar natur fra inngrep, samt styre inngrep til områder som man mener har høyere tålegrenser. Ulempen med et slikt system vil være høy kompleksitet og administrasjonsbyrde, og også risiko for feil fastsettelse av kvotetakene per kommune, sett opp mot reelle skadekostnader. Det vil også bli en mindre effektiv kvotehandel og dermed allokering av kvoter.

Ved praktisk utforming av et kvotesystem må altså disse hensynene avveies, og det kan være naturlig å se på mellømløsninger som regionale kvotemarkeder. I utgangspunktet vil et treffsikkert prissignal kreve lokale markeder og god informasjon ved fastsettelse av kvotetak. Samtidig bør det i utformingen tas hensyn til at kvotemarkedet skal virke sammen med andre reguleringer og vernebestemmelser, og at det uansett vil kreves tillatelser til aktiviteten gjennom plan- og bygningsloven og/eller andre konsesjoner. Slik sett kommer kvoteprisen på toppen av dette – som et ekstra signal, der en aktør både må få tillatelser til å etablere sitt prosjekt, og må kjøpe seg kvoter for å kompensere for naturinngrepet.

Virkninger av et kvotesystem vil også avhenge av hvordan kvoter tildeles første gang, herunder om disse fordeles gjennom auksjoner der alle som er kvotepliktige deltar, eller om en andel av kvotene skal deles ut vederlagsfritt til kommuner eller til spesifikke grupper av tiltakshavere som det er ønskelig å skjerme for prissignalene i en overgangsperiode. Disse kan bruke kvotene selv, eller selge dem videre. Det må også tas stilling til om ekstra kvoter kan utstedes og tildeles til aktører som restaurerer natur, og hvilke krav som da skal stilles til grad av tilbakeføring og sikkerhet om fremtidig tilstand. Andre viktige spørsmål vil være kvotenes varighet, og i hvilken grad og med hvilket intervall myndighetene skal legge opp til å utstede nye kvoter.

I tillegg vil et kvotesystem kreve et system for rapportering, håndheving og kontroll. Effektive

<sup>9</sup> Tid for kvotemarked for nye hytter | DN

løsninger for dette vil blant annet avhenge av at det er på plass omforente systemer og metoder for å kvantifisere og dokumentere naturens utbredelse, tilstand og utviklingen i denne, og for å rapportere endringer i arealbruk og naturinngrep knyttet til dette. Slik er både et system med naturavgift og et kvotesystem betinget av utviklingen av naturregnskap eller andre kilder som kan dokumentere endringer i utbredelse og tilstand.

#### 6.4.4 Innføring av bindende styringsprinsipp om arealnøytralitet

Innføring av et kvotesystem er et virkemiddel som i prinsippet kan operasjonalisere ulike nasjonale ambisjoner og målsetninger for bruk av areal- og natur. Et prinsipp som har blitt tatt i bruk på frivillig basis av enkelte kommuner i deres planlegging i dag, er et prinsipp om *arealnøytralitet*.<sup>10</sup> Prinsippet innebærer et mål om netto null tap av naturmangfold ved all utbygging (Sabima, 2026). Dette skal skje ved å i størst mulig grad unngå å bygge ned mer natur, og i tilfeller der det ikke er til å unngå må inngrepet kompenseres gjennom restaurering av allerede utbygde arealer.

En viktig barriere for utbredelse av prinsippet ser ut til å være frykten for at håndhevelse av arealnøytralitet i en kommune kan føre til at arealkrevende økonomiske aktiviteter som bedriftsetableringer og boligbygging havner i nabokommuner uten et selvpålagt krav om netto null tap av naturmangfold. Et mulig tiltak kunne være å gjøre et slikt prinsipp bindende for alle kommuner i deres planlegging og tillatelser til utbygginger, og eventuelt også overfor statlige tiltakshavere.

#### Vurdering av prinsipp om arealnøytralitet

Innføring av et prinsipp om arealnøytralitet vil kunne ha stor effekt på kommunal planlegging og bruk av natur, dersom prinsippet faktisk anvendes og håndheves. Ved en effektiv implementering og håndheving i tråd med intensjonene skal dette nettopp resultere i netto null tap av naturmangfold i utbyggingssaker. Siden hver enkelt kommune kan ha insentiver til å legge til grunn en vid tolkning av prinsippet, må det være på plass et effektivt system for rapportering og kontroll, der det er mulig for en tilsynsmyndighet å følge utviklingen og vurdere overholdelsen av prinsippet.

<sup>10</sup> I norsk sammenheng ble begrepet introdusert av miljøorganisasjonen Sabima i 2013, og innebærer et mål om netto null tap av naturmangfold ved all utbygging. Interessen for arealnøytralitet økte markant blant norske kommuner tidlig på 2020-tallet, og Sabima oppgir at det i 2025 var 87 kommuner som har vedtatt eller vurderer å vedta prinsipp om arealnøytralitet: 3 har innført

#### Prinsipper om arealnøytralitet, som skissert av Sabima

For å overholde prinsippet om arealnøytralitet skisserer Sabima følgende prioritering, som gjenspeiler tankegangen bak tiltakshierarkiet:

- **Gjenbruk:** Den som vil bygge noe, må først undersøke om gjenbruk er mulig: Kan man bygge der naturen alt er nedbygd eller sterkt forringet, såkalte grå arealer, gjør man det.
- **Uerstattelig natur:** Dersom man må bygge, og det ikke er mulig å bruke grå arealer, skal man aldri ødelegge den viktigste naturen, som verneområder og natur som er særlig artsrik eller trua i seg selv.
- **Kompensasjon:** Skulle det være helt umulig å unngå å ta av ubrukt natur, må man alltid restaurere tilsvarende naturverdi som det som går tapt.

Innføringen av et bindende prinsipp om arealnøytralitet vil gi en svært streng begrensning på bruk av natur og arealer i forhold til det som gjelder i dag. Dette vil redusere kommunenes handlingsrom som samfunnsutvikler og planmyndighet og vil kunne innebære betydelige kostnader for utbyggere og næringsliv. Kostnadene ved overholdelse av prinsippet om arealnøytralitet vil være særlig store dersom prinsippet om netto null tap av naturmangfold faktisk skal gjelde per kommune. Graden av utbygging i dag vil også være bestemmende for hvordan lokalsamfunnet skal se ut fremover, noe som vil legge betydelige begrensninger på samfunns- og næringsstruktur. Dette kan hindre en rasjonell utvikling av byer og tettsteder og også mulighet for å konsentrere industri- og næringsutvikling på færre steder, noe som kan redusere samlet behov for infrastruktur og redusere fragmentering av økosystemene. Det kan også forhindre utvikling av bolig- og næringsområder der dette har stor verdi, og det kan tvinge frem bevaring av natur i områder hvor denne har relativt lav verdi i forhold til i andre kommuner.

Dersom det imidlertid åpnes for at økologisk kompensasjon, eller restaurering kan skje i andre kommuner enn der inngrepet skjer, vil noe av denne problematikken reduseres. Dette introduserer imidlertid behov for å kunne

arealnøytralitet i planbestemmelse, 14 som mål i kommuneplan, 19 har gjort annet vedtak om arealnøytralitet, f.eks. i frittstående planverk, mens 55 oppgir at de er i prosess med å vedta arealnøytralitet. (Sabima, 2026)

sammenlikne økologisk verdi for ulike naturtyper i ulike deler av landet, og dokumentere at tilsvarende verdier som det som forringes, blir tilbakeført. Det må etableres systemer for å dokumentere sammenheng mellom utbygging i én kommune og restaurering i en annen, og at restaureringstiltakene er varige og faktisk lykkes med å gjenskape tilsvarende naturverdier.

Systemene som kreves for å innføre og håndheve et prinsipp om arealnøytralitet, vil dermed i stor grad være de samme som må være på plass for å innføre et system med omsettelige arealkvoter, jf. 6.4.3. Forskjellen mellom de to systemene vil være at det i et kvotesystem kan fastsettes et mindre stramt kvotetak enn netto null – altså at det tillates en viss nedbygging uten kompensasjon, og at dette kan differensieres på ulike typer natur. Videre er det i et kvotesystem ingen prioritering etter tiltakshierarkiet, men tiltakshaverne vil tilpasse seg slik det er mest økonomisk, noe som i praksis vil innebære kombinasjoner av å unngå inngrep, ta i bruk områder med lav verdi, gjenbruke grå arealer og finansiere restaureringstiltak (hvis dette er inkludert i kvotemarkedet). I hvilken grad dette vil utgjøre noen praktisk forskjell mellom systemene, vil avhenge av om man klarer å etablere mekanismer som gjør at de øverste trinnene på tiltakshierarkiet benyttes i en modell der prinsippet om arealnøytralitet benyttes.

Innføring av et bindende prinsipp om arealnøytralitet *kan* være samfunnsøkonomisk lønnsomt å innføre, dersom vi har nådd et nivå av forringelse av økosystemene, der ytterligere inngrep har større skadekostnad enn kostnaden ved å unngå/kompensere for inngrepene. I praksis kan nok dette være tilfelle for noen naturtyper og områder, mens det ikke er tilfelle i andre områder.

På denne bakgrunn mener vi det er mer hensiktsmessig å vurdere innføring av et kvotesystem som beskrevet i 6.4.4, og der kvoteinntektene er øremerket restaurering og vern av økosystemer som er prioritert nasjonalt. Da kan det fastsettes mer tilpassede kvotetak per naturtype, og det er en større frikobling mellom det som forringes og det som restaureres. Inngrep kan gjøres i naturtyper og områder med lavere økologisk verdi, mens restaurering kan skje i økosystemer med stor knapphet og høy økologisk verdi. Dersom et kvotesystem blir for krevende å utforme og administrere, vil også en naturavgift kunne fastsettes slik at inngrep reduseres i betydelig grad.

Selv om det på et nasjonalt plan finnes mer effektive virkemidler enn et bindende prinsipp om arealnøytralitet, kan dette være et egnet prinsipp å legge til grunn for arealplanleggingen lokalt, all den tid det mangler sterkere nasjonale virkemidler for å styre og begrense areal- og naturbruken. Lokal bruk

#### 6.4.4 Arealnøytralitet

	Måloppnåelse	Samfunnsøkonomisk effektivitet	Gjennomførbarhet	Lav risiko for utilsiktede virkninger
<b>Score</b>				
<b>Vurdering</b>	Dersom tiltaket operasjonaliseres og håndheves etter intensjonen vil det gi en sterk begrensning på videre nedbygging av natur og forringelse av naturmangfold som følge av arealinngrep. Siden tiltaket åpner for naturinngrep så lenge de samme naturverdier tilbakeføres et annet sted, vil tiltaket ikke fullt ut sikre ivaretagelse av svært verdifulle og sårbare områder fra inngrep eller hensynta samlet belastning, et annet sted	Tiltaket fastsetter et spesifikt nivå av tillatt påvirkning fra utbyggingsprosjekter (netto null). Dette vil trolig ikke representere et samfunnsøkonomisk optimalt nivå, der tiltakskostnadene ved å unngå eller tilbakeføre er lik skadekostnader. Kan sementere dagens strukturer og hindre effektiv samfunns- og næringsutvikling. Økt effektivitet ved mulighet til å gjennomføre tiltak i en kommune og restaurere i andre kommuner.	<i>Praktisk:</i> Muligheten for å restaurere for å oppfylle prinsippet krever systemer som kan sikre at restaurering gir full økologisk kompensasjon. Mer komplekst enn avgift og kvotemarked (hvis ikke restaurering er inkludert) <i>Politisk:</i> Arealnøytralitet vil begrense utvikling av boliger, infrastruktur og næringsvirksomhet, og øke kostnadene for næringer og innbyggere. Konflikt med nærings-politiske, klimapolitiske og distriktpolitiske mål.	Risiko for at restaureringstiltak ikke tilbakefører tilsvarende økologiske verdier som det som ble bygget ned, eller at det tar lang tid før verdiene er tilbakeført. Begrensninger som øker kostnader i konkurranseutsatt næring, kan gi lekkasje av virksomhet og naturpåvirkning i andre land

av prinsippet er et nyttig verktøy for å øke bevissthet og begrense areal- og naturbruken i plansaker, og bidrar til tilpasninger i tråd med tiltakshierarkiet. Prinsippet kan også legges til grunn av virksomheter som ønsker å sikre at virksomheten ikke negativt påvirker naturmangfoldet, og som vil kommunisere dette til sine kunder.

### 6.4.5 Samlet anbefaling om tiltak som setter en pris på naturen

#### Naturavgift

Vi anbefaler å utrede hvordan en naturavgift kan utformes med sikte på å komme fram til et praktisk gjennomførbart avgiftssystem, som pålegges alle aktører som gjennomfører utbyggingsprosjekter og andre tiltak som påvirker økosystemene negativt. En avgift bør i utgangspunktet rettes mot alle tiltakshavere – både private og offentlige. Det bør vurderes hvordan kunnskap og metodikk som utvikles gjennom arbeidet med naturregnskap kan benyttes som et utgangspunkt for en hensiktsmessig differensiering av avgiften, og hvilken eventuell ytterligere kunnskap og informasjon som behøves.

Ved eventuell innføring av en naturavgift må hensynet til måloppnåelse og treffsikkerhet balanseres mot hensynet til gjennomførbarhet. Mens førstnevnte hensyn ivaretas gjennom en mest mulig riktig fastsatt avgift – som reflekterer faktiske variasjoner i skadekostnader, vil sistnevnte hensyn ivaretas når avgiften er enkel å forstå og administrere, og kan baseres på kjent informasjon.

Et første steg kan være å innføre en relativt lav avgift som differensieres basert på enkelte kriterier som har stor betydning for skadekostnader, og som det finnes informasjon om i dag, eller når arbeid med naturregnskap er kommet noe lenger. Å begynne med en lav avgift kan øke sannsynligheten for sosial aksept. I tillegg til at avgiften bør relateres til størrelsen på arealet som påvirkes, kan viktige faktorer være naturtype, naturens tilstand/kvalitet og grad av forringelse gjennom tiltaket. Også faktorer som Grønn skattekommisjon pekte på – som grad av inngrepsfri natur og befolkningstetthet rundt friluftsområder, kan være aktuelle kriterier for differensiering.

Innføring av en naturavgift må i første omgang virke som et supplement til dagens virkemidler, der avgiftene brukes for å justere insentivene til private og offentlige aktører i riktig retning, mens annen regulering må være på plass for å begrense skadelig påvirkning og beskytte viktige naturverdier. Lokale og nasjonale myndigheter som

forvalter de øvrige virkemidlene – og som blant annet skal gi konsesjoner etter sektorlover og tillatelser etter plan- og bygningsloven, bør da få god informasjon om hvilke virkninger avgiften fanger opp, og hvilke virkninger avgiften foreløpig ikke reflekterer. Hvis man for eksempel anser at avgiften er egnet til å synliggjøre forskjell mellom ulike naturtyper, men i mindre grad reflekterer forskjeller i tilstand/kvalitet innenfor samme naturtype, så bør nettopp kvaliteten på naturen som påvirkes være en prioritert vurdering som må gjøres i miljøutredninger og tillatelsesprosessene.

Etter hvert som man høster erfaring med avgiftene, og utvikler mer kunnskap om økologisk verdi og påvirkning fra ulike tiltak i økosystemene, kan avgiften videreutvikles og differensieres slik at den i større grad reflekterer faktiske skadekostnader. Blant annet vil man kunne integrere kunnskap om hvordan klimaendringer påvirker økosystemene, og dermed også knappheten og verdien av økosystemtjenestene.

Jo mer treffsikker avgiften blir, i form av å fange opp faktisk miljøskade ved ulike aktiviteter og på ulike lokasjoner, jo mindre behov for slik supplerende regulering. Avgifter må imidlertid også fremover kombineres med andre virkemidler som beskytter særlig verdifull natur og som begrenser særlig skadelig aktivitet. Der vi har god informasjon om at det er viktig å bevare naturverdiene, bør dette skje gjennom direkte regulering og vern, som i større grad gir sikkerhet om utfallet. Det er også viktig at en eventuell naturavgift innrettes slik at den ikke innebærer en økonomisk stimulans for kommuner til å tillate utbygging av urørt natur.

#### CO<sub>2</sub>-avgift på arealbruksendringer

Som ledd i utforming og innføring av en naturavgift, anbefaler vi innføring av en CO<sub>2</sub>-avgift på klimagassutslippene knyttet til irreversible arealbruksendringer. Dette kan være inngrep i forbindelse med utbygging av infrastruktur, næringsområder, bygg, inkludert boliger og hytter, og også andre arealbruksendringer som medfører klimagassutslipp.

En CO<sub>2</sub>-avgift på klimagassutslippene fra irreversible arealbruksendringer vil bidra til likebehandling mellom ulike former for klimagassutslipp. Når aktørene internaliserer kostnader også for klimagassutslipp knyttet til arealbruksendringer, vil det dermed gi riktige insentiver og bidra til mer effektive beslutninger om investeringer i klimatiltak. Dette kan blant annet være ved å redusere attraktiviteten av klimatiltak som innebærer bruk av nye arealer og nedbygging av natur (og dermed nye klimagassutslipp). Avgiften vil også øke kostnaden

ved å bygge ned natur, og vil slik sett også virke i retning av å dempe utbygging og aktivitet, spesielt i karbonrike områder der CO<sub>2</sub>-avgiften blir tilsvarende høy.

En utfordring med avgiften er nettopp at den ikke reflekterer alle deler av miljøkostnaden, og at den dermed gir svake signaler om kostnadene ved å bruke natur, og potensielt også vrir aktivitet mot områder som har lav karbonbinding, men som kan være viktige for forsyningen av andre viktige økosystemtjenester som ikke er hensyntatt i avgiften. Det er derfor ønskelig at en CO<sub>2</sub>-avgift på klimagassutslipp fra arealbruksendringer kompletteres, eller inngår i en mer helhetlig naturavgift som tar innover seg flere av miljøvirkningene ved arealbruksendringer, jf. anbefalingene om naturavgift over.

### Utvikling og innføring av et kvotesystem

Innføring av et system med omsettelige arealkvoter kan – med god innretning, være et svært effektivt virkemiddel som muliggjør mer helhetlig naturforvaltning, begrenser ukoordinert og gradvis nedbygging av naturen, og bidrar til effektiv ressursbruk der det er de utbyggingsprosjektene som har høyest samfunnsøkonomisk verdi som prioriteres.

Utforming og innføring av et kvotesystem vil imidlertid ha betydelige administrative kostnader. Myndighetene må ta stilling til en rekke forhold i utformingen av virkemiddelet, og innretningen vil ha stor betydning for utfallet og for hvem som bærer kostnadene ved systemet. I en tidlig fase er det risiko for utilsiktede virkninger, og det er sannsynlig at et kvotesystem må videreutvikles i flere omganger, og justeres i tråd med at ny kunnskap fremkommer.

Samtidig er det altså stor fleksibilitet i virkemiddelet, og de mange valgene i innretningen reflekterer dette. For eksempel kan et kvotemarked innrettes slik at det langt på vei replikerer et system med arealnøytralitet, ved å sette kvotetaket nær null for alle naturtyper, og tillate utstedelse av kvoter til de som restaurerer natur.<sup>11</sup> Samtidig gir altså systemet større rom for tilpasning både av ambisjonsnivå og differensiering mellom naturtyper og områder. Vi mener derfor at innføring av et kvotesystem med differensierte kvotetak per naturtype, avhengig av forventet skadekostnad og samfunnets aksept for ytterligere inngrep, vil være

<sup>11</sup> Det er også en egen vurdering om tiltak for restaurering – og kontroll med at dette gir reell tilbakeføring, skal være en integrert del av systemet, eller om kvoteinntektene eventuelt skal gå til å finansiere slike tiltak. Sistnevnte vil gi

### Faren for at klimaendringer kan framtvinge «avverning»

Når arter og naturtyper tvinges til å flytte seg som følge av temperaturøkning og endrede nedbørsmønstre, risikerer vi at statiske verneområder mister sitt innhold. Vi har sett historiske eksempler på denne sårbarheten i Oslofjorden, blant annet ved Gressholmen-Rambergøya naturreservat.

Da reservatet ble opprettet i 1992, var formålet å bevare en sjelden flora og viktige leveområder for sjøfugl. Man hadde imidlertid ikke god nok forståelse for at de unike naturverdiene var et resultat av og helt avhengig av tradisjonell jordbruksdrift. Da ferdsel og aktivitet opphørte som følge av de strenge vernereglene, førte dette til en kraftig gjengroing som fortrenget de artene man ønsket å bevare. Dette resulterte i at deler av verneformålet gikk tapt, og man ble etter hvert nødt til å gjennomføre en omfattende revisjon av verneforskriften for å gjeninnføre aktiv skjøtsel. Med dagens raske klimaendringer risikerer vi å komme i en tilsvarende situasjon i langt større skala: Hvis ikke tiltak for klimatilpasning og aktiv forvaltning gjennomføres, kan vi ende opp med å måtte «av-verne» områder fordi det opprinnelige innholdet har emigrert eller bukket under for endrede livsvilkår.

et mer effektivt tiltak enn innføring av et bindende prinsipp om arealnøytralitet.

Vi anbefaler å vurdere mulighet for og hensiktsmessighet av å innføre et system med omsettelige arealkvoter, og at denne vurderingen gjøres sammen med en vurdering av naturavgift. Det bør blant annet vurderes om et kvotesystem kan innføres for enkelte naturtyper eller i enkelte områder der det er ønskelig med god kontroll på samlet areal- og naturbruk, og om dette kan kombineres med naturavgifter for andre naturtyper/områder.

## 6.5 Vern av knappe/truede arter og naturtyper

Mens prissignalene gir grunnlag for mer effektive beslutninger om bruk av natur, der verdien av naturen i større grad hensyntas, vil det ikke forhindre at verdifulle naturområder og økosystemer bygges ned, fragmenteres eller på annen måte forringes, så lenge private aktører og relevante lokale myndigheter og sektormyndigheter anser at verdien av tiltakene er høy nok til å forvare inngrepene. Videre vil det som beskrevet være krevende å fastsette priser som

et mindre komplekst system, der man ikke er avhengig av å ha systemer på plass for å vurdere om full økologisk kompensasjon er oppnådd i enhver situasjon, slik som ved innføring av et prinsipp for arealnøytralitet.

hensyntar den faktiske økologiske verdien og skadekostnaden dersom verdifull natur bygges ned, og spesielt effekter av fragmentering og påvirkning på helhetlige økosystem er svært vanskelig å regulere gjennom avgifter og kvoter.

Vern er derfor et svært viktig virkemiddel for å sikre bevaring av viktige økosystemer og naturmangfold – både i dag og fremover selv om vi får på plass bedre systemer for å prissette naturinngrep. I tillegg til at vern kan brukes for å beskytte mot viktige påvirkningsfaktorer og sårbare økosystemer, bidrar også verneinstituttet til å løse noen grunnleggende markeds- og styringssvikter ved å:

- Øke naturens rettsstatus og synliggjøre samfunnets verdsettelse av området/arten og kostnaden av tiltak som fører til forringelse
- Flytte beslutning om arealdispensasjoner og - bruk fra lokale myndigheter og sektormyndigheter til nasjonal miljømyndighet med et nasjonalt og helhetlig perspektiv på naturverdiene, høyere kompetanse og mest oppdatert informasjon.

### 6.5.1 Klimatilpasning av områdevern

For å møte behovet for klimatilpasning kreves en mer dynamisk tilnærming til områdevern, som kan omfatte to nye tiltak:

- **Klimakorridorer:** Inspirert av ordningen med vernede vassdrag, som er avgrenset til å omfatte en «korridor» (elvestrengen) og bare rette seg inn mot vern mot en gitt funksjon

(vannkraftutbygging), bør det utvikles verneformer som sikrer migrasjonsveier og økologisk sammenheng (det grønne nettet) fremfor kun statiske arealer.

- **Systematisk bruk av buffersoner:** Etablering av randsoner rundt eksisterende verneområder for å øke økosystemenes resiliens og gi arter rom for lokal forflytning.

I tillegg medfører klimaendringene et økt behov for **skjøtsel** for å opprettholde verneformålene. Dette inkluderer tiltak for å hindre spredning av fremmede og uønskede arter som kan utkonkurrere det opprinnelige artsmangfoldet når temperaturen stiger. Behovet for slike inngrep er særlig kritisk i mindre områder, som naturreservater, der økosystemene har liten bufferkapasitet og konsekvensene av manglende skjøtsel raskt kan bli irreversible.

Samtidig ser vi at klimaendringer også tvinger frem nye forvaltningsbehov i våre største nasjonalparker. Et aktuelt eksempel er forvaltningen av villrein, der endrede klimaforhold påvirker både beitegrunnlag og flyttemønstre. Økte temperaturer kan dessuten legge til rette for raskere spredning av parasitter og sykdommer (som f.eks. skrantesjuka eller fotråte), noe som krever en langt mer aktiv og kunnskapsbasert oppfølging enn det tradisjonelle, passive vernet legger opp til. Dette understreker at behovet for en dynamisk og ressurskrevende skjøtelsinnsats nå gjør seg gjeldende på tvers av alle vernekategorier.

## 6.5.1 Klimatilpasning av områdevern

	Måloppnåelse	Samfunnsøkonomisk effektivitet	Gjennomførbarhet	Lav risiko for utilsiktede virkninger
<b>Score</b>				
<b>Vurdering</b>	Klimatilpasning av områdevern vil bidra til bedre bevaring av natur som har høy verdi. Samtidig vil det kun omfatte de områdene som allerede er vernet, og vil kreve at flere områder går gjennom verneprosessen for at det skal ha stor effekt på naturen samlet sett.	Klimatilpasning av verneområder kan bidra til økt bevaring av verdifulle naturverdier som er under press fra klimaendringer. Vern krever midler til planlegging og forvaltning og begrenser aktivitet i områdene. Samfunnsøkonomisk lønnsomt vern krever dermed at myndighetene har tilstrekkelig kunnskap til å fatte gode vedtak om vern.	<i>Politisk:</i> Vil kreve at det settes av midler gjennom offentlige budsjetter. Utvidelser og tilpasninger av verneområder kan også kreve ekspropriasjon og erstatninger.  <i>Praktisk:</i> Vil kreve at man får økt kunnskap om korridorer, migrasjonsveier og økologisk sammenheng, for å avgjøre hvordan man i praksis skal sikre klimatilpasning av verneområdene.	Områdevern kan bli mer komplekst, mindre forutsigbart og vanskeligere å forvalte. Risiko for å verne områder som har lav økologisk og samfunnsmessig verdi, eller gjenåpne områder som har høyere verdi enn antatt.

Naturavtalens mål om 30 prosent vern innen 2030 representerer en stor utfordring for Norge, og da særlig i de marine områdene. At klimaendringer er den dominerende påvirkningsfaktoren i havet gjenspeiles i de nyeste styringsdokumentene for marin forvaltning, der det har skjedd et tydelig skifte i erkjennelsen av klimaendringer som en ny, systematisk utfordring for områdevernet. Her drøftes det inngående hvordan vernet må rigges for å sikre økosystemenes resiliens mot havoppvarming og forsuring. Til tross for at arealinngrep er hovedtrusselen i terrestriske økosystemer, vil klimaendringene i økende grad forsterke sårbarheten også her. Det er derfor behov for å overføre denne systematiske tenkningen til landarealene gjennom en egen klimatilpasningsstrategi for terrestrisk vern, med søkelys på buffersoner, migrasjonskorridorer og dynamiske verneformer som foreslått over.

### 6.5.2 Mer vern og bedre beskyttelse av økosystemer som er særlig utsatt for og sårbare for påvirkning

For å sikre naturen, bør det vernes mer av områder der det er særlig risiko for irreversible virkninger eller særlig prioriterte naturtyper og/eller arter. Dette omfatter ikke minst de naturtypene som er kritisk truet og de Norge har et internasjonalt

ansvar for. Mer vern er aktuelt for mange ulike økosystemer, eksempelvis:

**Ferskvann:** kalkrike innsjøer er svært sensitive for næringssalter som særlig kommer fra landbruket. Det bør innføres mer vern av ferskvanns-økosystemer, som innebærer at det ikke bygges ut infrastruktur, fritidsboliger, og landbruk tett inntil områdene.

**Hav:** Det er store utviklingsplaner i havet, og mye av dette (slik som områder for havvind) er lagt til urørte områder. Havet er sårbart for påvirkning, og det er usikkerhet om effekter av utbyggingsplaner, særlig når påvirkningen ses sammen med klimaendringer. Det bør vurderes behov for mer vern av havområder og om verneformene i dag bør endres. Det finnes en del nasjonalparker i havet, men det er likevel tillatt med høy grad av aktivitet som innebærer at vern av områdene i praksis ikke innebærer ivaretagelse av økosystemene.

**Skog:** En utfordring med skogvernet i dag er at skogeierorganisasjonene har ansvar for å fremskaffe vernetilbud fra skogeierne. Dette gjør at utvalget ikke alltid er faglig forankret, og fører til at en stor andel av hva som tilbys er mindre økonomisk interessante områder i høyereliggende strøk. I tillegg er mange kjente nasjonalt

### 6.5.2 Mer vern og bedre beskyttelse av økosystemer som er særlig utsatt for og sårbare for påvirkning

	Måloppnåelse	Samfunnsøkonomisk effektivitet	Gjennomførbarhet	Lav risiko for utilsiktede virkninger
<b>Score</b>				
<b>Vurdering</b>	Vern er det sterkeste tilgjengelige virkemiddelet for å beskytte særlig sårbar og verdifull natur, bevare et representativt utvalg av norske økosystemer og sikre sammenhengende urørte områder for bevaring av naturmangfold. Måloppnåelse avhenger av omfanget av nytt vern, treffsikkerheten i valg av verneområder, og at vernet håndheves (unngå dispensasjoner). Tiltaket bidrar også direkte til oppfyllelse av målsetning om økt vern.	Lønnsomheten av vern vil øke jo knappere naturressursene blir, og jo større risikoer vi står overfor. Nyten av vern (men vanligvis også kostnadene) øker når det er en viss sannsynlighet for forringelse av naturverdiene uten vern. Muligheten for dispensasjon fra vern vil redusere måloppnåelse, men reduserer samtidig risiko for at vern forhindrer særlig verdifulle prosjekter eller aktiviteter som det er samfunnsøkonomisk lønnsomt å gjennomføre.	<i>Politisk:</i> Vern vil legge begrensninger på bruk av områder, som potensielt kan skape målkonflikter med nærings-, klima- og distriktpolitikk (boliger, hytter/reiseliv, industri, energiproduksjon og tilknyttet infrastruktur). Frivillig vern krever også at det settes av midler gjennom offentlige budsjetter.  <i>Praktisk:</i> Krever god kunnskap om hvilke områder som har særlig høy verdi og som dermed bør vernes, samt kunnskap om hvordan verneområdene best bør forvaltes.	Dersom man vernes områder med lav økologisk verdi, kan det forhindre samfunnsøkonomisk lønnsom aktivitet og utbygging. Vern av noen områder kan også innebære økt press på de områdene som ikke vernes, men som likevel har viktige naturverdier. Videre kan vern legge begrensninger på konkurranseutsatt næring, og kan gi lekkasje av virksomhet og naturpåvirkning i andre land.

verneverdige områder aldri tilbudt (Myhre og Gabrielsen 2022). Dette fører til at vernet blir mindre representativt og at store naturverdier kan gå tapt. Det er behov for mer vern av høyproduktiv skog og skog i lavlandet for å nå målet om representativt vern, og for å ta vare på naturmangfoldet. Dette er områder som er svært artsrike og samtidig mest truet (Jansson, Reiso, & Gammelmo, 2021).

**Åpent lavland, semi-naturlig natur:** Med den svært negative utviklingen og status som sterkt eller kritisk truet for all semi-naturlig natur i Norge, er det tydelig at disse økosystemene nå har blitt ekstremt sårbare for ytterligere forringelser. Vi mangler likevel både en kultur og tilstrekkelige virkemidler for å benytte vern etter Naturmangfoldloven for å beskytte semi-naturlig natur på en tilstrekkelig aktiv måte (dvs. pålagt skjøtsel). For de semi-naturlige miljøene er det derfor stort behov for å utrede mer effektive, juridiske virkemidler for å beskytte dem. Spesielt er det aktuelt å se på utvidet bruk av status som utvalgt naturtype og prioritert art, noe som alt er benyttet i noen grad i kulturlandskapet, eller flere typer virkemidler som gir insentiver til skjøtsel og bevaring av disse arealene.

### 6.5.3 Samlet vurdering av tiltak om vern av knappe/truede arter og naturtyper

Vern er det sterkeste virkemiddelet vi har for å beskytte naturen mot irreversible inngrep og tap av biologisk mangfold. Når områder med særlig verdifull natur er under betydelig press fra påvirkningsfaktorer, er vern ofte både nødvendig og samfunnsøkonomisk lønnsomt. I slike tilfeller bidrar vern til å sikre uerstattelige naturverdier som ellers står i fare for å gå tapt.

Vern kan være særlig effektivt fordi det løfter beslutninger om arealbruk fra lokalt til nasjonalt nivå. Dette gir bedre muligheter for å vurdere naturverdier i et helhetlig perspektiv og prioritere bevaring av områder med nasjonal eller internasjonal betydning, også der lokale hensyn og kortsiktige interesser trekker i retning av utbygging. Gjennom vern kan natur beskyttes mot direkte arealinngrep og -bruk, intensiv høsting, invadering av fremmede arter og lokal forurensning. Hvor effektivt vernet er, avhenger imidlertid av hvordan verneområdene forvaltes, hvilke restriksjoner som gjelder, og i hvilken grad vernet følges opp med aktiv skjøtsel og overvåking.

Vern beskytter imidlertid ikke mot klimaendringer. Av denne grunn kan det være nødvendig med klimatilpasning av områdevern. Slike tilpasninger kan bidra til å gjøre verneområdene mer robuste og bedre i stand til å ivareta de naturverdiene de er ment å beskytte under et klima i endring.

Selv om vern i en del tilfeller er nødvendig, kan det også ha betydelige kostnader. Vern legger begrensninger på aktiviteter som ellers kunne bidra til lokal og regional verdiskaping, og innebærer derfor målkonflikter mellom naturhensyn og hensyn til næringsutvikling, bosetting og lokalt selvstyre. Det kan derfor være behov for å styrke kunnskapsgrunnlaget for hvilke områder som bør prioriteres for vern, når dette vurderes opp mot næringsinteresser og øvrige interesser i området.

Vern er likevel ikke et irreversibelt tiltak – verneområder kan endres og det kan gis dispensasjoner fra vernet for å legge til rette for særlig viktige prosjekter eller aktiviteter, eller dersom kunnskap om områdets sårbarhet og verdi endrer seg. Vernet sikrer imidlertid at det er nasjonale myndigheter, med et nasjonalt perspektiv, som gjør slike avveininger og beslutter arealdisposisjoner.

## 6.6 Strengere praksis for tillatelser til virksomhet med negativ miljøpåvirkning

Mye av påvirkningen på norsk natur kommer fra regulert aktivitet som krever tillatelser og konsesjoner fra myndighetene. Virkemidlene vi har diskutert tidligere kan gi aktører og myndigheter et bedre kunnskapsgrunnlag og bedre insentiver til å hensynta miljøvirkninger i slike saker. Dette kan redusere aktivitet som har store miljøulempen, og vri investeringer mot virksomhet og aktivitet som gir mindre areal- og naturinngrep.

Det er imidlertid også mulig å bruke mer direkte virkemidler for å redusere negativ påvirkning, gjennom å stramme inn praksisen for tildeling av konsesjoner, utbyggingstillatelser, utslippstillatelser og kvoter til aktivitet som påvirker økosystemene negativt. I tilfeller hvor man har kunnskap om hvilken type virksomhet som er særlig skadelig for økosystemene våre, og høy skadepost relativt til nytte (lønnsomhet/velferdsvirkninger), så kan slik direkte regulering av slik virksomhet være et treffsikkert og målrettet alternativ.

Det kan være grunnlag for en mer restriktiv og mer føre-var-tilnærming til videre tillatelser som innebærer arealinngrep eller arealbruksendringer. Strengere praksis for tillatelser til virksomhet med negativ miljøpåvirkning er blant annet aktuelt for:

**Økt aktivitet i havet:** I kapittel 6.2.3 beskriver vi behov for å operasjonalisere føre-var-prinsippet for klimatilpasning av økosystemer. Vi anbefaler å vurdere behovet for en føre-var-tilnærming til økt aktivitet i havet, blant annet utbygging av havvind,

etablering av havbruk til havs, og leting og utvinning av havbunnsmineraler. Grunnen til dette er at vi har mindre kunnskap om konsekvensene av disse nye næringene for økosystemene i havet, spesielt i samspill med klimaendringer. En trinnvis utvikling, med begrensede utbyggingstrinn tidlig, kan gi mulighet for å overvåke og utforske konsekvenser for økosystemene før det besluttes større utbygginger.

**Videre utbygging av hytter:** Som beskrevet i kapittel 4.3.3 er økt utbygging av hytter en sentral påvirkningsfaktor til tap av naturmangfold. Det å begrense ytterligere hytteutbygging i fjell, langs kysten og i øvrige sårbare områder, synes å være et tiltak som bør prioriteres. Samtidig er dette utbygginger som kommunene tillater, og der dagens organisering og insentivstrukturer fører til at det sannsynligvis gis flere tillatelser enn det som er samfunnsmessig rasjonelt. Det er usikkert i hvilken grad ytterligere føringer fra nasjonalt hold, om å redusere tillatelser til slike utbygginger, vil få virkning i praksis – når det ikke er en sentral planleggingsmyndighet. I dag ser vi blant annet utstrakt bruk av dispensasjoner fra kommunalt vern/LNF-områder for å tilrettelegge for slike utbygginger. Det mest virkningsfulle alternativet vil sannsynligvis være økt bruk av vern av attraktive områder i fjell og langs kyst, der eventuelle dispensasjoner må avgjøres nasjonalt, jf. kap. 6.5. Ved innføring av en naturavgift eller et kvotesystem

som reflekterer skadekostnader i denne type natur, antar vi også at hyttebygging vil kunne reduseres betraktelig – da den sannsynligvis har lavere privatøkonomisk lønnsomhet enn en del andre typer tiltak, som eksempelvis industri og energiproduksjon.

#### Utbygging av infrastruktur med lav

**samfunnsøkonomisk lønnsomhet:** Som beskrevet i kapittel 4.3.3 er utbygging av infrastruktur, for eksempel veiinfrastruktur, også en sentral påvirkningsfaktor til tap av naturmangfold. Slike infrastrukturtiltak har ofte lav samfunnsøkonomisk lønnsomhet, også før miljøkonsekvenser hensyntas. Å begrense omfanget av nye veiprosjekter kan være et viktig, og også effektivt tiltak for bevaring av økosystemer og naturmangfold.

#### 6.6.1 Samlet vurdering av mer restriktive tillatelsesprosesser

Å benytte tillatelsesprosessene til å føre en mer restriktiv politikk overfor utbyggingsprosjekter som har negativ miljøpåvirkning og lav samfunnsøkonomisk lønnsomhet, er i utgangspunktet både treffsikkert og effektivt opp mot målet om bevaring av naturmangfoldet. Imidlertid kan det være krevende å få til i praksis – når forvaltningen er fragmentert og kommunene har insentiver til å tillate aktivitet som gir arbeidsplasser, bosetting, velferd og skatteinntekter. Gjennomførbarheten er større når

### 6.6 Strengere praksis for tillatelser til virksomhet med negativ miljøpåvirkning

	Måloppnåelse	Samfunnsøkonomisk effektivitet	Gjennomførbarhet	Lav risiko for utilsiktede virkninger
<b>Score</b>				
<b>Vurdering</b>	En mer restriktiv tillatelsespraksis vil direkte redusere tiltak som vurderes å forringe økosystemer og naturmangfold. Samtidig begrenset mulighet for lokale myndigheter og sektormyndigheter til å opptre helhetlig og samordnet gjennom behandling av enkeltsaker.	Effektivt hvis myndighetene lykkes med å forhindre tiltak som har betydelige miljøkostnader, og lav lønnsomhet. Begrenset informasjon både om konsekvenser av tiltak og lønnsomhet av tiltak, gir risiko for at myndigheter prioriterer tillatelser til feil prosjekter	<i>Politisk:</i> Begrensninger på utbygging vil ha målkonflikter med bl.a. næringspolitikk, og distriktpolitikk. Inntektstap for de som ikke får gjennomført sine prosjekter.  <i>Praktisk:</i> Krevende å etablere enhetlig restriktiv praksis i saker der kommunene gir tillatelse. Noe enklere der tillatelser gis av sektormyndighet	Begrensninger på konkurranseutsatt næring, kan gi lekkasje av virksomhet og naturpåvirkning i andre land

\*Indikerer at vurderingen er lav-middels.

tillatelsene gis av nasjonale sektormyndigheter, som har overblikk over en hel næring eller sektor. Men også i slike tilfeller kan det være vanskelig å få praktisert en restriktiv linje for å ivareta miljøhensyn, på grunn av målkonflikter med sektormyndighetens primære samfunnsoppdrag.

På denne bakgrunn mener vi at det er mer effektivt å korrigere de underliggende markeds- og styringssviktene som nettopp fører til disse utfordringene. Videreutvikling av naturregnskap, og basert på dette utvikling og innføring av en differensiert naturavgift og/eller et system med omsettelige arealkvoter, vil gi både næring og myndigheter kunnskap og insentiver til å fatte beslutninger i tillatelses- og konsesjonssaker som i større grad ivaretar økosystemene.

I mangel på denne type prissignaler er tillatelsesprosessene likevel et mulig verktøy for å stramme inn praksisen for å tillate utbygginger med marginal lønnsomhet og stor miljøpåvirkning. Vi foreslår å rette oppmerksomheten særlig mot tillatelser til hytteutbygging i sårbar natur, og tillatelser til vei- og jernbaneutbygging i nye traséer. Slike tiltak av en viss størrelse kan også være aktuelle for å underlegges krav om kvalitetssikring av konsekvensutredningen og beslutningsgrunnlaget, jf. Kap. 6.3.3. I populære hytteområder som fjellet og langs kysten bør også mer vern vurderes som et alternativ til en mer restriktiv tillatelsespraksis.

Vi mener videre det bør vurderes en føre-var-tilnærming til tillatelser til nye næringer i havet, der utbygging bør skje på en slik måte at konsekvensene av disse, og spesielt samspillseffekter med andre påvirkningsfaktorer

som klimaendringer, kan overvåkes og vurderes. Her er også vern et aktuelt tiltak som kan benyttes mer, for å beskytte urørte og sårbare områder fra fremtidige utbygginger.

## 6.7 Redusere subsidier til virksomhet med negativ miljøpåvirkning

Viktige tiltak for å redusere arealinngrep er diskutert i kapittel 6.2, 6.4 og 6.6 og omfatter det å prise naturen og legge til rette for en mer helhetlig, koordinert og kunnskapsbasert forvaltning, og eventuelt stramme inn praksis for tillatelser. For noen typer arealkrevende næringer og virksomhet har vi statlige støtteordninger. Et annet tiltak som kan dempe utbyggingspress og arealinngrep er dermed å redusere slike satsinger og subsidieordninger.

### Redusere subsidier til etablering av ny kraftkrevende industri og fornybar energiproduksjon

Som beskrevet i kapittel 4.3.2, er klimaomstillingen og utbygging av fornybar energi og tilhørende nettanlegg for å tilrettelegge for elektrifisering og etablering av nye grønne kraftkrevende industrier, en viktig driver for økt arealbruk fremover.

Mens en del av etterspørselen etter ny kraft er drevet av omstilling og elektrifisering av eksisterende virksomhet, er også en del av etterspørselen drevet av etablering av ny industri og virksomhet slik som grønn hydrogenproduksjon, datasenter, landbasert oppdrett m.m. En del av denne virksomheten – særlig hvis den er basert på ny miljøteknologi, mottar også subsidier for å

## 6.7 Redusere subsidier til virksomhet med negativ miljøpåvirkning

	Måloppnåelse	Samfunnsøkonomisk effektivitet	Gjennomførbarhet	Lav risiko for utilsiktede virkninger
<b>Score</b>				
<b>Vurdering</b>	Redusert offentlig støtte til kraft- og arealkrevende virksomhet og ny kraftproduksjon, vil dempe utbygging og redusere arealinngrep fra slik virksomhet, som forventes å være en viktig påvirkningsfaktor fremover.	Mindre støtte kan være effektivt hvis støtteprogrammene ikke tar høyde for negative miljøvirkninger. Men støtten er gjerne også begrunnet i positive eksternaliteter og behov for teknologiutvikling og omstilling til lavutslippssamfunnet.	<i>Politisk:</i> Konflikt med viktige mål i næringspolitikk, klimapolitikk og distriktpolitikk. Men besparelser på offentlige budsjetter.  <i>Praktisk:</i> Enkelt å gjennomføre.	Redusert tilrettelegging for konkurranseutsatt næring, og økt energiproduksjon, kan gi lekkasje av virksomhet og naturpåvirkning i andre land. Potensielt redusert utvikling av muliggjørende teknologi og kunnskap for klimaomstillingen.

\*Indikerer at vurderingen er lav/middels.

oppnå lønnsomhet.<sup>12</sup> Beslutninger om å støtte og tilrettelegge for slik virksomhet bygger opp om prioriterte næringspolitiske mål, og potensielt også klimapolitiske mål, men har altså en konsekvens i økt etterspørsel etter utbygging av energiproduksjon og nettanlegg, som også er arealkrevende og innebærer omfattende naturinngrep.

Motsatt vil også utbygging av ny fornybar energiproduksjon skape en sterkere kraftbalanse og reduserte energipriser i Norge. Dette øker insentiver til etablering av kraftkrevende industri, og tilhørende infrastruktur. Mye av denne virksomheten er arealkrevende og krever også etablering av infrastruktur som veier, havner og strømnett.

Et mulig tiltak for å redusere utbyggingspresset vil altså være å redusere satsing og statlige subsidier til kraftkrevende virksomhet, og til ny fornybar energiproduksjon som havvind. Det vil være hensiktsmessig å vri støtteapparatet enda mer i retning av teknologi og løsninger for videre energieffektivisering, smart strømstyring, fleksibilitet og andre tiltak som kan bidra til effektiv utnyttelse av den energien og infrastrukturen vi har.

### 6.7.1 Samlet vurdering av reduserte subsidier til virksomheter med negativ miljøpåvirkning

Subsidier brukes som et sentralt virkemiddel for å fremme samfunnsøkonomiske ønskede investeringer og aktiviteter som ellers ikke ville vært tilstrekkelig lønnsomme å gjennomføre. I energi- og klimapolitikken bidrar subsidier blant annet til å utløse utbygging av fornybar energiproduksjon, støtte utvikling av ny teknologi og legge til rette for etablering av grønne, kraftkrevende næringer. Dette er sentralt for å redusere klimagassutslipp, sikre tilstrekkelig krafttilgang og styrke fremtidig verdiskaping og sysselsetting.

En reduksjon i slike subsidier vil kunne dempe utbyggingstakten, og dermed også redusere presset på arealer og natur ved at slike utbygginger reduseres. Samtidig vil et slikt tiltak kunne ha betydelige utilsiktede konsekvenser. En sentral utilsiktet virkning er at det kan svekke tempoet i klimaomstillingen, redusere investeringer i nødvendig energiinfrastruktur, og senke utviklingen i fremtidsrettet næringsliv.

<sup>12</sup> Dette omfatter blant annet støtte til havvindutbygging og støtte fra Innovasjon Norge, Enova og EUs innovasjonsfond til etablering av grønne industrielle

## 6.8 Tiltak for mer balansert land- og havbruk som ivaretar naturmangfold

Tiltak for mer bærekraftig arealbruk som ivaretar naturmangfoldet omfatter tiltak rettet mot de store naturressursbaserte næringene, som jordbruk, skogbruk, havbruk og energiproduksjon. Dette er næringer som utgjør svært viktige påvirkningsfaktorer på naturen.

I det følgende diskuteres først tiltak som kan bidra til å få bedre kunnskap og metodikk for å forstå påvirkningen som ulike driftsformer innenfor landbruket har på naturmangfoldet og økosystemene. Videre drøfter vi behov for tiltak innenfor de viktige naturbaserte næringene, og overordnet hvilke virkemidler som kan brukes. Dette kan inkludere forbud mot driftsformer som særlig truer naturmangfoldet eller påbud om løsninger som er mer økosystemvennlige, men også insentiver til utvikling og etablering av mer bærekraftige driftsformer.

I vurderingene har vi lagt til grunn at næringene består som i dag, eller at aktiviteten vil øke, i tråd med nasjonale strategier.

### 6.8.1 Etablere rammeverk for å vurdere miljøbelastning ved ulike driftsformer i landbruket

For å kunne innføre treffsikre virkemidler som gir insentiver til balansert bruk, er det behov for bedre og mer systematisk kunnskap om hvordan ulike driftsformer i skog- og jordbruket påvirker naturmangfold og økosystemene på de arealene som benyttes.

For å fange opp dette, kan det være behov for å utvikle metodikk og rammeverk for å vurdere *kvaliteten* og *belastningen* på den naturen vi velger å beholde i drift, og endringer i økologisk tilstand på tvers av ulike driftsformer.

Her kan videreutvikling av Fagsystem for økologisk tilstand være aktuelt å bygge på. Naturindeksen måler i dag tilstand på en skala fra 0 til 1, hvor 1 representerer en intakt referansetilstand. Et rammeverk for å vurdere ulike driftsformers bruksbelastning kan for eksempel utvikles etter følgende modell:

1. Fastsettelse av referanseverdi, der hvert produksjonsareal tildeles en verdi basert på

verdikjeder og tiltak for energi- og klimaomstilling i industrien

dagens driftsform (f.eks. 0,4 for en eksisterende produksjonsskog).

2. Beregning av bruksbelastning: En planlagt omlegging til mer intensiv drift (f.eks. gjødsling eller overgang til ensaldret monokultur) vil beregnes til å redusere denne verdien (f.eks. fra 0,4 til 0,3). En planlagt omlegging til økologisk skogbruk som i større grad ivaretar naturmangfold vil derimot øke verdien.

Vi anbefaler at arbeidet med systemet for beregning av økologisk tilstand følges opp med et arbeid for å etablere et slikt rammeverk som kan systematisere og synliggjøre bruksbelastningen fra ulike driftsformer innenfor skog- og jordbruk, og eventuelt også vannkraft og havbruksnæringer. Hvis et slikt rammeverk kommer på plass, kan det så benyttes til å utforme virkemidler som gir grunneiere og beslutningstakere insentiver til mer balansert og naturnær drift, for eksempel gjennom offentlig støtte til forbedringer, eller ved at arealbruksendring av nye områder underlegges naturavgifter som reflekterer grad av forringelse ved den aktuelle driftsformen. Det kan også vurderes å stille krav for å unngå de mest belastende driftsformene.

Arbeid med et slikt rammeverk vil også bidra til å lukke kunnskapshull knyttet til kumulative effekter og samspillet mellom klima og arealbruk. Hovedutfordringen vil være behovet for mer finmasket data og mer presise modeller for hvordan spesifikke driftsendringer påvirker ulike indikatorer i Naturindeksen. En slik utredning bør derfor se på

hvordan Norges naturregnskap og fagsystemet for økologisk tilstand kan gjøres operative helt ned på lokalt forvaltningsnivå.

### 6.8.2 Krav og insentiver til mer bærekraftige driftsformer i jordbruket

Omlegging fra tradisjonelt til moderne jordbruk har hatt stor negativ innvirkning på naturmangfoldet i jordbrukets kulturlandskap. Dette er både knyttet til ødeleggelse og fragmentering av levesteder, intensivering av driften med monokultur, mineralgjødsel og sprøytemidler, og opphørt hevd (bl.a. slutt på beite, slått og lyngbrenning) som fører til gjengroing av artsrike seminaturlige miljøer. Seminaturlig eng og kystlynghei er artsrike kulturpåvirkede naturtyper som er i sterk tilbakegang (Groven et al., 2024; Hovstad et al., 2018).

Det kan være behov for ulike typer tilnærminger for at jordbruket skal bli mer bærekraftig. Mange tiltak kan innføres innenfor rammene av dagens virkemidler. Det kan også være behov for å innføre andre tiltak.

#### Styrking av naturmangfoldet innenfor rammen av dagens virkemidler

En rekke tiltak kan settes inn for å bevare og styrke naturmangfoldet i jordbrukslandskapet innenfor rammen av dagens virkemidler. Det kan skje ved å (i) justere eksisterende økonomiske virkemidler, (ii) justere eksisterende lover og forskrifter, eller (iii) gjennom strengere håndheving av dagens juridiske

## 6.8.1 Etablere rammeverk for å vurdere miljøbelastning ved ulike driftsformer i landbruket

	Måloppnåelse	Samfunnsøkonomisk effektivitet	Gjennomførbarhet	Lav risiko for utilsiktede virkninger
<b>Score</b>				
<b>Vurdering</b>	Rammeverk for å vurdere miljøbelastning ved ulike driftsformer vil bidra til mer kunnskap som kan redusere omfanget av driftsformer som ødelegger naturen. Selv om mer kunnskap er nødvendig, er det ikke nødvendigvis tilstrekkelig. Det må kombineres med andre virkemidler for å sikre at næringen bruker denne kunnskapen til å innføre omlegging til mer effektive driftsformer som i større grad ivaretar natur.	Tiltaket bidrar til mer kunnskap om konsekvenser av driftsformer, som man vet lite om i dag, og kan dermed bidra til mer effektiv drift i landbruket. Det danner også grunnlag for å innføre andre mer treffsikre virkemidler. Tiltaket vil kreve ressurser å få på plass, men det kan brukes og videreutvikles i lang tid og vil sannsynligvis veies opp av nytten.	<i>Politisk:</i> vil kreve prioritering av midler for å utvikle rammeverket. <i>Praktisk:</i> å utvikle et slikt rammeverk vil kreve at man har overvåking, metoder og verktøy for å fremskaffe kunnskap om hvordan ulike driftsformer påvirker naturen.	Risiko for at kunnskapsmangler kan føre til feilaktige konklusjoner om belastning fra ulike driftsformer, og dermed «feil» prioriteringer i praksis, som gjør tiltaket mindre effektivt.

\*Indikerer at vurderingen er lav/middels.

virkemidler. Nedenfor følger illustrerende eksempler for hver av disse strategiene.

**Justering av økonomiske virkemidler** kan både omfatte å styrke støtteordninger med positiv effekt på naturmangfoldet og å redusere støtteordninger med negativ effekt på naturmangfoldet.

Tilskudd til drenering er en av støtteordningene som blir vurdert å ha negativ effekt på naturmangfold for semi-naturlige naturtyper (Magnussen et al., 2020). Tilskuddsordningen gjelder områder som allerede er grøftet, og er ment å øke potensialet for matproduksjon og redusere erosjon og avrenning av næringsstoffer.

Jordbruksavtalen inneholder en rekke økonomiske tiltak av stor betydning for naturmangfoldet i kulturlandskapet. Kvalitetstillegg for kjøtt (slakt) er et av disse. I praksis er denne innrettet for å gi insentiver for økt slaktevekt, som vanligvis slår svært negativt ut for naturmangfoldet. Eksempelvis førte jordbruksforhandlingene sist år til at kravene til slaktevekt av lam økte, noe som svekker næringsgrunnlaget for bruk av villsau i kystlyngheiene vesentlig, gir økonomisk premiering av å føre opp dyr på kraftfôr framfor å la de gå på utmarksbeite. Lignende argumenter kan føres mot diskrimineringen av kastrater av storfe. Disse er mye mer miljøvennlig enn tyngre dyr som gir mer tråkkskader på marka og er mye dårligere til å utnytte magre utmarksbeiter.

**Justering av juridiske virkemidler** (lover, forskrifter og veiledere) med formål å styrke naturmangfoldet

kan gå ut på å innlemme flere naturtyper i ordninger som gir stor grad av beskyttelse. Status som utvalgte naturtyper åpner ikke bare for egne tilskuddsmidler, men utløser også krav om nasjonale forvaltningsplaner, samt konsekvensutredning og dispensasjon ved ønske om utbygging. I dag omfatter ordningen slåttemark, slåttemyr og kystlynghei. En tilpasning som kunne hatt stor betydning er å også gi naturbeitemark og hagemark status som utvalgte naturtyper. Dette kan begrunnes med at all semi-naturlig eng nå har fått endret status fra sårbar til kritisk truet på rødlista for naturtyper. Det bør også vurderes å gi flere arter i kulturlandskapet status som prioritert art, noe som utløser både positive og negative virkemidler.

**Strengere håndheving av eksisterende juridiske virkemidler** med positiv effekt på naturmangfoldet vil være en effektiv måte å bedre miljøtilstanden i jordbruket. Brudd på krav om bevaring av kantsoner mot vassdrag eller fysiske inngrep i områder med utvalgte naturtyper, er eksempler på regelbrudd der streng og konsekvent håndheving ville ha positiv effekt.

### Strukturelle tiltak for styrking av naturmangfoldet i jordbruket

Til tross for de etablerte virkemidlene og handlingsrommet som er omtalt ovenfor, virker tilstanden til naturmangfoldet i semi-naturlig mark å ha forverret seg de senere årene. Dette er i direkte konflikt med handlingsmålet om at "utviklingen for truede og nær truede arter og naturtyper skal

## 6.8.2 Krav og insentiver til mer bærekraftige driftsformer i jordbruket

	Måloppnåelse	Samfunnsøkonomisk effektivitet	Gjennomførbarhet	Lav risiko for utilsiktede virkninger
<b>Score</b>				
<b>Vurdering</b>	Kombinasjoner av tiltak som er foreslått vil øke insentiver til driftsformer med positiv virkning på naturmangfold og ivaretagelse av seminaturlig kulturlandskap, og redusere aktivitet og driftsformer som gjør økosystemene mindre robuste i møte med klimaendringer.	Mange av tiltakene innebærer omlegging mot et mer ekstensivt og mindre intensivt jordbruk med lavere kostnadseffektivitet i produksjonen. Verdien av naturmangfoldet og økosystemfunksjonene som bevares kan imidlertid overstige de økte kostnadene i matproduksjonen.	<i>Politisk:</i> Tiltakene vil øke matpriser, og kan stå i motsetning til mål om økt matproduksjon og selvforsyning. <i>Praktisk:</i> Tiltakene krever en helhetlig gjennomgang og tilpasninger av støttesystemer, og vesentlige omlegginger i drift i jordbruket.	Små og mellomstore jordbruksaktører kan ha svakere evne til å tilpasse seg nye krav, noe som kan føre til at det blir vanskeligere å opprettholde drift, og antall aktører i næringen reduseres. Mindre intensiv drift kan øke behovet for større arealer, eller bidra til at produksjon flyttes til andre områder eller land med svakere miljøkrav.

\*Indikerer at vurderingen er lav/middels.

bedres", og vitner om at dagens innretning på virkemiddelbruken i jordbruket ikke klarer å løse denne utfordringen. Det er sannsynligvis nødvendig med vesentlige strukturelle endringer av landbrukspolitikken hvis målet skal oppnås. Det er verdt å merke seg at jordbruket er en sterkt regulert sektor, noe som gir gode muligheter til å styre utviklingen i ønsket retning gjennom jordbruksforhandlingene.

Mange av miljøproblemene i jordbruket kan tilskrives intensiv produksjon, som kjennetegnes av høy grad av mekanisering og utstrakt bruk av innsatsfaktorer som energi, mineralgjødsel og førmidler produsert andre steder. Ved å legge virkemidlene til rette for et mer ekstensivt drevet jordbruk, vil det bli lettere for bøndene å treffe valg som i mindre grad går på bekostning av jordhelse, naturmangfold, dyrevelferd og eget arbeidsmiljø. En mer ekstensiv jordbruksnæring vil dessuten være mindre avhengig av importerte innsatsfaktorer og dermed bidra til økt matsikkerhet i en mer omskiftelig global situasjon.

Aktuelle økonomiske virkemidler kan være:

- Styrke produksjonsuavhengige virkemidler (arealtilskudd og husdyrtilskudd) på bekostning av tilskudd basert på produksjonsvolum.
- Toll og miljøavgifter på produksjonsfaktorer som danner grunnlag for intensivering av jordbruket, som mineralgjødsel, sprøytemidler og importerte førråstoff.

- Legge bedre til rette for utmarkbasert kjøttproduksjon med miljøvennlige husdyrraser, blant annet ved å gi størst kvalitetstilskudd til kjøtt fra dyreslag som er i stand til å utnytte magre beitemarker, som villsau, kastrater og gamle storferaser.
- Prispolitikk som fremmer et kosthold med større innslag av grønnsaker, belgvekster og kjøtt produsert på lokale førressurser.
- Prispolitikk som gjør at verdien av grovfôr blir høyere enn kraftforprisene.

Et juridisk virkemiddel vil være å styrke jordvernet ytterligere gjennom planlovgivningen. I en framtid med et mer ekstensivt jordbruk, vil jordbruksarealer kunne bli en knapphetsfaktor i større grad enn i dag.

### 6.8.3 Krav og insentiver til mer bærekraftige driftsformer i skogbruket

Dagens lovverk gir i praksis skognæringen stor frihet til selv å definere hva som regnes som forsvarlig drift, noe som svekker naturhensyn, rettsikkerhet og muligheten for håndheving sammenlignet med andre arealinngrep. I tillegg finnes det en rekke naturskadelige subsidier. For å sikre at skogbruket driftes på en måte som ivaretar viktige naturverdier, kan det være behov for ulike typer tiltak. Det er særlig behov for å styrke kunnskapsgrunnlaget, bedre juridisk vern av skog avvikling av naturskadelige subsidier i skogbruket, og i stedet innføring av flere miljøvennlige tilskuddsordninger. Dette inkluderer innføring av

### 6.8.3 Krav og insentiver til mer bærekraftige driftsformer i skogbruket

	Måloppnåelse	Samfunnsøkonomisk effektivitet	Gjennomførbarhet	Lav risiko for utilsiktede virkninger
<b>Score</b>				
<b>Vurdering</b>	Kombinasjoner av tiltak som er foreslått vil øke mulighetene og insentivene til driftsformer med positiv virkning på naturmangfold og ivaretagelse av skog, samt redusere aktivitet som gjør økosystemene mindre robuste i møte med klimaendringer.	Mange av tiltakene innebærer omlegging som kan redusere kostnadseffektivitet i næringen. Verdien av naturmangfoldet som bevarer kan imidlertid overstige de økte kostnadene for næringene. Ved å fjerne subsidier som i dag bidrar til å forsterke negative eksternaliteter, kan tiltaket også bidra til en mer effektiv ressursbruk sett fra samfunnets side.	<i>Politisk:</i> Tiltakene kan stå i motsetning til næringsinteresser. Det vil kreve politisk prioritering. <i>Praktisk:</i> Tiltakene krever en helhetlig gjennomgang og tilpasninger av støttesystemer, samt vesentlige omlegginger i drift i skogbruket.	Enkelte skogeiere kan få svakere økonomisk bæreevne. Dette kan igjen føre til strukturelle endringer i næringen. Det er også en risiko for at redusert innenlands produksjon kan føre til økt import av trevirke fra områder med svakere miljøkrav.

\*Indikerer at vurderingen er lav/middels.

insentiver for mer varierte driftsformer, herunder tiltak for å forlenge omløpstiden, og få økt innslag av lauv og blandingsskog (Granhus, et al., 2026). Dette er samtidig tiltak som også vil ha positive klimaeffekter.

### Styrke kunnskapsgrunnlaget

Temakartlegginger av ulike skogtyper har i tidsrommet 2004-2020 ført til at over 2500 skogområder er dokumentert i Skogdatabasen NARIN og på NARIN-kart (Biofokus, 2026) og dannet et svært godt kunnskapsgrunnlag over aktuelle vernekandidater. Denne type temakartlegginger bør videreføres, rettet mot skog som både er viktig for naturmangfold og som er spesielt utsatt for skogbruk, som lavlandsgranskog, lavlandsfuruskog og lavlandsblandingsskoger.

Aktuelle tiltak:

- Kartlegge all eldre skog som ikke tidligere har vært flatehogd. Lavlandet må prioriteres og det må pålegges hogstforbud inntil disse er feltkartlagt.
- Videreføre temakartlegginger av spesielt viktige og truede skogtyper, som lavlandsgranskog, lavlandsfuruskog og lavlandsblandingsskoger, med spesielt fokus på høyproduktive areal.

### Bedre juridisk beskyttelse

I dag kan hogst gjennomføres uten krav til at miljøhensyn skal sikres. Inngrep i skogen knyttet til hogst er svært skadelig for naturverdiene, men er ikke underlagt noe rammeverk for konsekvensutredning eller lignende, slik som mange andre arealinngrep.

For å sikre at hogstinngrep gjøres i tråd med naturmangfoldlovens prinsipper om bærekraftig bruk, kan det innføres søknadsplikt for hogstinngrep. Dette kan gi grundigere behandling av inngrep ut fra Naturmangfoldlovens prinsipper, og samtidig sikre en åpen behandlingsprosess som sivilsamfunnet kan få innsyn i og klagemulighet på.

Aktuelle tiltak:

- Gi skogloven en bedre balanse mellom lokal verdiskapning, næringsvirksomhet, klima, naturmangfold og friluftsliv. Få innarbeidet klarere plikter for håndheving, og en harmonisering med kravene som stilles til andre næringsaktører.
- Innføre søknadsplikt for hogstinngrep hvis tiltaket antas å ha vesentlige konsekvenser for naturverdier, på lik linje med tiltak etter plan- og bygningsloven.

### Avvikling av naturskadelige subsidier

Det er utarbeidet flere offentlige utredninger om (se NOU 2013:10 2013 og NOU 2015:15) som peker på naturskadelige subsidier for naturmangfoldet i skog. Jansson og Reiso (2024) gir en gjennomgang av hvorfor de ulike subsidiene er negative for naturmangfoldet.

Naturskadelige subsidier gjelder blant annet midler til bygging av skogsbilveier, hogst i bratt og ulendt terreng (taubanedrift), skogplanting- og gjødsling og økt hogst (NOU 2015:15; NOU 2013:10 ; Magnussen, Handberg, Bakkenstuen, & Rød, 2020; Menon, 2024).

Tilskudd til tettere planting vil gjøre skogene mindre rustet i møte med klimaendringene. Tette, ensjiktete og ensaldrede granbestander er mer sårbare for klimaendringer og angrep av skadedyr (Kausrud, et al., 2022). I møte med klimaendringene, vil robuste og varierte skogøkosystemer med god økologisk tilstand være bedre rustet for å levere nødvendige økosystemtjenester som karbonlagring, og bedre tåle forstyrrelser (Kausrud, et al., 2022). Mer robuste skogøkosystemer vil i tillegg til å bøte på effektene av et endret klima også være gunstig for en lang rekke arter, og på den måten avbøte også på effektene av naturkrisen vi er inne i.

Aktuelle tiltak: som kan vurderes er å

- Avskaffe støtteordninger som er negative for den økologiske tilstanden i skog og for naturmangfold.
- Legge om negative subsidier til positive tiltak for både klima og natur, som fleraldersskogbruk, forlenget omløpstid, restaurering av drenerte myrer og sumpskoger, kontrollert skogbrann, fjerning av fremmede treslag, differensiert tynning i ensaldrete og ensartede gran- og furubestand og frivillig vern.
- Sørge for stabil og høy finansiering til frivillig vern for å nå skogvernmålet på 10 prosent innen rimelig tid.
- Fjerne avkastningskravet til Statskog og gjøre skogvern på statsgrunn, eiendommene til Forsvarsbygg og Opplysningsvesenets fond vederlagsfritt.
- Skogvern på statsallmenningss grunn overføres fra ordningen med frivillig vern og tilbakeføres til vanlig myndighetsstyrt vern.

### 6.8.4 Krav og insentiver til mer bærekraftige driftsformer i akvakultur

Forurensning fra havbruksnæringen, i form av utslipp av lakseluslarver og rømming av oppdrettslaks utgjør en sterk trussel for villaksen, som også har vanskeligere levekår på grunn av

klimaendringer. I tillegg er havbruksnæringen også en stor kilde til utslipp av næringssalter, som forsterker effekter av økte CO<sub>2</sub>-utslipp (tiltak for reduserte utslipp av næringssalter til vannforekomster utsatt for eutrofiering omtales under kap. 6.9).

I Havbruksmeldingen (Meld. St. 24 (2024-2025)) fremmes forslag til omlegging av dagens forvaltningssystem for havbruksnæringen som har til hensikt å gjøre det mer lønnsomt å drive med lav miljøpåvirkning og høy dyrevelferd. Blant annet foreslås innføring av omsettelige kvoter for lakselusutslipp og en avgift for tapt fisk. Nærings- og fiskeridepartementet arbeider for tiden med videre konkretisering av forslag til regulering.

Etter vår vurdering vil det være viktig å få på plass en regulering som i større grad enn dagens MTB- og trafikkløssystem gir individuelle insentiver til å redusere problemene med utslipp av lakseluslarver og rømming. Innføring av et kvotesystem eller alternativt en avgift vil bidra til at næringsaktørene internaliserer negative eksternaliteter knyttet til slik forurensning, og vil kunne legge til rette for teknologiutvikling og investeringer i mer bærekraftige løsninger og driftsformer. Dette kan på sikt legge til rette for økt produksjon og verdiskaping uten at det går på bekostning av villaksen og miljøet.

Når det gjelder havbruk til havs, som skiller seg fra dagens kystnære oppdrett, er kunnskaps-

grunnlaget om miljøkonsekvenser fortsatt begrenset, og det er behov for å utvikle et tilpasset regelverk som tar høyde for både muligheter og risiko i åpne havområder (Havforskningsinstituttet, 2025).

### 6.8.5 Krav og insentiver til mer bærekraftig etablering og drift av vannmagasiner

Vannkraftutbygging er den påvirkningsfaktoren som har hatt størst påvirkning på norske ferskvannskosystemer. Småkraftverk bygges ofte i områder med natur av høy verdi. Summen av disse enkeltinngrepene gir stor samlet effekt (Schneider, Bakken, Halleraker, Pulg, & Vermaat, 2025). Økologisk sett er overgangssonen mellom land og vann særlig sårbar, for at det er her mye av livet i og rundt vassdrag er konsentrert, og ustabil vannstand gjør det vanskelig for arter å etablere seg.

Det er fortsatt planer om økt utbygging av småkraft, og det er et voksende fokus på effektkjøring og pumpekraftverk for å bedre reguleringsevnen i kraftsystemet. Pumpekraft er foreløpig lite utbredt i Norge, og det er derfor relativt få erfaringer om miljøpåvirkningene av slike anlegg (NOU 2023: 2).

I dag er de minste kraftverkene underlagt en svakere miljøprøving enn større anlegg, noe som er problematisk gitt de kumulative effektene av mange små inngrep i samme vassdrag. Mange vannforekomster i norske elver har ikke krav om

## 6.8.4 Krav og insentiver til mer bærekraftige driftsformer i akvakultur

	Måloppnåelse	Samfunnsøkonomisk effektivitet	Gjennomførbarhet	Lav risiko for utilsiktede virkninger
<b>Score</b>				
<b>Vurdering</b>	Strengere miljøregulering med styrkede individuelle insentiver vil sannsynligvis bidra til utvikling og implementering av teknologi og løsninger for reduksjon av lakselus- rømming. Alternativt legger vi til grunn at produksjonen vil måtte reduseres for å unngå slik forurensning og forringelse av økosystemer og naturmangfold.	Et system der næringene i større grad internaliserer kostnadene knyttet til forurensning, vil bidra til mer effektive produksjonsbeslutninger som tar innover seg påvirkning på naturmangfold og økosystemene. Kan også gi mulighet for økt bærekraftig produksjon på sikt.	<i>Politisk:</i> Tiltakene vil øke kostnader og redusere lønnsomhet på kort sikt i næringen, men kan legge til rette for økt produksjon og lønnsomhet på sikt.  <i>Praktisk:</i> Tiltakene krever god kunnskap om miljøulempen fra forurensningen, treffsikker innretning av virkemidler og utvikling av systemer for måling, overvåking og rapportering av utslipp.	Dersom det viser seg vanskelig å utvikle effektive og varige løsninger på luseproblematikken kan det føre til svært høye kostnader eller vesentlig redusert produksjon, med risiko for lekkasje til land med mindre restriktiv regulering.

\*Indikerer at vurderingen er lav/middels.

minstevannføring, og dette er en av årsakene til at miljømålene i EUs vannforskrift ikke nås. Det generelle målet etter vannforskriften er å opprettholde eller oppnå «god økologisk tilstand» for alle vannforekomster. For vannforekomster med store fysiske inngrep, som vannkraftanlegg, gjelder et tilpasset mål om «godt økologisk potensial» (Norges vassdrags- og energidirektorat, 2026).

For eksisterende anlegg gir lovverket mulighet for å oppdatere miljøkrav gjennom vilkårsrevisjoner. En tidligere felles gjennomgang fra NVE og Miljødirektoratet identifiserte prioriterte vassdrag for revisjon, men nyere arbeid har i økende grad blitt integrert i vannforvaltningsplanene etter vannforskriften. I dag prioriteres revisjoner særlig i vassdrag der miljømålene ikke er nådd, og hvor tiltak i vannkraftsektoren er nødvendige for å forbedre økologisk tilstand (Norges vassdrags- og energidirektorat, 2024).

Dagens konsesjonsgrenser bør gjennomgås med sikte på å sikre at også de minste småkraftanleggene er gjenstand for tilstrekkelig miljøprøving, og at sumvirkningene av flere anlegg i samme vassdrag vurderes helhetlig. Det bør innføres strengere krav som varierer med årstid og som tar hensyn til artenes habitatbehov gjennom året. Begrensinger på magasindisponering og effektkjøring bør vurderes som standardvilkår ved revisjoner av eksisterende konsesjoner, og det bør legges økt vekt på oppgradering og effektivisering av eksisterende anlegg fremfor ny utbygging i upåvirkede vassdrag.

### 6.8.6 Samlet vurdering av tiltak for krav og insentiver til mer bærekraftige driftsformer

Mange av de store naturressursbaserte næringene i Norge, som jordbruk, skogbruk, havbruk og energiproduksjon, er blant de viktigste påvirkningsfaktorene på naturmangfold og økosystemer. Disse næringene er samtidig viktige for verdiskaping, sysselsetting og bosetting, og har derfor tradisjonelt vært regulert med mål om å fremme produksjon og økonomisk lønnsomhet. Dagens driftsformer og virkemiddelbruk tar imidlertid i begrenset grad hensyn til de samlede kostnadene som påføres naturen, og inngrep og belastninger på naturmangfoldet blir ofte betraktet som akseptable bivirkninger av næringsaktiviteten.

Et eksempel er gjødsling av skog som et klimatiltak for å øke karbonopptaket i skog. Ved å intensivere arealbruken for å oppnå raskere karbonbinding (klimatiltak), påfører man samtidig økosystemet en ny stress i form av næringssaltbelastning.

Et sentralt problem er at tap av naturmangfold og forringelse av økosystemer i stor grad utgjør negative eksterne effekter, der kostnadene bæres av fellesskapet eller framtidige generasjoner snarere enn av næringsaktørene selv. Tiltak som styrker naturhensynet i disse næringene, for eksempel gjennom reguleringer, avgifter eller endrede tilskuddsordninger, kan bidra til at naturkostnader i større grad internaliseres i beslutningene. Slike tiltak kan være samfunnsøkonomisk effektive fordi de korrigerer markedssviker og gir mer riktige insentiver for produksjon og investeringer.

### 6.8.5 Krav og insentiver til mer bærekraftig etablering og drift av vannmagasiner

	Måloppnåelse	Samfunnsøkonomisk effektivitet	Gjennomførbarhet	Lav risiko for utilsiktede virkninger
<b>Score</b>				
<b>Vurdering</b>	Strengere krav vil redusere utbyggingen av småkraftverk og dermed forbedre levekårene for arter knyttet til overgangssonene mellom land og vann, som er særlig sårbare for raske og hyppige vannstandsvariasjoner. Tiltakene vil også bidra til bedre måloppnåelse etter vannforskriften.	Den samfunnsøkonomiske effektiviteten avhenger av om myndighetene har tilstrekkelig informasjon til å gjøre gode avveininger av nytte og kostnader ved utbygging. Strengere miljøkrav vil redusere inntekter/øke kostnader for produsentene, men verdien av naturmangfoldet som bevares kan imidlertid overstige de økte kostnadene.	<i>Politisk:</i> Målkonflikter mot prioriteringer i energi- og klimapolitikken, næringspolitikken og distriktpolitikken. Sterk motstand for kommuner og grunneiere som sitter på vassdragsressurser. <i>Praktisk:</i> Innføring av miljøkrav krever kunnskap og overvåking av hvordan vannkraftverk påvirker naturverdiene.	Redusert utbygging og redusert mulighet for effektkjøring reduserer kraftverkernes bidrag til energi- og effektbalanse, og forsyningssikkerhet i kraftsystemet. Streng regulering av norsk næring kan gi lekkasje av inngrep til andre land. Det kan være vanskelig for enkelte småkraftverk å tilfredsstille strengere miljøkrav, som kan føre til avvikling av drift.

\*Indikerer at vurderingen er lav/middels.

Hvorvidt tiltakene rettet mot de naturbaserte næringene er samfunnsøkonomisk effektive avhenger av at myndighetene har tilstrekkelig kunnskap til å regulere frem en tilpasning, der nytten av næringsvirksomheten balanseres mot kostnadene i form av miljøbelastning, også sett i lys av endring i tåleevne og påvirkning som følge av klimaendringer. Valg av virkemiddel kan også ha betydning. Økonomiske reguleringer som avgifter, som gir de næringsdrivende insentiver til å internalisere miljøbelastning, vil åpne for at aktørene kan tilpasse seg slik det er mest effektivt for dem, enten dette er å redusere aktivitet, legge om til mer bærekraftige driftsformer eller betale avgiften. Det kan gi lavere eller mer usikker måloppnåelse enn direkte regulering som forbyr eller påbyr visse driftsformer eller løsninger, men samtidig mindre risiko for å regulere frem ineffektive løsninger.

Strengere miljøkrav vil ofte innebære økte kostnader eller redusert produksjonspotensial for næringsdrivende – i alle fall på kort sikt, og med dette også konsekvenser for lokal sysselsetting og verdiskaping. Avveilingen mellom naturhensyn og andre samfunns mål, som matproduksjon, fornybar energiforsyning, næringsutvikling og klimatiltak, er derfor krevende og forutsetter eksplisitte politiske prioriteringer. Det kan også kreve internasjonal koordinering og harmonisering av regelverk for å

unngå lekkasje av virksomhet, og naturinngrep til land med svakere regulering.

På lengre sikt vil også gevinster kunne oppstå hvis en mer bærekraftig forvaltning har gitt et mer robust ressursgrunnlag for næringsvirksomheten, eller dersom strengere miljøkrav har ledet til teknologisk utvikling og nye løsninger som gir mer ressurseffektiv og lønnsom produksjon.

## 6.9 Tiltak for reduserte utslipp av næringsalter til vannforekomster utsatt for eutrofiering

Utslipp av næringsalter regnes i dag som en av de største truslene mot marine økosystemer. Næringsalterne slippes ut fra akvakultur, landbruk og avløp. Det er i dag systemer for rensing fra avløp, men i mindre grad fra akvakultur og jordbruk. Økt kunnskap om hvor utslipp faktisk kommer fra, hvordan det varierer over tid og hvilke vannforekomster som er mest sårbare, kan belyse hvor det er mest hensiktsmessig å innrette tiltak, og hvordan disse kan gi størst miljøeffekt. Vi mener at det bør investeres i forskning og utvikling på dette området, ettersom dette danner grunnlaget for å vurdere hvor man bør utforme målrettede tiltak i disse næringene.

### 6.9 Tiltak for reduserte utslipp av næringsalter til vannforekomster utsatt for eutrofiering

	Måloppnåelse	Samfunnsøkonomisk effektivitet	Gjennomførbarhet	Lav risiko for utilsiktede virkninger
<b>Score</b>				
<b>Vurdering</b>	Kunnskap er nødvendig for treffsikre tiltak, men vil ha begrenset effekt dersom den ikke omsettes i endrede insentiver eller forpliktende regulering. Tiltak rettet mot næringene som er store kilder til utslipp av næringsalter vil i stor grad kunne bidra til å redusere utslippene, og belastningen på økosystemene. I hvilken grad tiltakene bidrar til måloppnåelse vil avhenge av hvordan tiltakene utformes, og hvor mye restriksjoner som legges på næringene.	Det vil trolig være effektivt med tiltak som er direkte rettet mot kildene til utslippene. Alle tiltakene vil være ressurskrevende, men det er sannsynlig at nytten vil overgå kostnadene, i hvert fall på lang sikt.	<i>Politisk:</i> Tiltak som pålegger næringene økte kostnader eller begrenser produksjon, vil være i konflikt med næringenes mål om næringsutvikling og verdiskaping.  <i>Praktisk:</i> Tiltakene krever kunnskap om hvor utslippene kommer fra og hvilke utslipp som har størst negative konsekvenser. Det kan også kreve utvikling av retningslinjer, verktøy og teknologiske løsninger som man ikke har i dag.	Manglende kunnskap gir risiko for å innføre kostbare krav der aktivitet har liten påvirkning på økosystemene.

Mer målrettede tiltak kan blant annet omfatte at næringene pålegges krav, påbud om rensing, kvoter eller avgifter. Disse vil være i tråd med forurensner-betaler-prinsippet. Et annet mulig tiltak kan være å gi støtte til utvikling av ny teknologi eller løsninger som er mindre inngripende på økosystemene.

I et pågående prosjekt jobber NIVA med å utvikle en eutrofimodell utviklet for å gi en forenklet, helhetlig vurdering av hvordan tilførsler av oksygenforbrukende stoffer fra kilder fra blant annet avløp, akvakultur, og landbruk påvirker oksygenforholdene i norske vannforekomster. Modellen kobler næringsstoff- og organisk belastning til risiko for eutrofiering og oksygensvikt, med særlig vekt på resipientens tåleevne, vannutskifting og dybdeforhold. Denne modellen kan blant annet brukes som grunnlag for å identifisere hvilke områder som bør prioriteres for tiltak, og hvor innsatsen kan gi størst miljøeffekt.

Avrenning fra **landbruket** er den største kilden til nitrogenforurensning. Det er behov for tiltak, men det trengs mer kunnskap om hvor og hvordan man skal innrette disse. Det kan være behov for å innføre virkemidler som enten gir insentiver eller påbud til næringene om å redusere utslippene av næringssalter.

Ettersom kilden til forurensningen er diffus, er det vanskelig med teknisk rensing. Det kan derfor være mer aktuelt med tiltak som reduserer avrenning og

spredning av næringsstoffer fra jordbruksarealer. Relevante tiltak kan inkludere etablering eller styrking av kantsoner og vegetasjonsbelter langs vassdrag, som naturlig fanger opp næringssalter og miljøgifter før de når vannet. Naturbaserte løsninger som fangdammer, våtmarker og infiltrasjonsanlegg kan også være hensiktsmessig. Det kan innføres insentiver og krav til god gjødselpraksis, redusert bruk av kunstgjødsel, samt tilskudd for tiltak som å unngå høstpløying.

**Akvakultur** er en viktig kilde til utslipp av næringssalter til norsk kystvann. Ettersom det er usikkerhet om risikoen for eutrofiering i ulike områder, særlig i samspill med klimaendringer, bør det dette undersøkes nærmere gjennom økt innsats på overvåking i områder med stor produksjon. Dette kan gi grunnlag for å vurdere i hvilken grad økosystemene påvirkes av næringssaltutslipp fra havbruk, og hvor det eventuelt er behov for tiltak for å redusere den totale belastningen.

I den grad utslippene av næringssalter vurderes å påvirke økosystemene negativt, bør det vurderes tiltak for å redusere utslippene.<sup>13</sup> Dette kan være krav til miljøovervåking og rapportering, krav til utslippsreduksjoner eller innføring av utslippstillatelser, økonomiske insentiver for eksempel ved å knytte tillatte produksjonsvolumer til miljøtilstand eller utslipp, og/eller støtte til utvikling og investering i løsninger for reduksjon eller rensing av næringssaltutslipp.

---

<sup>13</sup> Ettersom mye av norsk havbruk foregår i åpne merder der avføring og fôrrester slippes direkte ut i vannmassene, kan det være krevende med teknisk rensing. Tiltak kan imidlertid også rettes mot selve kilden til forurensningen.

Dette kan innebære videreutvikling av førteknologi, bedre tilpasning av produksjonsvolum til lokal bæreevne og utvikling av løsninger for å fange utslippene.

## 6.10 Restriktiv bestandsforvaltning av arter under press fra klimaendringer

Overhøsting kan bli en økende utfordring fremover, ettersom arter og naturtyper også trues av andre påvirkningsfaktorer. Dette gjelder særlig marine økosystemer, der også havforsuring og temperaturendringer påvirker artenes utbredelse og levevilkår, men også landbaserte økosystemer der jakt og fangst pågår. Både i havet og på land trues også arter og naturtyper av forurensning, fremmede invaderende arter og inngrep i leveområder. Høstingsaktivitet kan også medføre andre bivirkninger i økosystemene.

Enkelte arter er eller har vært truet av overhøsting. I lys av klimaendringer, er det stor usikkerhet om utviklingen fremover. Det bør vurderes om dette gir grunnlag for noe mer forsiktighetsbasert (føre-var) bestandsforvaltning fremover, som i større grad tar høyde for usikkerhet og for at samlet belastning

kan være høy selv når en bestand fremstår "levedyktig" under dagens forutsetninger.

En mer føre-var-bestandsforvaltning kan innebære mer restriktiv bestandsforvaltning av arter og naturtyper under særlig press fra flere samtidige påvirkningsfaktorer. Dette kan være gjennom justering av kvotefastsettelsen slik at den i større grad reflekterer total belastning på økosystemet, og ikke bare er innrettet mot å sikre levedyktige bestander enkeltvis. I praksis kan dette innebære at kvoter settes mer konservativt i perioder eller områder der klimaeffekter og habitatpåvirkning tilsier redusert bæreevne, og at man i større grad bruker adaptive reguleringer som kan strammes inn raskt ved negativ utvikling. Parallelt kan det vurderes strengere regulering av bruk av redskaper i næringer, arealbegrensninger og tiltak mot forsøpling og tapte redskaper (eksempelvis panteordninger på objekter som brukes i våte økosystem, som fiskegarn, teiner og fritidsbåter), både for å redusere direkte naturpåvirkning og for å dempe samlet belastning på økosystemene.

### 6.10 Mer restriktiv bestandsforvaltning av arter under press fra klimaendringer

	Måloppnåelse	Samfunnsøkonomisk effektivitet	Gjennomførbarhet	Lav risiko for utilsiktede virkninger
<b>Score</b>				
<b>Vurdering</b>	Mer restriktiv bestandsforvaltning kan forebygge at arter blir truet og utrykkes, og gjør bestandene mer robuste mot klimaendringer. Måloppnåelse avhenger av hvor restriktiv bestandsforvaltningen er, og i hvilken grad man lykkes med mer bærekraftig forvaltning av de artene som faktisk er under press.	Tiltaket vil være effektivt dersom det er nødvendig for å opprettholde en bærekraftig bestand. Tiltaket vil ha en kostnad for næringene som berøres i form av lavere produksjon. Nyten kan overgå kostnaden, særlig på lang sikt ettersom mer robuste bestander også kan beskattes høyere i senere perioder.	<i>Politisk:</i> Målkonflikt med næringsinteresser og verdiskapingspotensial på kort sikt, men kan være lønnsomt på lengre sikt. Bestandsforvaltning i havet krever internasjonal koordinering.  <i>Praktisk:</i> Treffsikre kvoter krever god kunnskap om tilstand, påvirkninger og samspillseffekter. Effektiv bestandsforvaltning i havet krever internasjonal koordinering.	Hvis kunnskapsgrunnlaget er dårlig, kan det medføre ineffektive restriksjoner. Reduksjon av kvoter i Norge kan føre til økte kvoter i naboland.

## 6.11 Forebygging og bekjempelse av fremmede arter

### 6.11.1 Forebygging kontra bekjempelse

Forebygging er det mest kostnadseffektive tiltaket for å redusere skadevirkninger av fremmede arter, ved å hindre at de etablerer seg og sprer seg i norsk natur. Samtidig finnes det allerede mange fremmede arter i norsk natur, og målrettet bekjempelse av etablerte, skadelige arter er derfor nødvendig for å beskytte naturmangfoldet. Dette gjelder særlig når klimaendringer kan øke fremmede arters evne til spredning og overlevelse.

Tidligere utredninger har vist at det er svært kostbart å bekjempe de artene som allerede har etablert og spredt seg, fordi det ofte kreves stor innsats over mange år for å bli kvitt dem (Magnussen, et al., 2021). I tillegg kan tiltak rettet mot slike arter ha negative konsekvenser for naturen, for eksempel ved bruk av plantevernmidler i sårbare områder (Magnussen, et al., 2021). Innsatsen bør derfor prioriteres der den gir størst effekt, både med hensyn til hvilke arter som gjør mest skade og hvilke områder som er mest utsatt.

Tiltak bør settes tidlig i spredningsforløpet, der dette er mulig. Dersom en art utrykkes tidlig i løpet, for eksempel importstadiet, vil det ikke være behov for videre tiltak. Det er imidlertid stor usikkerhet knyttet til arters påvirkning, noe som gjør prioritering av arter og områder krevende. Prioritering av innsats må følgelig ta hensyn til

tilgjengelig kunnskap om hver enkelt art (Skrindo, et al., 2021).

Arbeidet med å bekjempe fremmede arter må fortsette med økt styrke, spesielt det som retter seg mot forebyggende tiltak, og de systemer som er etablert og bør etableres for tidlig oppdagelse, varsling og overvåking. Det bør også gjøres prioriteringer av innsatsen, slik at den settes inn i områder der fremmede arter er en viktig eller den viktigste påvirkningsfaktoren for redusert naturmangfold for arter og/eller naturtyper. For å oppnå den mest samfunnsøkonomiske optimale forvaltningen av fremmede arter bør prioritering av arter og områder sees i sammenheng, særlig siden det ligger ressurs synergier i å bekjempe fremmede arter i ett område sammenlignet med å bekjempe enkeltarter spredt over større arealer (Magnussen, et al., 2021).

### 6.11.2 Behov for koordinering og ressurser

Effektiv håndtering av fremmede arter forutsetter tidlig oppdagelse etterfulgt av rask oppfølging i form av utryddelse eller kontroll. Dette krever bedre koordinering mellom eksisterende overvåkings- og kontrollaktiviteter, hvor det i dag ikke synes å være tilstrekkelig samordning til å utnytte ressursene optimalt. Det pekes for eksempel på at innsatsen både er fragmentert og underfinansiert (Endrestøl, et al., 2022). Målene i gjeldende tiltaksplan (2025) vurderes krevende å nå, blant annet som følge av utilstrekkelige ressurser, uklare ansvarsforhold og mangelfullt samarbeid på tvers av sektorer og etater.

Forebyggende tiltak, særlig knyttet til importkontroll, trekkes frem som sentrale. Dette

### 6.11.1 Forebygging av fremmede arter gjennom økt og bedre koordinert overvåking og restriksjoner

	Måloppnåelse	Samfunnsøkonomisk effektivitet	Gjennomførbarhet	Lav risiko for utilsiktede virkninger
<b>Score</b>				
<b>Vurdering</b>	Forebyggende aktiviteter gjennom økt koordinering, overvåking og strengere importkontroll vil i stor grad bidra til å redusere antallet fremmede arter, men det er utfordrende å oppdage alle arter i forkant.	Det mest kostnadseffektive tiltaket for å unngå skadevirkninger av fremmede arter er å forebygge og unngå at artene kommer inn i landet og får mulighet til å spre seg i utgangspunktet.	<i>Politisk:</i> Importbasert næring kan rammes ved strengere regulering, ellers få målkonflikter. Kan være utfordrende å bevilge ressurser til tiltak der effekten ikke er synlig.  <i>Praktisk:</i> Krever god kunnskap, mer ressurser, og bedre koordinering og kommunikasjon mellom etatene.	Uten internasjonal koordinering kan reduksjon av kvoter i Norge føre til økte kvoter i naboland. Inngripende tiltak kan utfordre internasjonale handelsavtaler.

inkluderer strengere krav til import av jord og planter, økt bruk av inspeksjoner og mulig innføring av obligatorisk grensekontroll (Krokene, et al., 2024). Slike tiltak kan redusere risikoen for introduksjon av nye arter, men vil samtidig kreve økte ressurser og tettere koordinering mellom relevante aktører, som Tolletaten og Mattilsynet.

### 6.11.3 Samlet vurdering av forebygging og bekjempelse av fremmede arter

Det mest kostnadseffektive tiltaket for å unngå skadevirkninger av fremmede arter er å forebygge og unngå at artene kommer inn i landet og får mulighet til å spre seg i utgangspunktet. Innsatsen på dette området kan styrkes gjennom økt ressursbruk på forebyggende tiltak som strengere og mer omfattende importforbud, hyppigere kontroller og mer koordinert overvåking, eksempelvis med Miljødirektoratets foreslåtte forbud mot 102 fremmede arter. Denne listen kan også utvides til å inkludere flere arter. Dette virker særlig aktuelt for innførsel av planter. Klimaendringene virker å forsterke behovet, ettersom det kan øke invasjonspotensialet til flere arter i fremtiden.

Samtidig er det fortsatt et stort behov for tiltak mot allerede etablerte fremmede arter, både for å bekjempe dem der de er, og hindre at de sprer seg videre, særlig med tanke på endrede klimaforhold som vil øke mange av disse artenes mulige utbredelsesområde. På grunn av det store omfanget og de høye kostnadene ved bekjempelse, må innsatsen prioriteres til arter og områder der

fremmede arter har størst negative virkninger for naturmangfoldet og/eller andre miljø- og samfunnsmessige interesser. Her bør de artene som har størst negativ påvirkning og er minst kostbare å bekjempe prioriteres først. Det bør også være økt innsats med å komme fram til hvordan prioriteringen skal gjøres.

Fordi det er mange aktører som er involvert i utfordringen med fremmede arter (husholdninger, kommuner, plantesentre, aktører innenfor shipping, Tolletaten etc.), er det sentralt at offentlige instanser som Miljødirektoratet tar en aktiv rolle i koordinerings- og informasjonsarbeidet. Dette fordrer at det bevilges ressurser til økt koordineringsinnsats og økt kunnskapsdeling, eksempelvis ved innføring av merkeordninger på planter, for å informere husholdninger, kommuner og planteimportører om hvordan håndtere planter for å unngå uheldig spredning.

Samtidig kan økt bruk av forebyggende tiltak, særlig i form av strengere importforbud og kontroller, ha utilsiktede virkninger. Dette kan blant annet omfatte hindringer i internasjonal handel, økte kostnader for næringsaktører og det kan komplisere vareflyt over landegrensene. Dette kan særlig berøre aktører som er avhengig av import av planter, jord eller andre biologiske varer. Det er derfor viktig at utformingen av tiltakene balanserer hensynet til naturmangfold med hensyn til effektive handelsprosesser og internasjonale forpliktelser.

## 6.11.2 Bekjempelse av fremmede arter

	Måloppnåelse	Samfunnsøkonomisk effektivitet	Gjennomførbarhet	Lav risiko for utilsiktede virkninger
<b>Score</b>				
	Lavt bidrag, men et nødvendig virkemiddel i samspill med forebygging for å redusere forekomst og skade fra invasive fremmede arter som allerede er introdusert.	Bidrar til å bøte på informasjonsproblemet, men er ressurskrevende, og det er utfordrende å utrydde fremmede arter fullstendig.	<i>Politisk:</i> Ressurskrevende tiltak. Samtidig synligere effekt sammenliknet med forebygging. Få/ingen målkonflikter.  <i>Praktisk:</i> Utfordrende og ressurskrevende å bekjempe en invasiv art fullstendig fra et/flere økosystem og en risiko for at arten blusser opp igjen etter forsøk på bekjempelse.	Bruk av enkelte bekjempelsesmetoder kan skade/forringe stedegne arter eller økosystemer.
<b>Vurdering</b>				

## 6.12 Tiltak direkte rettet mot å forbedre tilstanden i økosystemene

### 6.12.1 Behov for økt restaurering

Naturrestaurering har fått en sentral rolle i arbeidet med å stanse tap av naturmangfold, blant annet gjennom den globale naturavtalen og målet om å restaurere 30 prosent av forringet natur innen 2030 (Miljødirektoratet, 2026). Restaurering kan bidra til å gjenopprette økologiske funksjoner og viktige økosystemtjenester, særlig i naturtyper som allerede er sterkt påvirket av inngrep.

Restaurering bør imidlertid ikke vurderes som en hovedløsning i naturforvaltningen. Tiltakshierarkiet tilsier at restaurering bør prioriteres etter at skade er skjedd eller ikke kan unngås, blant annet fordi effektene er usikre, tar tid og ofte ikke fullt ut kan gjenskape opprinnelig naturtilstand, jf. Kapittel 6.1.2.

For å styrke innsatsen av naturrestaurering på en effektiv måte er tre forhold særlig avgjørende:

#### Bedre kunnskapsgrunnlag og

**kompetansebygging:** For å lykkes med restaurering er det behov for bedre kunnskapsgrunnlag og metoder for å måle effekt, samt planer for langsiktig forvaltning av restaurerte områder. Dette vil øke sannsynligheten for varige resultater og mer målrettet bruk av ressurser. Gode vurderingsmetoder har to viktige funksjoner. For det første vil de hjelpe oss å skaffe *grunnleggende* kunnskap om hvor godt ulike restaureringstiltak virker. Dette er kunnskap vi mangler i dag for mange økosystemer. For det andre vil de gi oss

*mulighet* til å følge med utviklingen av konkrete restaureringer, og i beste fall gi *tidlige signaler* om restaureringen vil bli vellykket, eller om det trengs ytterligere tiltak.

**Prioritering av innsats:** Restaurering bør målrettes mot økosystemer og områder der potensialet for økologisk gevinst er størst, og der tiltak kan gi betydelig forbedring av naturtilstand og økosystemtjenester. Dette innebærer å se naturtype, påvirkningsfaktorer og klimaendringer i sammenheng, samt å prioritere der restaurering gir høy effekt relativt til kostnad. Naturrestaurering kan også være nødvendig for enkelte naturtyper der tilstanden allerede er sterkt forringet og der den eneste løsningen for å ivareta dem er gjennom å restaurere. Dette gjelder særlig de økosystemene som historisk har vært utsatt for omfattende inngrep, for eksempel drenering av myrer, regulerte vassdrag eller kystnære områder påvirket av inngrep og forurensning. Restaurering kan her bidra til å gjenopprette viktige økosystemtjenester som karbonlagring, flomdemping og habitat for arter. Samtidig finnes det naturtyper og arter som er særlig viktige å bevare fordi de er sjeldne, truede eller står overfor økosystemkollaps. For slike arter og naturtyper kan fravær av inngrep være langt mer effektivt enn forsøk på å restaurere i ettertid.

Videre er det sentralt å vurdere hvordan restaurerte områder skal forvaltes i ettertid. Dette inkluderer en vurdering av om det er behov for skjøtsel eller annet vern av slike områder. På denne måten reduseres sannsynligheten for at restaurerte områder blir forringet ved et senere tidspunkt.

## 6.12 Tiltak direkte rettet mot å forbedre tilstanden i økosystemene gjennom restaurering av prioriterte økosystemer

	Måloppnåelse	Samfunnsøkonomisk effektivitet	Gjennomførbarhet	Lav risiko for utilsiktede virkninger
<b>Score</b>				
<b>Vurdering</b>	Kan bidra til å gjenopprette viktige og forringede økosystemer. Usikkerheten knyttet til resultatene gjør at restaurering sjelden kan erstatte bevaring av eksisterende naturverdier.	Det er ofte mer lønnsomt å unngå inngrep enn å restaurere. Når naturen først er forringet kan restaureringstiltak være lønnsomme hvis tiltaket er vellykket og naturverdiene som tilbakeføres er store, og varige, men det er stor usikkerhet.	<i>Praktisk:</i> Utfordrende og ressurskrevende å oppnå god kvalitet. Krever betydelig med økologisk kompetanse om hvordan naturen samspiller med klimaendringer. <i>Politisk:</i> Lav grad av målkonflikt, men høye kostnader og usikker effekt.	At muligheten for restaurering finnes kan oppleves som en hvilepute og senke terskelen for nedbygging. Restaurering kan mislykkes. I verste fall irreversibel skade for naturen. Det er dermed høy risiko for at restaurering kan få negative utilsiktede virkninger.

**Finansiering og virkemidler:** Økt offentlig støtte er nødvendig for å nå ambisjonene om økt restaurering, men bør innrettes slik at den utfyller øvrige virkemidler i naturforvaltningen. Det er mulig å se for seg ulike løsninger for finansiering av restaureringstiltak. Én mulighet er å øremerke midler fra naturavgifter eller salg av kvoter til restaurering av prioriterte områder og naturtyper.

Det kan også vurderes ordninger der tiltakshavere i større grad bærer kostnadene, for eksempel gjennom krav om tilbakeføring av områder til opprinnelig tilstand ved nedleggelse av infrastruktur. En utfordring ved en slik ordning er å sikre at ansvarlige aktører har nødvendige midler tilgjengelig når virksomheten avvikles, særlig dersom selskapet går konkurs. For enkelte næringer, som vindkraft, er dette håndtert gjennom krav om bankgarantier som skal dekke forventede kostnader til tilbakeføring.

Et annet alternativ kan være å etablere garantier eller fondsløsninger. Slike mekanismer kan bidra til mer forutsigbar finansiering og bedre ressursbruk. Et eksempel på dette kan være etablering av et nasjonalt fond der aktører betaler inn midler basert på anslåtte tilbakeføringskostnader. En slik ordning vil i praksis fungere som en naturavgift, hvor avgiftsnivået fastsettes med utgangspunkt i nåverdien av forventede tilbakeføringskostnader, og der midlene kan prioriteres til tiltak der behovet er størst.

### 6.12.2 Samlet vurdering av tiltak rettet mot å forbedre tilstanden i økosystemene

Naturrestaurering kan bidra til å ivareta økosystemer når vesentlige skadevirkninger ikke kan unngås eller når forringelsen allerede har skjedd, men bør imidlertid inngå som en siste mulighet for å redde arter eller økosystem som er truet eller særlig verdifulle, jf. tiltakshierarkiet. Usikkerheten knyttet til resultatene av restaureringstiltak gjør at restaurering sjelden kan erstatte bevaring av eksisterende naturverdier, og gjør at forebygging av inngrep kan være langt mer effektivt enn forsøk på å restaurere i ettertid. Gode og effektive restaureringstiltak forutsetter også kunnskap og informasjon om virkningene av naturrestaureringen, og samspillet med klimaendringer. Det må også vurderes opp mot hvordan det restaurerte området forvaltes i ettertid.

Kostnadene ved restaurering er ofte enklere å kvantifisere enn nyttevirkningene. Begrenset kunnskap om nyttevirkingen av restaureringstiltak er skyldes særlig at det er krevende å identifisere og kvantifisere alle nyttevirkinger av et tiltak, og det er krevende å sette et pengebeløp på disse. Spesielt

gjelder det verdien av flere av økosystemtjenestene som gir ikke-bruksvirkninger (naturarv, kulturarv, naturmangfold mm.) og indirekte bruksvirkninger (regulerende tjenester, sykdomsbekjempelse, kunnskapstjenester m.m.).

For å kunne gjennomføre samfunnsøkonomiske effektive tiltak er det et ytterligere behov for økt overvåking og kompetansebygging om virkningene av restaureringstiltak. Evnen til å kunne foreta mer informerte beslutninger bidrar på denne måten til å redusere negative eksternaliteter knyttet til gjennomføringen av restaureringstiltaket. Økt offentlig støtte til naturrestaurering bør dermed kombineres med økt innsats i utvikling av metoder for å måle og dokumentere effekten av gjennomførte restaureringstiltak, og styrke overvåkingen av restaureringstiltak.

I et samfunnsøkonomisk perspektiv kan restaurering fremstå som et ulønnsomt tiltak dersom det restaurerte området forringes kort tid etter gjennomføringen, ettersom kostnadene ved restaureringen påløper uten at de langsiktige samfunnsgevinstene realiseres. Manglende kunnskap kan medføre at man innfører lite effektive restaureringstiltak, og i verste fall tiltak som medfører skade for naturen man forsøker å rette tiltaket mot eller øvrige økosystemer. Samtidig kan restaurering av allerede degraderte områder, særlig i urbane omgivelser, gi tydelige vinn-vinn-effekter, ved at naturverdier gjenoprettes samtidig som områdene får økt verdi for rekreasjon og friluftsliv, og klimatilpasning. Erfaringer fra blant annet gjenåpning av bekker og etablering av blågrønne strukturer viser at slike tiltak kan gi betydelige gevinster for naturmangfold og bymiljø.

## 6.13 Samlet vurdering av tiltak for klimatilpasning av natur

Dette kapittelet har vurdert tiltak for klimatilpasning av natur langs hele virkningskjeden, fra tiltak som tar tak i grunnleggende markeds- og systemsvikter, til tiltak som retter seg mot sentrale påvirkningsfaktorer, til tiltak som direkte beskytter og styrker økosystemenes tilstand. Vurderingen av tiltakene er sammenstilt i Tabell 6-1.

Kunnskapsgrunnlaget må styrkes tidlig for å støtte utforming av treffsikre prissignaler og regulering. Prissignaler bør innføres parallelt med, eller i forkant av, strengere regulering for å redusere presset på naturen. Vern og restaurering bør brukes målrettet der risikoen for irreversible tap er høy og der andre virkemidler gir for svake insentiver.

### 6.13.1 Tiltak rettet mot underliggende markedssvikter

Flere tiltak vi har diskutert i kapittel 6 er gjensidig avhengige av hverandre, og effekten av ett tiltak forutsetter ofte at andre er på plass.

Tiltak som setter pris på naturen, enten i form av avgifter eller kvoter, vil for eksempel ha begrenset effekt uten et solid kunnskapsgrunnlag. Uten systematisk kunnskap om naturens utbredelse, tilstand og verdi er det vanskelig å fastsette treffsikre satser, definere kvoteenheter eller identifisere hvilke inngrep som bør unngås fullstendig. Tilsvarende vil økt kunnskap alene ha begrenset effekt dersom den ikke omsettes i endrede insentiver eller forpliktende regulering. Kunnskap krever investeringer i kartlegging, overvåking, analyse, utvikling av verktøy, kompetansebygging og formidling. Dette forutsetter prioriteringer i offentlige budsjetter og økt ressursbruk i forvaltningen.

Ettersom arealinngrep og arealbruk er den største trusselen mot økosystemer i dag, er det behov for tiltak for mer helhetlig arealforvaltning der samlede konsekvenser av inngrep for naturen sees i sammenheng. Det er særlig behov for tiltak som styrker kommunenes arealplanlegging slik at naturhensyn får større vekt. Tiltak inkluderer styrking av fylkeskommunens og statsforvalterens rolle, og økte krav i saker med store miljøkonsekvenser. Dette vil øke kvaliteten i beslutningene og bidra til at naturhensyn i større grad tas. Det vil imidlertid kreve ressurser og økt kompetanse i forvaltningen, det kan innebære mer tidkrevende planprosesser og komme i konflikt med hensynet til næringsutvikling, arbeidsplasser og lokalt selvstyre.

Kunnskapen fra naturregnskap kan benyttes som grunnlag for å innføre et prissignal som gir tiltakshavere insentiver til å internalisere kostnader ved naturinngrep i sine beslutninger. Dersom man lykkes med å innføre prissignaler som reflekterer naturverdier og skadekostnader, vil det resultere i færre og mer tilpassede utbyggingsplaner, reduserte naturinngrep og mer effektiv allokering av arealer til de prosjektene som kaster mest av seg for samfunnet.

En naturavgift, differensiert på naturtyper og andre relevante kriterier, vil kunne føre til at tiltakshavere internaliserer miljøkostnadene og gir insentiver til å redusere miljøbelastning. Det krever imidlertid mer kunnskap for å kunne fastsette riktig avgiftsnivå. Det er krevende å utforme gode og treffende avgifter, og mindre treffsikre avgifter kan gi uheldige vridninger mellom naturtyper og tiltak

som er under- og overpriset i forhold til reelle skadekostnader.

Et alternativ er å først innføre en CO<sub>2</sub>-avgift på irreversible arealbruksendringer, som ledd i etablering av en bredere naturavgift som reflekterer øvrige miljøvirkninger. Det kan være enklere å innføre en avgift som reflekterer karbonutslippene ved omdisponering av arealer ettersom det finnes markedspriser på CO<sub>2</sub> i dag.

Det kan også innføres et system med omsettelige arealkvoter som et alternativ eller et supplement til avgift, for eksempel for naturtyper der det er ønskelig å ha mer kontroll med total arealbruk. Utforming og innføring av et kvotesystem vil imidlertid ha betydelige administrative kostnader. Myndighetene må ta stilling til en rekke forhold i utformingen av virkemiddelet, og innretningen vil ha stor betydning for utfallet.

Det vil ikke være mulig å innføre prissignaler som perfekt reflekterer skadekostnader og variasjoner mellom naturtyper og områder, men det er mulig å innføre prissignaler som gir bedre signaler enn i dag. Disse kan videreutvikles etter hvert som ny kunnskap tilkommer, blant annet gjennom arbeidet med naturregnskap. Vi mener derfor det nå er riktig å utrede hvordan et prissignal best kan innføres, med sikte på å foreslå en konkret modell som er praktisk gjennomførbar og kan videreutvikles på sikt. En naturavgift eller et eventuelt kvotesystem vil måtte virke som et supplement til eksisterende regulering og vern av særlig verdifulle økosystemer og truede arter.

Strengere tillatelsespraksis kan være et alternativ til avgifter. Strengere tillatelsespraksis virker direkte, ved at myndighetene aktivt avslår eller begrenser prosjekter som vurderes å ha for høy miljøkostnad relativt til nytte. Samtidig har det begrensninger. Tillatelsespraksiser kan bli inkonsistente, er gjerne ressurskrevende og i konflikt med lokale og sektorvise interesser. Tillatelsesprosesser kan imidlertid brukes mer målrettet til å beskytte de mest sårbare naturverdiene.

Videre er vern et særlig sterkt virkemiddel for å beskytte knappe og truede naturverdier, men er mest treffsikkert når det inngår i en helhetlig arealforvaltning. Dersom vern brukes isolert, uten tydelige rammer for hvordan øvrige arealer skal forvaltes, kan resultatet bli økt press på områder som ikke er vernet, og fragmentering av økosystemene i slike områder. I tillegg er kostnaden av vern høy, ettersom man begrenser aktivitet som potensielt kan ha stor verdi, noe som vil være ineffektivt dersom man ikke har nok kunnskap som sikrer at vi kun verner områder med høy naturverdi.

Når vern derimot sees i sammenheng med for eksempel regionale og nasjonale arealplaner og naturregnskap, kan det bidra til å sikre beskyttelse, økologisk sammenheng og robusthet mot klimaendringer. Helhetlig arealforvaltning gjør det mulig å bruke vern strategisk, der det gir størst økologisk (og samfunnsøkonomisk) gevinst, samtidig som andre virkemidler rettes mot de underliggende driverne av naturtap.

### 6.13.2 Tiltak i lys av økosystemene og påvirkningsfaktorene

Analysen vår viser at det er betydelig variasjon i hvilke virkemidler som er mest relevante for de ulike økosystemene, når disse sees i sammenheng med de dominerende påvirkningsfaktorene for hvert enkelt økosystem. Dette understreker at klimatilpasning av naturen ikke kan baseres på enhetlige og sektorovergrepene løsninger alene, men må ta utgangspunkt i økosystemenes særtrekk, sårbarhet og hvilke typer menneskelig aktivitet som utgjør de største belastningene.

#### Tiltak rettet mot naturbaserte næringer - landbruk

Naturbaserte næringer som landbruk, havbruk og energiproduksjon, har stor påvirkning på samtlige økosystemer. Her ligger hovedutfordringen i at produksjons- og lønnsomhetsmål historisk har veid tyngre enn hensynet til samlet økologisk belastning i økosystemene. Dagens virkemiddelbruk og regelverk har i mange tilfeller bidratt til å legitimere eller forsterke praksiser som gradvis forringer naturen, uten at kostnadene har blitt båret av næringsaktørene selv.

Landbruket er viktige kilder til forringelse av særlig åpent lavland, semi-naturlig natur og skog. Vår analyse viser at tiltak som endrer insentivene, stiller tydelige krav til driftsformer og reduserer subsidier til virksomhet med negativ miljøpåvirkning, er nødvendige for å redusere presset på økosystemene, samtidig som landbruksnæringene kan videreføres. Slike tiltak kan bidra til at næringsaktivitet i større grad tilpasses økosystemenes tålegrenser, og at naturhensyn i mindre grad behandles som en ekstern begrensning og i større grad som en integrert del av produksjonsbeslutningene.

Dette innebærer blant annet å vri støtteordninger i retning av mer ekstensiv, naturnær drift, innføre eller skjerpe miljøkrav der kunnskapen tilsier høy belastning på økosystemene, samt fjerne subsidier som stimulerer til intensivering og økt naturpåvirkning. Alle tiltak som pålegger næringene økte kostnader eller begrenser produksjon, vil gå utover næringenes lønnsomhet.

Samtidig kan dette være riktig fra et samfunnsøkonomisk perspektiv, ettersom næringene i større grad vil internalisere den negative virkningen de påfører naturen. Det er imidlertid viktig at virkemidlene gir rom for tilpasning og innovasjon, slik at næringene kan utvikle mer bærekraftige løsninger uten at aktivitetene som sådan avvikles.

#### Tiltak rettet mot samlet belastning i hav og kyst

Innenfor hav- og kystøkosystemene er havbruksnæringen en viktig kilde til forringelse av natur, gjennom arealinngrep, forurensning og høsting. I hav og ved kyst virker disse påvirkningsfaktorene sammen med klimaendringer som forsterker problemet. Det er behov for strengere regulering, økt overvåking og adaptiv forvaltning. For mange marine økosystemer er kunnskapen om tålegrenser, kumulative effekter og langsiktig utvikling fortsatt begrenset, spesielt når det gjelder nye næringer og teknologier. Dette gjør det krevende å basere forvaltningen på presise prissignaler alene.

En føre-var-tilnærming for nye utbygginger i havet fremstår derfor som særlig relevant, blant annet gjennom en trinnsvis utbygging, strengere konsesjonsvilkår, adaptive reguleringer av aktivitet og økt bruk av midlertidige eller dynamiske verneformer. I tillegg er det behov for strengere regulering av akvakultur og fiskerinæringen for å redusere utslipp av næringssalter og forsøpling, redusere utfordringene med utslipp av lakseluslarver og rømming av oppdrettslaks, og for å sikre bærekraftig bestandsforvaltning der den samlede belastningen på bestandene tas hensyn til. Dette har imidlertid en kostnad, særlig for næringene som kan oppleve at det ikke er økonomisk bærekraftig med videre drift. Dersom restriksjoner er strengere enn det som er nødvendig for å bevare økosystemene, vil dette være lite effektivt. Overvåking er avgjørende for å kunne justere virkemiddelbruken over tid i takt med ny kunnskap om klimaeffekter og økosystemenes respons.

#### Fremmede arter

Innsatsen mot å bekjempe fremmede arter bør styrkes, ettersom dette er en trussel som særlig forsterkes av klimaendringene. Det mest kostnadseffektive tiltaket for å unngå skadevirkninger av fremmede arter er å forebygge og unngå at artene kommer inn i landet og får mulighet til å spre seg i utgangspunktet. Det er behov for økt overvåking og kunnskap, og strengere importkontroll. Dette fordrer at det

bevilges ressurser til økt koordineringsinnsats og økt kunnskapsdeling.















































































### 6.13.3 Tiltak som retter seg mot å forbedre tilstanden i økosystemene direkte

Videre kan naturrestaurering gi tydelige gevinster, men den samfunnsøkonomiske nytten av restaurering er klart størst når det skjer som supplement til forebyggende tiltak, ikke som erstatning for dem. Uten tiltak som begrenser videre tap av natur, vil restaurering i stor grad kompensere for pågående forringelse, uten at

samlet naturtilstand forbedres. Når restaurering derimot finansieres og prioriteres i sammenheng med prissignaler og tiltak rettet mot de underliggende markedssviktene, kan den brukes strategisk til å gjenopprette økosystemer med høy økologisk og samfunnsmessig verdi. Samtidig reduseres risikoen for at restaurering blir en «hvilepute» som legitimerer nye inngrep. Sammenkobling av forebygging og restaurering gir bedre ressursutnyttelse og større sannsynlighet for varige miljøgevinster.

Tabell 6-1: Samlet vurdering om tiltak for klimatilpasning av økosystemer

	Måloppnåelse	Samfunnsøkonomisk effektivitet	Gjennomførbarhet	Lav risiko for utilsiktede virkninger
6.2.1 Styrke kunnskapsgrunnlaget gjennom kartlegging, overvåking og kunnskapsutvikling	■	■ ■ ■	■ ■ ■	■ ■ ■
6.2.2 Fortsette og styrke utvikling av areal- og naturregnskap	■ ■	■ ■ ■	■ ■	■ ■
6.2.3 Operasjonalisering av føre-var-prinsipp for klimatilpasning av økosystemer	■ ■	■ ■ ■	■ ■ ■	■ ■ ■
6.2.4 Spre kunnskap til forvaltning, beslutningstakere og befolkning for øvrig	■ ■	■ ■	■ ■	■ ■ ■
6.3.1 Styrke fylkeskommunens rolle i planarbeidet	■	■ ■	■ ■	■ ■
6.3.2 Styrke Statsforvalterens tilsyn med kommunale planer	■	■ ■	■ ■	■ ■
6.3.3 Skjerpe krav til beslutningsgrunnlag i plansaker med store miljøkonsekvenser	■ ■	■ ■	■ ■	■ ■
6.4.1 Naturavgift	■ ■	■ ■ ■	■ ■	■ ■
6.4.2 CO <sub>2</sub> -avgift på irreversible arealinngrep	■ ■	■ ■ ■	■ ■	■ ■
6.4.3 Omsettelige kvoter for areal- og/eller naturbruk	■ ■ ■	■ ■	■	■
6.5.1 Klimatilpasning av områdevern	■ ■ ■	■ ■	■ ■	■ ■
6.5.2 Mer vern og bedre beskyttelse av økosystemer som er særlig utsatt for og sårbare for påvirkning	■ ■ ■	■ ■	■ ■	■ ■

	Måloppnåelse	Samfunnsøkonomisk effektivitet	Gjennomførbarhet	Lav risiko for utilsiktede virkninger
6.6 Strengere praksis for tillatelser til virksomhet med negativ miljøpåvirkning	 	 *		 
6.7 Redusere subsidier til virksomhet med negativ miljøpåvirkning	 	 *	 	 
6.8.1 Etablere rammeverk for å vurdere miljøbelastning ved ulike driftsformer i landbruket		 	 	 
6.8.2 Krav og insentiver til mer bærekraftige driftsformer i jordbruket	 	 *		 
6.8.3 Krav og insentiver til mer bærekraftige driftsformer i skogbruket	 	 *		 
6.8.4 Krav og insentiver til mer bærekraftige driftsformer i akvakultur	 	 *		 
6.8.5 Krav og insentiver til mer bærekraftig etablering og drift av vannmagasiner	 	 *		 
6.9 Tiltak for reduserte utslipp av næringssalter til vannforekomster utsatt for eutrofiering	 	 		 
6.10 Restriktiv bestandsforvaltning av arter under press fra klimaendringer	 	 	 	 
6.11.1 Forebygging av fremmede arter gjennom økt og bedre koordinert overvåking og restriksjoner	 	 	 	 
6.11.2 Bekjempelse av fremmede arter	 			 
6.12 Tiltak rettet mot å forbedre tilstanden i økosystemene (naturrestaurering)	 			

\*Indikerer at vurderingen er lav-middels.

## 7. Referanser

- Albretsen, J., Arneberg, P., Assmann, K., Assmy, P., Bohlin-Nizzetto, P., Børsheim, K. Y., . . . Et. al. . (2023). *Status for miljøet i norske havområder - Rapport fra Overvåkningsgruppen 2023*. Havforskningsinstituttet.
- Artsdatabanken. (2021). *Norsk rødliste for arter 2021*. Hentet fra <https://artsdatabanken.no/Arter/Rodlista-arter/Om-rodlista/Fordypning/Rodlisteindeks-Hvordan-ligger-Norge-til-a-na>
- Artsdatabanken. (2021b). *Hvor finnes de truede artene?* Hentet 2026 fra <https://artsdatabanken.no/Arter/Rodlista-arter/Om-rodlista/Resultater/Hvor-finnes-de-truede-artene>
- Artsdatabanken. (2023). *Fremmedartlista - Trua naturtyper vert negativt påverka av framande artar*. Hentet fra <https://artsdatabanken.no/Arter/Fremmedartslista/Om-Fremmedartslista/Fordypning/Trua-naturtyper-vert-negativt-paverka-av>
- Artsdatabanken. (2025). *Rødlista for naturtyper*. Hentet fra <https://artsdatabanken.no/node/917970/>
- Artsdatabanken. (2025b). *Norsk rødliste for naturtyper: Årsak til rødlisting*. Hentet 02 04, 2026 fra <https://artsdatabanken.no/Naturtyper/Rodlista-naturtyper/Om-Rodlista/Oppsummerte-resultater/Arsak-til-rodlisting>
- Artsdatabanken. (2026). *Påvirkningsfaktorer for truede arter*. Hentet fra <https://artsdatabanken.no/Arter/Rodlista-arter/Om-rodlista/Resultater/Pavirkningsfaktorer-truede-arter>
- Artsdatabanken. (u.d.). *Natur i Norge 3.0*. Hentet fra <https://naturinorge.artsdatabanken.no/>
- Asplan Viak. (2016). *Arealutvikling og arealkonflikter - kvantitativ analyse*. Kommunal- og moderniseringsdepartementet.
- Asplund, J., Birkemoe, T., Kauserud, H., Maurice, S., Ronold, E., & Nordén, J. (2025). *Functional diversity of dead wood promotes species-rich communities of fungi*. *Fungal Ecology*.
- Auestad, I., & Vollerling, J. (2023). *Spredning av utvalgte fremmede bartrær i Vestlandet fylke: forvaltningsrelevante resultater fra SITKA-prosjektet*. Høgskulen på Vestlandet.
- Aune, R. (2022). *Hyttelandet*. NRK.
- Barents Watch. (2023). *Oppdrett, jordbruk og avløp, vitkige utslippskilder*. Hentet fra <https://www.barentswatch.no/artikler/oppdrett-jordbruk-og-avlop-viktige-utslippskilder/>
- Bastesen, E., Bødtker, G., Falk-Andersson, J., Fürst, K., Gaeta, F., & Gurbye, E. (2025). *Beslutningsmatrise for effektiv og skånsom rydding av ulike miljøer*. Rydderisk.
- Beitnes, S. (2020). *Tørkesommeren 2018: en casestudie av jordbrukets resiliens til ekstremværhendelser og utvikling av klimatilpasningsstrategier*. Universitetet i Bergen.
- Biofokus. (2026). *Skogdatabasen Narin*. Hentet fra Biofokus: <https://biofokus.no/narin/>
- Bryn, A., & Pablo Dourojeanni, L. Ø. (2013). A high-resolution GIS null model of potential forest expansion following land use changes in Norway. *Scandinavian Journal of Forest Research*, ss. 81-98.
- Bukkvoll, D. Å. (2026). *Klimakvoteloven*. Hentet fra Store norske leksikon: <https://snl.no/klimakvoteloven>
- Bär, A., Øien, D. I., & Johansen, L. (2020). *Forslag til nye definisjoner av slåttemark, slåttemyr og kystlynghei som utvlagte naturtyper basert på lokalitetskvalitet*. . NIBIO Rapport 6(117): 1-42.
- Bøe, F. (u.d.). *Jordhelse*. Hentet fra Norsk institutt for bioøkonomi: <https://www.nibio.no/tema/jord/jordhelse>
- Carboni, M., Guéguen, M., Barros, C., Georges, D., Boulangeat, I., Douzet, R., . . . Block, S. (2017). *Simulating plant invasion dynamics in mountain ecosystems under global change scenarios*. *Global Change Biology*.
- Colombo, E., & Hoff-Elimari, E. (2022). *En stemme for naturen. Slik kan vi forbedre naturens rettssikkerhet i Norge*. Den grønne tankesmia Pan og Foreningen Grunnloven §112.

- Crain, C. M., & Kroeker, K. &. (2008). *Interactive and cumulative effects of multiple human stressors in marine systems*. Ecology Letters.
- Daugstad, K., Thorvaldsen, P., Bele, B., Bär, A., Fløistad, I., & Hanslin, H. (2018). *Fremmede skadelige karplanter i kulturlandskapet og områdebasert prioritering av tiltak. Sammenstilling av kunnskap*. NIBIO-rapport Vol. 4 Nr. 92.
- DFØ. (2020). *Tilfredsstillende statlige utredninger utredningsinstruksens krav? Statusmåling 2019*. DFØ.
- Dyrredal, A., Bakke, S., & Hanssen-Bauer, I. (2025). *Klima i Norge - kunnskapsgrunnlag for klimatilpasning oppdatert i 2025*. NCCS-report 01/2025.
- Endrestøl, A., Andreassen, M., Brandsegg, H., Davey, M., Fossøy, F., & Jacobsen, R. M. (2022). *Tidlig oppdagelse av nye landlevende fremmede arter. Årsrapport for feltsesongen 2022*. Norsk institutt for naturforskning.
- Engebakken, T. A. (2023). *68 prosent av strandsonen er tilgjengelig for allmennheten*. Statistisk sentralbyrå.
- Evju, M., Bakkestuen, V., Blom, H. H., Brandrud, T. E., Bratli, H., B, N., & Sverdrup-Thygeson, A. &. (2015). *Oaser for artsmangfoldet - hotspot-habitater for rødlistearter*. NINA temahefte 61.
- Evju, M., Hegre, H., Lyngstad, A., Svalheim, E., Thorvaldsen, P., Tingstad, L., . . . Framstad, E. (2020). *Overvåking av effekter av tiltak for truede arter og naturtyper*. Oslo: Norsk Institutt for naturforskning.
- Fiskeridirektoratet. (2026). *J-30-2026: Forskrift om regulering av fisket etter torsk, hyse og sei nord for 62 grader nord i 2026*. Hentet fra Fiskeridirektoratet.
- FN-Sambandet. (2025). *Klimaendringer*. Hentet 2026 fra <https://fn.no/tema/natur-og-klima/klimaendringer>
- FN-sambandet. (2026). *Norge og naturkrisen*. Hentet 2026 fra <https://fn.no/tema/natur-og-klima/norge-og-naturkrisen>
- Framstad, E. &. (1988). *Jordbrukets kulturlandskap. Forvaltning av miljøverdier*. Universitetsforlaget.
- Framstad, E. &. (2010). *Naturfaglig evaluering av frivillig vernområder*. NINA rapport 534.
- Framstad, E., Austrheim, G., Evju, M., Johansen, L., Kolstad, A., Lyngstad, A., . . . Vange, V. &. (2022). *Avgrensing og inndeling av terrestriske hovedøkosystemer i arbeidet med økologisk tilstand*. NINA.
- Framstad, E., Blindheim, T., Granhus, A., Nowell, M., & Sverdrup-Thygeson, A. (2016). *Evaluering av norsk skogvern 2016. Dekning av mål for skogvernet og behov for supplerende vern*. NINA rapport 1352.
- Framstad, E., Økland, B., Bendiksen, E., Bakkestuen, V., Blom, H., & Branderud, T. (2002). *Evaluering av skogvernet i Norge*. NINA fagrapport 1352.
- Fredriksen, K. (2018). *Økt hogst av skog til biodrivstoff vil øke utslippene av CO2*. Hentet fra <https://www.ssb.no/forskning/energi-og-miljookonomi/energi-og-miljopolitikk/okt-hogst-av-skog-til-biodrivstoff-vil-oke-utslippene-av-co2>
- Frigstad, H., Andersen, G., Trannum, H., McGovern, M., Naustvoll, L., Kaste, Ø., . . . Hjermann, D. (2023). *Three decades of change in the Skagerrak coastal ecosystem, shaped by eutrophication and coastal darkening*. . Estuarine, Coastal and Shelf Science.
- Georgsen, J. A., & Juel, M. E. (2020). *Straffbare overtredelser av skogbrukslova*. Miljøkrim 2/2020.
- Gjerde, I. (u.d.). *Miljøregistrering i skog - MiS*. Hentet fra Norsk institutt for bioøkonomi: <https://www.nibio.no/tema/skog/miljoregistrering-i-skog-mis>
- Gjerde, I., Blom, H., Handegard, E., Rolstad, J., Storaunet, K. O., & Sætersdal, M. (2022). *Naturskog og kulturskog: En undersøkelse av artsantall og artssammensetning for karplanter, makrolav, moser og vedboende poresopp*. .
- Granhus, A., Asplund, U., Birkemoe, T., Gohli, J., Hanssen, K., Jacobsen, R., . . . Sørgaard, G. (2026). *Oppdatert kunnskapsgrunnlag om tiltak for klima og økologisk tilstand i skogen*. Miljødirektoratet.

- Grefsrud, E., Svåsand, T., Glover, K., Husa, V., Hansen, P. K., Samuelsen, O., . . . Stien, L. (2019). *Risikorapport norsk fiskeoppdrett 2019*. Havforskningsinstituttet.
- Grønnestad, K. S. (2023). *Skal stanse spredning av fremmede arter*. Hentet fra <https://www.barentswatch.no/artikler/skal-stanse-spredning-av-fremmede-arter/>
- Gaarder, G. &. (2024). *Insekter på alm i Vestland. Naturverdier og forvaltningsutfordringer*. Miljøfaglig utredning, rapport 2024-76.
- Gaarder, G. (2023). *Hjorteviltet og naturmangfoldslova*. Miljøfaglig utredning AS.
- Hagestad, S. (2025). *Hortuland antatt utdødd i Norge*. Hentet 2026 fra <https://www.birdlife.no/naturforvaltning/nyheter/?id=3893>
- Halpern, B. S. (2008). *A global map of human impact on marine ecosystems*. Science.
- Hanssen, G. S., & Aarsæther, N. J. (2018). *Plan- og bygningsloven 2008. Fungerer loven etter intensjonene?* Universitetsforlaget.
- Havforskningsinstituttet . (2024). *Rømt oppdrettslaks – risikovurdering og kunnskapsstatus 2024*. Hentet fra <https://www.hi.no/hi/nettrapporter/rapport-fra-havforsknigen-2024-32>
- Havforskningsinstituttet. (2021). *Overfiske blant årsakene til reduksjon av flere fiskebestander*. Havforskningsinstituttet. Hentet fra <https://www.hi.no/hi/nyheter/2021/januar/hoyt-fiskepress-blant-arsakene-til-reduksjon-av-flere-fiskebestander>
- Havforskningsinstituttet. (2022). *Fremmede arter haiker til Norge*. Hentet fra <https://www.hi.no/hi/nyheter/2022/april/fremmede-arter-haiker-til-norge>
- Havforskningsinstituttet. (2025). *Vet for lite om havbruk til havs til å starte stor produksjon*. Hentet fra hi.no: <https://www.hi.no/hi/nyheter/2024/desember/vet-for-lite-om-havbruk-til-havs-til-a-starte-stor-produksjon>
- Hellmann, J., Byers, J., Bierwagen, B., & Dukes, J. (2000). Assessing the consequences of global change for forest disturbance for herbivores and pathogens. *The science of the total environment*.
- Hofgaard, A., & Myklebost, H. (2019). *Overvåking av palsmyr*. NINA.
- Hofgaard, A., Kyrkjeeide, M. O., & Myklesbost, H. (2021). *Overvåking av palsmyr*. NINA.
- Holth & Winge AS. (2023). *Naturavtalens betydning for norsk rett*. Holth & Winge AS.
- 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.
- Høitomt, T., Grytnes, J., Helle, A. G., Jansson, U., Johansen, L., Larsen, B., . . . Storaunet, K. o. (2025). *Fastmark: Vurdering av Marin driftvoll, i boreonemoral og sørboreal sone*. Norsk rødliste for naturtyper 2025. Artsdatabanken.
- Høitomt, T., Grytnes, J., Helle, A. G., Jansson, U., Johansen, L., Larsen, B., . . . Storaunet, K. o. (2025a). *Fastmark: Vurdering av Lite uttørkingseksponert kalkrikt nakent berg i boreonemoral og sørboreal sone og svakt kontinental seksjon*. Artsdatabanken.
- Høitomt, T., Grytnes, J., Helle, A. G., Jansson, U., Johansen, L., Larsen, B., . . . Storaunet, K. o. (2025b). *Fastmark: Vurdering av ferskvanns-flomskogmark, dominert av edellauvtrær*. Norsk rødliste for naturtyper 2025. Artsdatabanken.
- ICES. (2025). *Workshop to compile evidence on the impacts of offshore renewable energy on fisheries and marine ecosystems (WKCOMPORE)*. ICES. Hentet fra <https://eprints.gla.ac.uk/353568/1/353568.pdf>
- IPBES. (2019). *Global Assessment Report on Biodiversity and Ecosystem Services*. Hentet fra <https://www.ipbes.net/global-assessment>

- IPCC. (2019). *Special Report on the Ocean and Cryosphere in a Changing Climate*. Hentet fra <https://www.ipcc.ch/srocc/>
- IPCC. (2021). *Climate change 2021 - The physical science basis*. IPCC.
- Jakobsen, I. U. (2026, February 17). *Grunnlovens miljøparagraf*. Hentet 2026 fra Store norske leksikon.
- Jansson, U., Reiso, S., & Gammelmo, Ø. (2021). *Faglig bakgrunn for et representativt norsk skogvern*. Biofokus.
- Jære, L. (2016). *Et bærekraftig fiske*. Hentet fra <https://www.barentswatch.no/artikler/fiskeri/>
- Kartverket. (2025). *Bedre oversikt over myrer og våtmark*. Hentet 2026 fra <https://kartverket.no/om-kartverket/nyheter/forskning-og-utvikling/2025/oktober/mote-i-lavdas-landsdekkende-vatmarkdatasett>
- Kausrud, K., Vandvik, V., Flø, D., Geange, S. R., Hegland, S. J., Hermansen, J. S., . . . Kat. (2022). Impacts of climate change on the boreal forest ecosystem. *Scientific Opinion of the Panel on Alien Organisms and Trade in endangered species (CITES) of the Norwegian Scientific Committee for Food and Environment*.
- Kenawi, M., Hedger, R., Alfredsen, K., Sandercock, B., & Bakken, T. (2025). *Synthesis of footprint and production density for solar, hydro, and onshore wind in Norway*. NTNU.
- Klima- og miljødepartementet. (2021). *Helhetlig tiltaksplan for en ren og rik Oslofjord med et aktivt friluftsliv*. Oslo: Regjeringen.
- Klima- og miljødepartementet. (2025). *Forbyr nye uttak av torv*. Hentet 2026 fra <https://www.regjeringen.no/no/aktuelt/forbyr-uttak-av-torv/id3144445/>
- Kolstad, A., Adjei, K., Bakkestuen, V., Framstad, E., Grainger, M., Gray, A. K., . . . Øien, D. (2024). *Videreutvikling av indikatorer for å vurdere tilstand for økosystemer på land. En oppfølging av Nybø m. fl. 2023*. NINA rapport 2523.
- Kommunal- og distriktdokumentet. (2021). *Veileder om konsekvensutredning for planer etter plan- og bygningsloven*. Regjeringen.
- Krokene, P., Alsanius, B., Børve, J., Flø, D., Hatteland, B. A., Joner, E., . . . May-Guri, S. (2024). *Risks to Norwegian plant health*. Vitenskapskomiteen for mat og miljø.
- Kyrkjeeide, M., Evju, M., Magnussen, K., Handberg, Ø., Bakkestuen, V., Brandrud, T., . . . Stokke, B. (2023). *Fra rød til grønn: kunnskapsgrunnlag for prioriterte arter, arter med handlingsplan og utvalgte naturtyper*. NINA.
- Landbruksdirektoratet. (2020). *Nasjonalt program for jordhelse*. Oslo: Landbruksdirektoratet.
- Landbruksdirektoratet. (2023). *Avskoging er en utfordring også i Norge*. Hentet fra <https://kommunikasjon.ntb.no/pressemelding/17959773/avskoging-er-en-utfordring-ogsaa-i-norge?publisherId=17848410>
- Larsen, B. H. (2015). *Huldrestarr i Norge - oppdatert rapport etter nye kartlegginger i 2014*. Miljøfaglig Utredning.
- Lindemann, C., Synnes, A.-E., Pardo, J., Lusher, A. L., Puente, S. d., Johannesen, E., . . . Gundersen, H. (2025). *Effektene av bunntråling og snurrevad på klima og havets naturlige karbonlager*. Norsk institutt for vannforskning.
- Lindhjem, H., & Magnussen, K. (2015). *Grunnlag for en nærmere utredning av en naturavgift*.
- Lovdata. (1997/2021). *Forskrift om nydyrking*. Hentet 2026 fra <https://lovdata.no/dokument/SF/forskrift/1997-05-02-423>
- Lovdata. (2006/2024). *Forskrift om bærekraftig skogbruk*. Hentet 2026 fra <https://lovdata.no/dokument/SF/forskrift/2006-06-07-593>
- Lovdata. (2014). *Grunnloven § 112 – et fyrtårn for «det grønne skiftet»*. Hentet fra Lovdata: [https://lovdata.no/artikkel/grunnloven\\_%C2%A7\\_112\\_et\\_fyrtarn\\_for\\_%C2%ABdet\\_gronne\\_skiftet%C2%BB/1470](https://lovdata.no/artikkel/grunnloven_%C2%A7_112_et_fyrtarn_for_%C2%ABdet_gronne_skiftet%C2%BB/1470)

- Lyngstad, A., Simensen, T., & Olsen Kyrkjeieide, M. (2022). *Naturekneskap for ei hyttegrenn - Otrosåsen på Hovden i Bykle kommune*. NINA.
- Magnussen, K., Handberg, Ø., Bakkenstuen, V., & Rød, M. (2020). *Kartlegging av støtteordninger med negative konsekvenser*. Miljødirektoratet.
- Magnussen, K., Westberg, N. B., Grieg, E., Rød, M. K., Tingstad, L., Skrindo, A. B., . . . Vassvik, L. (2021). *Bekjempelse av fremmede karplanter: kostnader og nytte ved tiltak mot 65 arter*. Menon Economics.
- Mehta, L., Leach, M., & Scoones, I. (2001). *ditorial: Environmental Governance in an Uncertain World*. IDS Bulletin.
- Meld. St. 14 (2015 - 2016). (2016). *Natur for livet. Norsk handlingsplan for naturmangfold*. Klima- og miljødepartementet.
- Meld. St. 21 (2023–2024) . (2024). *Helhetlige forvaltningsplaner for de norske havområdene. Barentshavet og havområdene utenfor Lofoten, Norskehavet, og Nordsjøen og Skagerrak*. Klima- og miljødepartementet. Hentet fra <https://www.regjeringen.no/contentassets/9c72daf967d54641bcc1fe7793a85659/no/pdfs/stm202320240021000dddpdfs.pdf>
- Meld. St. 24 (2024-2025). (2025). *Fremtidens havbruk*. Nærings- og fiskeridepartementet.
- Meld. St. 26 (2022-2023). (2023). *Klima i endring - sammen for et klimarobust samfunn*. Klima- og miljødepartementet.
- Meld. St. 35 (2023–2024). (2024). *Bærekraftig bruk og bevaring av natur. Norsk handlingsplan for naturmangfold*. Klima- og miljødepartementet.
- Menon. (2024). *Subsidier som er skadelige for naturmangfold*.
- Miljødirektoratet. (2020). *Naturmangfold og klima. Muligheter for politikktutforming (response options) forenelige med hverandre i utvalgte rapporter fra klimapanelet (IPCC), naturpanelet (IPBES) og Havpanelet og vurdering av relevans for norske forhold*. Miljødirektoratet.
- Miljødirektoratet. (2023). *Hvordan håndtere diffuse utslipp*. Hentet fra <https://www.miljodirektoratet.no/ansvarsomrader/forurensning/industri/for-naringsliv/betongproduksjon/hvordan-handtere-diffuse-utslipp/>
- Miljødirektoratet. (2024). *Kunnskapsgrunnlag for monetær verdsetting i økosystemregnskap: vurdering av data og metode*. SSB.
- Miljødirektoratet. (2025). *Klimakvoteloven*. Hentet fra Miljødirektoratet: <https://www.miljodirektoratet.no/regelverk/lover/klimakvoteloven/>
- Miljødirektoratet. (2025). *Miljømål 1.1*. Hentet fra Miljøstatus.no: <https://miljostatus.miljodirektoratet.no/miljomal/naturmangfold/miljomal-1.1/>
- Miljødirektoratet. (2025). *Norges verneområder*. Hentet 2025 fra <https://www.miljodirektoratet.no/ansvarsomrader/vernet-natur/norges-verneomrader/>
- Miljødirektoratet. (2025). *Ny naturindeks: Norsk natur betydelig redusert*. Hentet 2026 fra <https://www.miljodirektoratet.no/aktuelt/nyheter/2025/november-2025/ny-naturindeks-norsk-natur-betydelig-reduert/>
- Miljødirektoratet. (2025). *Status og utviklingstrekk for økologisk tilstand i elver og innsjøer*. Hentet 2026 fra <https://miljostatus.miljodirektoratet.no/miljomal/naturmangfold/miljomal-1.1/miljoindikator-1.1.2>
- Miljødirektoratet. (2025b). *Forslag om endring av plan- og bygningsloven - forbud mot nedbygging av myr*. Hentet fra <https://www.miljodirektoratet.no/hoeringer/2025/juli-2025/forslag-om-endring-av-plan--og-bygningsloven---forbud-mot-nedbygging-av-myr/>
- Miljødirektoratet. (2025b). *Handlingsplan for slåttemyr- og tilhørende artsmangfold i perioden 2023-2037 - M-2567*. Miljødirektoratet.

- Miljødirektoratet. (2026). *Inngrepsfrie naturområder*. Hentet fra <https://www.miljodirektoratet.no/ansvarsomrader/overvaking-arealplanlegging/naturkartlegging/Inngrepsfrie-naturomrader/>
- Miljødirektoratet. (2026). *Klimatiltak i Norge 2026. Veivalg og utslippsbaner mot 2050*. Miljødirektoratet M-3128.
- Miljødirektoratet. (2026). *Konvensjon om biologisk mangfold (CBD) og naturavtalen*. Hentet fra <https://www.miljodirektoratet.no/regelverk/konvensjoner/biologisk-mangfold/>
- Miljødirektoratet. (2026). *Naturindeks - Åpent lavland*. Hentet fra [https://www.naturindeks.no/Indicators/tilstand\\_gras\\_og\\_urterik\\_mark](https://www.naturindeks.no/Indicators/tilstand_gras_og_urterik_mark)
- Miljødirektoratet. (2026). *Norges klima- og miljømål*. Hentet fra Miljøstatus.no: <https://miljostatus.miljodirektoratet.no/miljomal/miljomaal/>
- Miljødirektoratet. (2026). *Veileder: Bærekraftsrapportering for næringslivet- Klimarisiko*. Hentet fra <https://www.miljodirektoratet.no/ansvarsomrader/internasjonalt/barekraft/barekraftsrapportering-for-naringslivet/vesentlighetsanalyse/klimarisiko/>
- Moland, E. (2026). *Hva alle burde vite om overfiske*. Hentet fra <https://www.fiskeribladet.no/kommentar/hva-alle-burde-vite-om-overfiske/2-1-1948556>
- Myhre, T. (2026, Mars 12). *Mer enn bare trær*. Hentet fra Nationen: [https://www.nationen.no/skogvernet-har-gatt-fra-skyttergravskrig-og-konflikt-til-frivillighet-og-fryd/o/5-148-876181?fbclid=IwZnRzaAQgpKhleHRuA2FlbQlxMQBzcnRjBmFwcf9pZAo2NjI4NTY4Mzc5AAEeCLxdwJ-Eu6KEK1pg6DFIdazlr0ven36UCRqMWT19PxejjlibK97uziK2v8l\\_aem\\_xSxNo](https://www.nationen.no/skogvernet-har-gatt-fra-skyttergravskrig-og-konflikt-til-frivillighet-og-fryd/o/5-148-876181?fbclid=IwZnRzaAQgpKhleHRuA2FlbQlxMQBzcnRjBmFwcf9pZAo2NjI4NTY4Mzc5AAEeCLxdwJ-Eu6KEK1pg6DFIdazlr0ven36UCRqMWT19PxejjlibK97uziK2v8l_aem_xSxNo)
- Nater, C. R., & Eriksen, L. F. (2025). *Naturindeks for Norge 2025 - Tilstand og utvikling for biologisk mangfold*. Trondheim: Norsk Institutt for Naturforskning. Hentet fra <https://nva-resource-storage-755923822223.s3.eu-west-1.amazonaws.com/ed41a3fa-2937-4ddc-9fbe-440ea7da0dcf?response-content-type=application%2Fpdf&X-Amz-Security-Token=IQoJb3JpZ2luX2VjEF4aCWVlXdlc3QtMSJGMEQClE%2Fkypm9yTIInfwLYCVmQz5FvtHeiA0EWtH%2BEKxpxr4R>
- Naturvernforbundet. (2021). *Norges areal 2021 - hva bruker vi landet til?* Naturvernforbundet.
- Naturvårdsverket. (u.d.). *Invasiva främmande arter*. Hentet fra Naturvårdsverket: <https://www.naturvardsverket.se/amnesomraden/invasiva-frammande-arter/>
- NIBIO. (2026). *Kilden*. Hentet fra [https://kilden.nibio.no/?topic=arealinformasjon&x=156596.15&y=6796653.61&zoom=4&bgLayer=graatone&layers=skog\\_gjengroing&layers\\_opacity=0.75&layers\\_visibility=true](https://kilden.nibio.no/?topic=arealinformasjon&x=156596.15&y=6796653.61&zoom=4&bgLayer=graatone&layers=skog_gjengroing&layers_opacity=0.75&layers_visibility=true)
- NIBIO. (2026). *Plantevernleksikon*. Hentet fra <https://www.plantevernleksikonet.no/l/oppslag/1503/>
- Nickelsen, T. (2022). *Skogbruket – den største trusselen mot artsmangfold i Norge?* Universitetet i Oslo.
- NINA. (2022). *Hvor mye plass har vi satt av til hytter i Norge?* NINA.
- NINA. (2026). *Pukkellaks*. Hentet fra <https://www.nina.no/Naturmangfold/Fremmede-arter/pukkellaks>
- Njøs, A. (2005). *Nydyrking og grunnforbedring i Norge. Noen tall for å belyse utviklingen*. Jordforsk rapport nr 94/05.
- Nord, B. A., Holø, R. M., Fagernæs-Håker, A., Fossåskaret, R. H., Fagerbakke, C., & Rommetveit, A. (2022). *NRK.no*. Hentet fra Anmeldelsene som forsvant i skogen: <https://www.nrk.no/klima/xl/etterforsker-i-politiet-og-naturvernforbundet-mener-loven-for-norsk-skog-ikke-beskytter-viktig-natur-1.16103401>
- Nordén, J., Penttilä, R., Siitonen, J., Tomppo, & E. Ovaskainen, O. (2013). *Specialist species of wood-inhabiting fungi struggle while generalists thrive in fragmented boreal forests*. J. Ecol.
- Norges vassdrags- og energidirektorat. (2024, Januar 9). *Vilkårsrevisjoner*. Hentet fra NVE: <https://www.nve.no/revisjon?utm>

- Norges vassdrags- og energidirektorat. (2026, April 7). *Vannforskriften*. Hentet fra NVE: <https://veiledere.nve.no/veileder-til-vannressursloven-og-nves-behandling-av-vassdrags-og-grunnvannstiltak/forholdet-til-annet-regelverk/vannforskriften/>
- Norkart. (2025). *Analyse av planlagt utbyggingsareal i Norge*. Miljødirektoratet.
- Norsk nettverk for blå skog (NBFN). (2024). *Hva må gjøres for å få tæreskogen tilbake i Nord-Norge?* NBFN.
- Norsk Vann. (2026). *Avløpshåndtering og miljø*. Hentet fra <https://norskvann.no/tema/interessepolitikk/for-deg-som-er-politiker/avlopshandtering-og-miljo/>
- NOU 2004:28. (2004). *Lov om bevaring av natur, landskap og biologisk mangfold*. Miljøverndepartementet.
- NOU 2013:10. (2013). *Naturens goder – om verdier av økosystemtjenester*. Klima- og miljødepartementet.
- NOU 2015:15. (2015). *Sett pris på miljøet*. Finansdepartementet.
- NOU 2023:3. (2023). *Mer av alt – raskere. Energikommisjonens rapport*. Energidepartementet.
- NOU 2024:10. (2024). *I samspill med naturen - naturrisiko for næringer, sektorer og samfunn i Norge*. Klima- og miljødepartementet.
- NVE. (2015). *Oppsummeringsrapport for skog og skredprosjektet (92/2015)*. NVE.
- Nybø, S., & Evju, M. (2017). *Fagsystem for fastsetting av god*. Regjeringen.
- Nybø, S., Kolstad, A., Czúcz, B., Framstad, E., Sandvik, H., Töpper, J., . . . Pedersen, C. &. (2025). *Nasjonal pilot økologisk tilstandsregnskap*. NINA - rapport 2668.
- Nygård, P. (2025). *Skogreising*. Hentet 2026 fra <https://www.skogbruk.nibio.no/skogreising#:~:text=Utvikling%20og%20forklaring.%20Det%20akkumulerte%20skogreisingsarealet%20utgj%C3%B8r,40%20prosent%20ligger%20i%20Nordland%20og%20Troms>
- Nærings- og fiskeridepartementet. (2023b). *Grønt industriløft*. Regjeringen.
- Nærings- og fiskeridepartementet. (2024). *Nytt forurensningsregelverk for havbruk*. Hentet fra <https://www.regjeringen.no/no/aktuelt/nytt-forurensningsregelverk-for-akvakultur-i-sjo/id3024591/>
- Nærings- og fiskeridepartementet. (2025). *Næringsplan for norske havområder*. Regjeringen.
- Olsson, J., Palkhanov, I., & Nossun, A. S. (2024). *AREALPROGNOSE - PLANLAGT OMDISPONERING AV NATURAREALER ETTER SEKTORLOVVERK*. Norkart.
- Onshuus, H., & Idsø, J. (2025). *Eksterne virkninger (eksternaliteter)*. Hentet fra Store norske leksikon: [https://snl.no/eksterne\\_virkninger\\_-\\_eksternaliteter](https://snl.no/eksterne_virkninger_-_eksternaliteter)
- Panzacchi, M., van Moorter, B., Sydenham, M., & Horntvedt. (2024). *Nasjonal kartlegging av grønn infrastruktur. De første nasjonale kartene for solitære bier, elg, edellauvskog og andre treslag*. NINA Rapport 2371.
- Pedersen, B., & Nybø, S. (2015). *Økologisk rammeverk, beregningsmetoder, datalagring og nettbasert formidling*. Norsk Institutt for Naturforskning.
- Pedersen, S., Handberg, Ø. N., & Løset, F. (2019). *KVALITET PÅ KONSEKVENSTREDNINGER AV KLIMA- OG MILJØTEMAER I KOMMUNEPLANENS AREALDEL*. Menon Economics.
- Pettersen, V. L. (2022). *Oppdrettsanlegg opptar større havområder enn før*. Hentet 2026 fra Havforskningsinstituttet: <https://www.hi.no/hi/nyheter/2022/april/oppdrettsanlegg-opptar-storre-havomrader-enn-for>
- Rasse, D., Økland, I., Bárcena, T. G., Rilye, H., Martinsen, V., Sturite, I., . . . Cottis, T. &. (2019). *Muligheter og utfordringer for økt karbonbinding i jordbruksjord*. NIBIO - rapport 4/36/2019.
- Regenerativt Norge. (u.d.). *Regenerativt Norge*. Hentet fra Regenerativt Norge er et nasjonalt kompetansesenter for regenerativt og helhetlig landbruk: <https://www.regenerativtnorge.no/om-organisasjonen/#formal>

- Reiso, K. &. (2020). *Truete lavarter på åpen grunnlendt kalkmark og kalkberg i Oslofeltet*. Oslo: Stiftelsen Biofokus.
- Rekdal, Y. (2026). *Biologisk mangfold - trengs det beitedyr?* Hentet fra <https://www.nationen.no/husdyr-ma-ut-pa-beite-og-ikkje-stengast-inne-i-fjos-med-tilkoyrt-f-r/o/5-148-859339>
- Riksrevisjonen. (2019). *Riksrevisjonens undersøkelse av behandling av innsigelser i plansaker*.
- Sabima. (2026, 06 14). *Et arealnøytralt Norge*. Hentet fra <https://www.sabima.no/et-arealnøytralt-norge/>
- Sabima. (2026). *Forurensing*. Hentet fra <https://www.sabima.no/hva-truer-naturen/forurensning/>
- Sabima. (2026). *Overhøsting*. Hentet fra <https://www.sabima.no/hva-truer-naturen/overhosting/>
- Sabima. (u.d.). *Vi er avhengige av mangfoldet*. Hentet fra <https://www.sabima.no/vi-er-avhengige-av-mangfoldet/>
- Sandvik, H., Magnussen, K., Endrestøl, A., & Solstad, H. (2025). *Sluttevaluering av tiltaksplanen 2020-2025 "Bekjempelse av fremmede skadelige organismer"*. Norsk institutt for naturforskning.
- Sandø, A. B., Hjøllo, S. S., Hansen, C., Skogen, M. D., Horoir, R., & Sundby, S. (2022). *Risikoanalyse for de norske havområdene om direkte og indirekte virkninger av klimaendringer på marine økosystemer under ulike utslippsscenarioer*. Havforskningsinstituttet.
- Schartau, A. K., Ødegaard, F., Hesthagen, T., Walseng, B., Bongard, T., Mjelde, M., . . . Økland, J. (2008). *Ferskvann-Miljøforhold og påvirkninger på rødlistearter*. Artsdatabanken.
- Schneider, S., Bakken, T., Halleraker, J., Pulg, U., & Vermaat, J. (2025). *Små kraftverk er store nok til å ødelegge natur*. Hentet fra Altinget.no: <https://www.altinget.no/artikkel/smaa-kraftverk-er-store-nok-til-aa-oedelegge-natur>
- Seebens, H., Bacher, S., Blackburn, T. M., Capinha, C., Dawson, W., Dullinger, S., . . . Pergl, J. (2017). *No saturation in the accumulation of alien species worldwide*. Nature Communications.
- Simpson, M., Bonaduce, A., Borck, H., Breili, K., Breivik, Ø., Ravndal, O., & Richter, K. (2024). *Sea-Level Rise and Extremes in Norway: Observations and Projections Based on IPCC AR6*. Norsk Klimaservicesenter.
- Sivilombudsmannen. (2021). *SIVILOMBUDSMANNENS UNDERSØKELSER AV DISPENSASJONER I STRANDSONEN. Temarapport om dispensasjonsvedtak i strandsonen i Lindesnes, Kragerø og Askøy kommuner*.
- Skrindo, A., & Mehlhoop, A. (2023). *Arealbeslag, klima og naturinngrep*. Hentet fra <https://www.tiltak.no/0-overordnede-virkemidler/0-4-kunnskap-og-verktoey-som-hjelpemidler/arealbeslag-klima-og-naturinngrep/>
- Skrindo, A., Magnussen, K., Tingstad, L., Sandvik, H., Often, A., Westergaard, K. B., & Vassvik, L. (2021). *Vanskelige arter og vanskelige valg – prioritering av innsats mot fremmede karplanter*. NINA . Norsk Institutt for naturforskning.
- Statistisk sentralbyrå. (2021). *Meir omdisponering av dyrkbar jord*. Hentet fra <https://www.ssb.no/jord-skog-jakt-og-fiskeri/artikler-og-publikasjoner/meir-omdisponering-av-dyrkbar-jord>
- Statistisk sentralbyrå. (2022). *Samferdsel og naturpåvirkning*. Hentet 2026 fra <https://www.ssb.no/natur-og-miljo/forurensning-og-klima/artikler/samferdsel-og-naturpavirkning>
- Statistisk sentralbyrå. (2025). *Skogsveier*. Hentet fra <https://www.ssb.no/jord-skog-jakt-og-fiskeri/skogbruk/statistikk/skogsveier>
- Statsforvalteren i Trøndelag. (2023, Mai 26). *Reviderte konsesjonsvilkår i Einunnavassdraget, Glomma og Renavassdraget*. Hentet fra Olje- og energidepartementet: <https://www.statsforvalteren.no/trondelag/miljo-og-klima/knutsho-villreinomrade/reviderte-konsesjonsvilkar/>

- Statsforvalteren i Vestfold og Telemark. (2026). *Reaksjoner på miljøkriminalitet*. Hentet fra Statsforvalteren i Vestfold og Telemark: <https://www.statsforvalteren.no/vestfold-og-telemark/miljo-og-klima/reaksjoner-pa-miljokriminalitet/>
- Stiglitz, J., & Rosengard, J. (2015). *Economics of the Public Sector*. W.W. Norton Company.
- Strøm, S., & Vislie, J. (2007). *Effektivitet, fordeling og økonomisk politikk*. Oslo: Universitetsforlaget.
- Svanør-Hafstad. (2024). *Egnede industritreslag for skogbruket. Tilpasset et fremtidig klima*. Landbruksdirektoratet nr. 53/2024.
- Thunold, A., & Hansen, H. (2025). *Unik kartlegging: Små kraftverk legger mer km elv i rør enn store kraftverk*. Hentet fra [https://www.nrk.no/klima/xl/unik-kartlegging\\_-sma-kraftverk-legger-mer-km-elv-i-ror-enn-store-for-a-lage-like-mye-strom-1.16982097](https://www.nrk.no/klima/xl/unik-kartlegging_-sma-kraftverk-legger-mer-km-elv-i-ror-enn-store-for-a-lage-like-mye-strom-1.16982097)
- Thylén, A., & Blindheim, T. (2017). *Metodeutvikling for naturfaglige registreringer i skog*. Biofokus.
- United Nations. (2021). *System og Environmental- Economics Accounting- Ecosystem Accounting*. United Nations.
- Universitetet i Oslo. (2024, Desember 9). *Naturfagsenteret*. Hentet fra Den naturlige skolesekken: <https://www.mn.uio.no/naturfagsenteret/fou/utviklingsprosjekter/den-naturlige-skolesekken/>
- Vitenskapskomiteen for mat og miljø. (2022). *Klimaendringer og virkninger på hovedøkosystem skog*. Vitenskapskomiteen for mat og miljø.
- Vivian Husa. (2019). *Miljøeffekter som følge av utslipp av løste næringssalter fra fiskeoppdrett*. Havforskningsinstituttet.
- VKM, Kausrud, K., Vandvik, V., Flø, D., Geange, S. R., Hegland, S. J., . . . Katrin. (2022). *Impacts of climate change on the boreal forest ecosystem*. . Faggruppen for fremmede organismer og handel med truede arter (CITES) i Vitenskapskomiteen for mat og miljø.
- Vågene, S., Solem, B., & Rasmussen, T. (2021). *Vindkraft på land: et oppsiktsvekkende arealforbruk*. Hentet fra <https://energiognatur.no/vindkraft-pa-land-et-oppsiktsvekkende-arealforbruk/>
- Walker, W., Harremoës, P., Rotmans, J., Van der Sluijs, J., Van Asselt, M., Janssen, P., & Von Krauss, M. (2003). *Defining uncertainty: a conceptual basis for uncertainty management in model-based decision support*.
- Wit, m. f. (2015). A carbon balance of Norway: terrestrial and aquatic carbonfluxes. *Biogeochemistry*.
- Ødegaard, F., Hanssen, O., Olberg, S., & Laugsand, A. (2021). *Artsgruppeomtale, Norsk rødliste for arter 2021*. Rødlista.
- Øien, D., Lyngstad, A., & Moen, A. (2015). *Kunnskapsstatus og innspill til faggrunnlag*. NTNU Vitenskapsmuseet.
- Øygarden, L. (u.d.). *Klimatilpasning*. Hentet fra Norsk institutt for bioøkonomi: <https://www.nibio.no/tema/miljo/tiltaksveileder-for-landbruket/klimatilpasning>
- Åkesson, H., Sjørnsen, K. H., Vikhamar Schuler, T., Dunse, T., Andreassen, L. M., Kusk Gillespie, M., . . . and Clement Yde, J. (2025). *Recent history and future demise of Jostedalbreen, the largest ice cap in mainland Europe*. The Cryosphere.
- Aall, C., Øyen, C., Hafskjold, S., Almås, A., Groven, K., & Heiberg, E. (2011). *Klimaendringenes konsekvenser for kommunal og fylkeskommunal infrastruktur*.
- Aarrestad, P. A., Evju, M., Høitomt, T., & Ihlen, P. o.-A. (2018). *Fjellhei, leside og tundra, fjell og berg*. Rosk rødliste for naturtyper 2018. Artsdatabanken.
- Aarønæs, M., Grainger, M., Søgaard, G., Jansson, U., de Wit, H., Lindemann, C., . . . Bjelle, E. (2025). *Utvikling av framskrivinger og scenarioer for norsk natur*. Oslo: Menon Economics, NIBIO, NIVA, SINTEF. Hentet fra <https://menon.no/uploads/images/2025-2533-Utvikling-av-framskrivinger-og-scenarioer-for-norsk-natur.pdf>

# Vedlegg A Tilstand og utvikling i økosystemene – og årsaker til utviklingen

## A.1 Hav

### Dagens tilstand

Havområdene Norge forvalter er om lag tre ganger større enn landarealet og omfatter alt vann fra overflaten til havbunnen. De rommer et stort mangfold av naturtyper og arter, og har høy verdi både i kraft av sitt biologiske mangfold og gjennom viktige bidrag til norsk økonomi. Livet i havet styres av fysiske forhold som temperatur, havstrømmer, saltinnhold, lys, dybde og bunnforhold, og samspillet mellom organismer og miljø skaper store naturlige variasjoner over tid. Samtidig er havet utenfor norskekysten blant de mest menneskepåvirkede havområdene i verden (Nater & Eriksen, 2025). Kunnskapsgrunnlaget for tilstand og påvirkning i norske havområder er i stor grad sammenstilt i de helhetlige forvaltningsplanene for havområdene, som bygger på omfattende overvåking og faglige vurderinger av økosystemtilstand og påvirkningsfaktorer (Meld. St. 21 (2023–2024), 2024). Rødlista for naturtyper, som er basert på inndeling av naturtyper fra Natur i Norge (Artsdatabanken, u.d.) deler havøkosystemene inn i marine bunnsystemer og marine vannmassesystemer, som samlet dekker et stort mangfold av naturtyper fra kystsonen og grunt vann til dyphav og is-tilknyttede systemer i Arktis (Artsdatabanken, 2025).

Naturindeksen for hav bygger hovedsakelig på indikatorer knyttet til toppredatorer, mellompredatorer og artsmangfold på bløtbunn, der toppredatorer utgjør den største andelen av indeksen. Tilstanden til det biologiske mangfoldet i havet har vært relativt stabil siden år 2000 i alle norske havområder. Samlet for alle havområder økte indeksverdien svakt fra rundt 0,69 i 2000 til om lag 0,73 i 2025. Barentshavet viser den tydeligste positive utviklingen, mens Norskehavet og Nordsjøen har hatt mer moderate forbedringer. Skagerrak skiller seg ut med en negativ utvikling.

Selv om Naturindeksen indikerer relativt god tilstand, er det knyttet betydelig usikkerhet til vurderingene for marine økosystemer. Dette skyldes blant annet manglende eller utilstrekkelige data for enkelte sentrale arter og naturtyper, noe som kan bidra til at den samlede indeksen framstår mer positiv enn den faktiske økologiske tilstanden tilsier.

### Viktige påvirkningsfaktorer

Klimaendringer er en sentral påvirkningsfaktor i havet. Økt havtemperatur kan føre til at arters utbredelse forskyves nordover og at gyteområder og gyteperioder endres. Dette kan gi bedre vilkår for varmekjære arter, samtidig som kaldtvannsarter kan få svekkede levevilkår. Endringer i sammensetningen av plante- og dyreplankton kan forplante seg gjennom næringskjedene og påvirke hele økosystemet. Havforsuring, som følge av økt opptak av CO<sub>2</sub>, reduserer pH i sjøvannet og påvirker kalkdannende organismer som plankton, muslinger, krepsdyr og koraller, med mulige konsekvenser for matgrunnlaget for mange andre arter. Temperaturøkning i havet som følge av klimaendringer er en sentral påvirkningsfaktor. Samtidig er fiskeri, både gjennom høsting og påvirkning på havbunnen, en viktig belastning på marine økosystemer. Disse faktorene utgjør samlet de viktigste påvirkningene på rødlistede marine bunntyper (Lindemann, et al., 2025). Klimaendringer påvirker også alle marine vannmasser, og forventet tap av flerårs-is innen de neste 25 årene har bidratt til rødlisting av flere naturtyper i denne gruppen.

Fiskeriene er generelt godt forvaltet i dag, selv om Norge har en lang historie med overfiske som fortsatt har konsekvenser, blant annet i form av reduserte torskekvoter (Fiskeridirektoratet, 2026). Enkelte bestander kan være sårbare for overfiske og bifangst. Oslofjorden, for eksempel, har gjennomgått store endringer siden 1950-1960-tallet, og dette skyldes ikke utelukkende forurensning, men også historisk fiskepress (Klima- og miljødepartementet, 2021). Bunntråling har negative effekter på arter som lever i og på havbunnen, og kan også redusere potensialet for langtidslagring av karbon i sedimentene. Fremtidig tilstand for både fiskebestander og bunnsystemer er derfor avhengig av kunnskapsbasert forvaltning og regulering av beskatningen (Nater & Eriksen, 2025).

Olje- og gassvirksomhet og utbygging av havvind kan påvirke økosystemene både under etablering og drift, og kunnskapen om hvordan slike inngrep påvirker marine økosystemer er fortsatt begrenset (ICES, 2025). Uønskede hendelser og forurensning kan påvirke både vannkvalitet og sedimentene, med konsekvenser for arter på ulike

nivåer i næringskjedene. Akvakultur til havs og utvinning av havmineraler vil også kunne påvirke økosystemene og krever grundige konsekvensutredninger og god overvåking.

Forurensning i form av plastforsøpling, tapte fiskeredskaper (spøkelsesfiske), miljøgifter og næringsstofftilførsel påvirker havmiljøet. De høyeste konsentrasjonene av miljøgifter finnes i Nordsjøen og Skagerrak, mens nivåene er lavere i Norskehavet og Barentshavet. Andre sentrale påvirkningsfaktorer er overgjødsling fra avløp, akvakultur og jordbruk, samt arealtap som følge av utbygging i strandsonen og i sjø. I tillegg representerer dyphavsmineralutvinning en framvoksende trussel som, ut fra dagens kunnskapsgrunnlag, kan få alvorlige konsekvenser for økosystemer knyttet til havkilder, og som på sikt kan endre det samlede trusselbildet betydelig.

Til sammen er 134 marine naturtyper vurdert i Rødlista, fordelt på 117 marine bunnsystemer og 17 marine vannmassesystemer. Av disse er 32 naturtyper rødlistet, hvorav 20 er plassert i kategorier som innebærer at de regnes som truet.

Det er begrenset kunnskap om hvordan flere påvirkningsfaktorer virker sammen i marine økosystemer, og om hvordan dette påvirker økosystemenes motstandskraft og eventuelle vippepunkter. Vi er heller ikke tilstrekkelig rustet til å identifisere og overvåke nye påvirkningsfaktorer, som marin støy, fornybar energi i havet, akvakultur til havs og marine hetebølger. Det er derfor et tydelig behov for bedre data, mer helhetlig overvåking og økt forståelse av kumulative effekter i havet (Aarønæs, et al., 2025).

### Framskrivning av økosystemets utvikling

For hav og kyst finnes det et solid datagrunnlag for fysiske, kjemiske og biologiske forhold, særlig for temperatur, vannkemi, plankton og bunndyr i de øvre vannmassene, og mye av dette er tilgjengelig gjennom nasjonale og internasjonale databaser. For havbunnen er kunnskapen derimot langt mer begrenset. MAREANO programmet har kartlagt visse områder og gir informasjon om bunnforhold og naturtyper, men store deler av havbunnen gjenstår fortsatt å kartlegge. Dette begrenser kunnskapsgrunnlaget om økosystemer og økosystemtilstand i disse områdene. Det eksisterer også økosystemmodeller og artsfordelingsmodeller som brukes til klimaframskrivinger, men de fleste modellene inkluderer i liten grad direkte menneskelig påvirkning og sosioøkonomiske drivere.

Samtidig er datagrunnlaget fragmentert og ujevnt, med store hull for viktige habitattyper som dyphav, deltaer og kystnære våtmarker, og med manglende kunnskap om artssammensetning, økosystemfunksjoner og karbonlagring. Det mangler også gode data for å forstå hvordan ulike faktorer virker sammen, og hvordan endringer på land påvirker marine økosystemer gjennom avrenning og materialtransport.

For å utvikle bedre framskrivinger trengs bedre integrerte og åpne data (FAIR-prinsippene), sterkere kobling mellom miljødata og menneskelig aktivitet, økt bruk av fjernmåling, og modeller som knytter direkte og indirekte drivere til økologiske responser under ulike klimascenarier (Aarønæs, et al., 2025).

Det globale havnivået stiger som følge av klimaendringer, hovedsakelig på grunn av oppvarming av havet og økt issmelting. Stigningen blir størst under høye utslippsscenarioer. I Norge varierer den relative havnivåendringen betydelig mellom regioner som følge av ulik landheving etter siste istid (Simpson, et al., 2024).

Havtemperaturen har økt betydelig globalt og i Nord-Atlanteren, og videre oppvarming varierer tydelig mellom lave og høye utslippsscenarioer. Under lave utslipp forventes moderate temperaturøkninger, mens høye utslippsscenarioer gir markant sterkere oppvarming, særlig mot slutten av århundret. Samtidig forventes marine hetebølger å bli både hyppigere og mer intense i alle scenarioer, med størst økning under høye utslipp, noe som øker risikoen for negative effekter på marine organismer og økosystemer i norske havområder (Havforskningsinstituttet, 2024).

I åpne havområder har moderate endringer i saltholdighet normalt begrenset betydning for marint liv. For Nordsjøen og Skagerrak forventes likevel en generell nedgang i saltholdighet, med størst reduksjon under høye utslippsscenarioer, selv om det er betydelig usikkerhet knyttet til anslagene (Havforskningsinstituttet, 2024).

Havet har tatt opp om lag en tredjedel av menneskeskapt CO<sub>2</sub>-utslipp, noe som har ført til økt havforsuring gjennom lavere pH og redusert metning av karbonatmineraler (IPCC, 2019). Dette utgjør en mulig utfordring for kalkdannende organismer som koraller, kalkalger og enkelte bløtdyr, selv om det er usikkerhet knyttet til artenes følsomhet og tilpasningsevne. I nordiske havområder har forsuringen gått raskere enn det globale gjennomsnittet, og måleserier siden 1990-tallet viser en tydelig pH-nedgang i Nordsjøen og Norskehavet. Den

videre utviklingen er sterkt avhengig av globale utslipp, og under høye utslippsscenarioer forventes en markant ytterligere reduksjon i pH mot 2100 (Havforskningsinstituttet, 2024).

Modeller og observasjoner viser at global oppvarming bidrar til redusert oksygeninnhold i havet, men i norske havområder går denne utviklingen relativt langsomt sammenlignet med mange andre regioner. Fram mot 2100 forventes effektene av storskala klimaendringer på oksygennivåene i Nordsjøen og Norskehavet å være begrensede, og lokale prosesser vil i stor grad dominere oksygenbalansen (Havforskningsinstituttet, 2024).

Primærproduksjonen i norske havområder forventes å endre seg ulikt mellom regioner som følge av klimaendringer. I Nordsjøen indikerer modeller en reduksjon i planteplanktonproduksjon, særlig under høye utslippsscenarioer, mens nordlige områder som Barentshavet kan få økt produksjon som følge av redusert isdekke og lengre vekstsesong. Under lave utslippsscenarioer forventes små eller ingen endringer.

Klimaendringer påvirker både biomasse og artssammensetning i dyreplanktonsamfunnene. I Nordsjøen har varmere forhold ført til økt forekomst av mer varmekjære, men mindre næringsrike arter, noe som kan redusere matgrunnlaget for fisk. Modellene peker på økt dyreplanktonproduksjon i nordlige havområder og svakere eller negativ utvikling i sør.

Basert på modellerte endringer i fysiske og biogeokjemiske variables og kunnskapen om 13 forskjellige bestanders habitater og respons til klimavariasjoner, viser en rapport fra Havforskningsinstituttet at det er dagens bestander av sild, torsk, og raudåte i Nordsjøen samt polartorsk i Barentshavet som vil bli mest negativt påvirket av klimaendringene. Bestander som kan migrere nordover og inn i havområder eller bestander som befinner seg nær midten av det foretrukne temperaturintervallet slik som nordøstatlantisk makrell, norsk vårgytende sild og nordøstarktisk torsk er de som er vinnere i et fremtidig varmere klima. Rapporten konkluderer at konsekvensene av SSP5-8.5-scenariet gir de største utslagene for de fleste bestandene, både positiv og negativ retning (Sandø, et al., 2022). For eksempel kan arter som nordøstatlantisk makrell få utvidet utbredelse og midlertidig bedre vekstvilkår i et varmere hav, mens kaldtvannstilpassede bestander som polartorsk kan oppleve betydelig reduksjon av sine naturlige leveområder og svekkede livsbetingelser.

Klimaendringer påvirker sjøpattedyr i norske farvann gjennom redusert isdekke, endrede byttedyrsamfunn og økt predasjonsrisiko. Arktiske arter, særlig i områdene rundt Svalbard, vurderes som mest sårbare, mens arter i Nordsjøen og Skagerrak generelt antas å være mer robuste på grunn av bredere temperatortoleranse. Effektene forventes å forsterkes under høye utslippsscenarioer.

Sjøfugl påvirkes indirekte av klimaendringer gjennom endringer i plankton- og fiskebestander som utgjør deres viktigste næringsgrunnlag. I nordlige havområder kan økt temperatur og redusert isdekke føre til manglende samsvar mellom mattilgang og hekkebehov, noe som allerede har bidratt til redusert hekkesuksess hos flere arter. Videre utvikling er nært knyttet til endringer i dyreplankton og fisk under ulike klimascenarioer.

Bunnlevende samfunn i norske havområder viser allerede en nordlig forskyvning i artssammensetning, med økning av boreale arter og tilbakegang av arktiske arter. Modellstudier indikerer at klimaendringer hovedsakelig vil føre til videre nordlig utbredelse, men også betydelig tap av egnet habitat for mange arter, særlig under middels og høye utslippsscenarioer. Endringene drives av temperaturøkning og endringer i nærings- og strømningsforhold (Meld. St. 21 (2023–2024)).

## A.2 Kystvann

### Dagens tilstand

Norges kystlinje er over 100 000 km lang og kjennetegnes av høy biologisk produksjon. Kombinasjonen av sollys, næringstilførsel fra land og kontinuerlig vannutskifting gir gode vekstvilkår for planteplankton, tang, tare og ålegras, som danner grunnlaget for et rikt dyre- og planteliv. Langs kysten finnes både hardbunnsområder (berg, stein og grov grus) og bløtbunnsområder (finere løsmasser). Hardbunnsområdene rommer de såkalte «blå skogene» av tang, tare og ålegras, som gir leveområder, skjul og næring for en rekke fiskearter og virvelløse dyr. Mange arter lever hele livet langs kysten, mens andre bruker kysten som gyte- eller beiteområde. Den høye biologiske produksjonen er også grunnlaget for bestander av sjøfugl, sel og hval.

Naturindeksen for kystvann er basert på 38 indikatorer. Bløtbunnsindikatorerne viser relativt god tilstand og en forbedring siden tidlig 2000-tall, og reflekterer artsmangfoldet hos blant annet flerbørstemark, skjell, snegler,

krepsdyr og pigghuder. For hardbunnsindikatorerne ser vi en svak forbedring de siste årene etter en nedgang fra tidlig 2000-tall til rundt 2020. I 2024 var naturindeksen 0,766. Disse indikatorene måler blant annet sammensetningen av tang- og tarearter og hvor dypt de vokser, som henger tett sammen med lysforholdene.

Planteplankton viser stor variasjon mellom områder, men samlet sett har tilstanden blitt dårligere de siste ti årene. Blant nøkkelindikatorerne finner vi også makrell, tobis og ærfugl. Makrell har hatt høye tilstandsverdier siden 2010, med økt bestand, større utbredelse og god rekruttering. Tobis har hatt en svakere utvikling, og tilstandsverdien har gått noe ned siden forrige beregning. Ærfugl har hatt nedgang i alle områder unntatt Barentshavet. Blåskjell og sei er også sentrale indikatorarter langs hele kysten. Sei har hatt gjennomgående gode verdier, men lavere i Nordsjøen og Skagerrak enn lenger nord. Blåskjell har hatt lavere tilstandsverdier etter 2010, men bedre tilstand i sør enn i nord (Nater & Eriksen, 2025).

### Viktige påvirkningsfaktorer

Kystøkosystemene er særlig sårbare for menneskelig påvirkning. I Sør-Norge er utslipp fra land og elver, akvakultur, forsøpling, båttrafikk og nedbygging av strandsonen viktige belastninger. I vest og nord er fiskeri og oppdrett blant de mest sentrale påvirkningsfaktorene. I tillegg kommer klimaendringer, som virker sammen med lokale belastninger og bidrar til komplekse økologiske endringer.

Et tydelig tegn på økologisk ubalanse er økt forekomst av lurv, hurtigvoksende trådformede alger som kan fortrenge tang, tare og ålegras. Lurv er de senere årene observert stadig lenger nord, trolig som følge av økt næringstilførsel, overfiske, inkludert overfiske av leppefisk til oppdrettsanlegg (Grefsrud, et al., 2019), som skaper ubalanse i næringskjedene, og klimatiske endringer som gir bedre vekstvilkår.

I Nord-Norge er store områder fortsatt uten tareskog etter langvarig beiting fra kråkeboller. Dette knyttes til kombinasjonen av varmere klima og redusert predasjonstrykk, blant annet som følge av overfiske av arter som steinbit og kysttorsk.

Naturindeks viser en samlet nedadgående trend i økologisk tilstand langs kysten. Klimaendringer pekes ut som den viktigste påvirkningsfaktoren og virker på tvers av regioner. Økte havtemperaturer fører til endringer i artssammensetningen, der arter flytter nordover eller til dypere vann. Samtidig får fremmede arter bedre etableringsvilkår. Havforsuring påvirker kalkdannende organismer som muslinger og koraller, med konsekvenser for økosystemets struktur.

Økt avrenning fra land som følge av mer nedbør og issmelting bidrar til «kystformørking», der partikler, næringsstoffer og organisk materiale reduserer lysinntrengningen i vannet (Frigstad, et al., 2023). Dette svekker vekstvilkårene for ålegras, tang og tare. Overgjødsling, særlig gjennom tilførsel av nitrogen og fosfor, skaper ubalanser og øker risikoen for oppblomstring av planteplankton og lurv. I Oslofjorden er det satt i gang omfattende overvåking og tiltak for å redusere utslippene, blant annet gjennom strengere krav til renseanlegg og jordbruk. Her er jordbruk og kommunalt avløp de største kildene til avrenning av næringsstoffer, mens oppdrettsnæringen er den viktigste kilden i resten av landet, med kraftig økning de siste 20 årene.

Fiskeri har mindre betydning langs kysten enn i åpne havområder, men har bidratt til dårlig økologisk tilstand blant annet i Oslofjorden. Lave bestander av toppredatorer som kysttorsk kan forplante seg nedover i næringskjeden og forsterke økologisk ubalanse. Innføringen av flere nullfiskesoner i Oslofjorden skal bidra til å bedre situasjonen. Kystfiske på arter som kysttorsk og steinbit har også bidratt til kråkebolleproblematikken i Nord-Norge, og det pågår arbeid med planer for restaurering av tareskog.

Flere sentrale indikatorarter, som kysttorsk og sukkertare, hadde lave verdier i forrige utgave av Naturindeksen, men er nå tatt ut på grunn av datamangel. Dette kan bidra til at dagens indeks gir et mer positivt bilde av kystens økologiske tilstand enn det som faktisk er tilfelle (Nater & Eriksen, 2025). Samtidig peker Aarønæs et al. (Aarønæs, et al., 2025) på strukturelle svakheter i datagrunnlaget for marine indikatorer, og fremhever at flere viktige kystnære habitattyper, særlig estuarier og deltaer samt saltvannsenger og saltvannssumper, har betydelig svakere datadekning. Dette gjelder økosystemer i overgangssonene mellom ferskvanns-, terrestriske og marine systemer, og innebærer at sentrale deler av kystøkosystemene i begrenset grad fanges opp i dagens indikatorbaserte vurderinger.

### Framskrivning av økosystemets utvikling

I dag er kunnskapsgrunnlaget om utviklingen i kystøkosystemer under ulike klimascenarier begrenset. Det ble derfor ikke gjennomført framskrivinger for disse økosystemene i denne rapporten. Det bemerkes likevel at EUs

avløpsdirektiv, når de innføres i 2027, potensielt kan påvirke tilstanden i økosystemene, blant annet gjennom redusert næringstilførsel fra avløpsvann, og bør tas i betraktning i fremtidige framskrivninger.

## A.3 Ferskvann

### Dagens tilstand

Ferskvann omfatter bekker og elver med strømmende vann samt dammer, tjern og innsjøer med stillestående vann. Slike økosystemer finnes over hele landet, fra kyst til fjell, men dekker samlet sett bare om lag fem prosent av Norges landareal. Rødlista for naturtyper deler ferskvann økosystemene inn i tre hovedgrupper: innsjøbunnsystemer, elvebunnsystemer og limniske vannmassesystemer.

Innsjøbunnsystemer omfatter økosystemene på bunnen av innsjøer, altså i stillestående ferskvann, mens elvebunnsystemer beskriver økosystemene på bunnen av rennende vann. Limniske vannmassesystemer viser til selve vannmassene i ferskvann, enten i innsjøer med stillestående vann eller i elver og bekker med rennende vann.

Naturindeksen for ferskvann 2025 bygger på 28 indikatorer som representerer ulike funksjoner i økosystemet. Planteplankton, begroingsalger og vannplanter danner grunnlaget for næringskjedene ved å produsere biomasse som videre utnyttes av plantespisende dyr som for eksempel dyreplankton eller elvemusling, som igjen er føde for predatorer, deriblant større virvelløse dyr og fisk. Flere av indikatorartene i naturindeksen er sjeldne eller sårbare og står på Rødlista for arter.

Naturindeksen viser at den gjennomsnittlige tilstanden i ferskvann generelt er god. Sammenlignet med resten av Europa har Norge relativt lite befolkning og store områder med begrenset menneskelig påvirkning, noe som trolig bidrar til dette bildet. Tilstanden har vært relativt stabil i perioden 2000–2024. Ifølge Naturindeksen skjedde de største forbedringene i ferskvann trolig før år 2000. Rensing av kloakk fra 1970-tallet og kalking av forsurede vassdrag fra 1980-tallet bidro til betydelig bedre forhold for mange arter. Tilstanden er fremdeles noe lavere i Sør-Norge enn i Nord-Norge, blant annet fordi mange vassdrag på Sørlandet og Vestlandet tidligere var sterkt påvirket av sur nedbør, samt at områder i Sør-Norge trolig i noe større grad er påvirket av avrenning fra landbruk og renseanlegg.

Samtidig gir dagens naturindeks trolig et noe for positivt bilde av miljøtilstanden i ferskvann, blant annet fordi enkelte påvirkningsfaktorer og langsiktige endringer ikke fanges fullt ut av indikatorene. Naturindeksen beregnes som gjennomsnitt, noe som betyr at dårlig tilstand av enkelte indikatorer i stor grad vil jevnes ut. Selv om mange vannforekomster overvåkes, er den biologiske overvåkingen ofte mangelfull, med få lange tidsserier og et begrenset og fragmentert utvalg av organismegrupper utenfor den nasjonale overvåkingen. Dette gjør det vanskelig å få et representativt bilde av den økologiske tilstanden Aarønæs et al. (2025).

Ifølge vurderingene etter Vannforskriften hadde i 2024 om lag 73 prosent av vannet i norske elver og 79 prosent av vannet i innsjøer oppnådd målet om minst god økologisk tilstand. Den samlede situasjonen kan dermed karakteriseres som middels god på nasjonalt nivå (Miljødirektoratet, 2025).

For elver betyr dette at rundt tre fjerdedeler har god eller svært god økologisk tilstand, mens om lag en fjerdedel ligger i klassene moderat til svært dårlig. For innsjøer er bildet noe mer positivt, med nærmere 80 prosent i god eller svært god tilstand og en mindre andel i klassene moderat til svært dårlig (Miljødirektoratet, 2025).

### Viktige påvirkningsfaktorer

Menneskelig aktivitet påvirker ferskvann økosystemene gjennom arealbruk, fysiske inngrep, forurensning, fremmede arter og klimaendringer. Vassdragsutbygging, både for kraftproduksjon og flomvern, har endret vannføringen i mange elver. Endret vannføring og tap av leveområder utgjør en betydelig trussel mot planter og dyr som er tilpasset naturlige hydrologiske forhold.

Kalkrike innsjøbunnsystemer er utsatt for eutrofiering som følge av tilførsel av næringsalter og organisk materiale, og dette regnes som den viktigste trusselen. Arealendringer rundt innsjøene og ulike former for vassdragsregulering er også sentrale påvirkningsfaktorer. For mindre kalkrike og kalkfattige innsjøbunntyper er de samme faktorene relevante, men her vurderes vassdragsregulering og arealendringer som mer alvorlige enn forurensning. Totalt er 80 naturtyper innen innsjøbunnsystemer vurdert i Rødlista, hvorav 23 er rødlistet og 11 er klassifisert som truet (Artsdatabanken, 2025).

For elvebunnsystemer er vassdragsregulering den viktigste årsaken til rødlisting, både i lavlandet og i alpine områder. I lavlandet spiller også arealendringer og forurensning en viktig rolle, mens klimaendringer kommer i tillegg som en sentral trussel i alpine områder. Av 46 vurderte naturtyper er 34 rødlistet, hvorav 8 er definert som truet.

I svært kalkrike limnisk vannmasser er eutrofiering det mest alvorlige problemet, mens vassdragsregulering er mest alvorlig i mindre kalkrike og kalkfattige systemer. Fremmede arter, særlig gjennom spredning av fisk, utgjør en generell trussel mot alle limnisk vannmasser. Totalt er 75 naturtyper vurdert, hvorav 20 er rødlistet og 17 er plassert i kategorier som innebærer at de regnes som truet.

Langvarig forsurening førte tidligere til reduserte nivåer av blant annet kalsium i ferskvann, et grunnstoff som er viktig for mange organismer. Redusert forsurening de siste tiårene har gitt en positiv utvikling, men denne forbedringen ser nå ut til å ha flatet ut. Framover er det sannsynlig at den samlede negative påvirkningen fra andre faktorer vil øke (Nater & Eriksen, 2025).

Selv om ferskvann samlet sett har en relativt stabil god økologisk tilstand, finnes det tydelige tegn til at presset kan øke i årene som kommer. Dagens naturindeks gir trolig et noe for optimistisk bilde av de framtidige utfordringene (Artsdatabanken, 2025).

### Framskrivning av økosystemets utvikling

Framskrivning av økologisk tilstand i elver og innsjøer er i dag begrenset av et svakt datagrunnlag, særlig for biologiske indikatorer, og av mangelen på helhetlige og systematiske modeller for framtidig økologisk utvikling. Selv om det finnes omfattende vannkjemisk overvåking og en økende mengde biologiske data, er tidsseriene ofte for korte, fragmenterte og lite representative til å gi et solid grunnlag for robuste framskrivinger.

Det finnes modeller for framskrivning av vannkjemisk, hydrologi og temperatur, samt mer spesialiserte modeller for blant annet laks, men disse er i liten grad koblet sammen i integrerte vurderinger av samlet økologisk tilstand. For å kunne utvikle mer pålitelige scenarier for ferskvann er det derfor behov for bedre og mer tilgjengelige biologiske data, videreutvikling og tilpasning av modellverktøy til norske forhold, økt kunnskap om kumulative påvirkninger, samt utvikling av konkrete og stedsspesifikke framskrivinger for vannkvalitet, arter og økosystemer (Aarønæs, et al., 2025).

Klimaendringer kan føre til liknende konsekvenser i innsjøer og elver som økt tilførsel av næringsalter (eutrofiering). Mer nedbør kan føre til større avrenning av næringsstoffer til vann og vassdrag, samtidig som høyere temperaturer og lengre vekstsesong kan føre til økt vekst av alger og vannplanter. Disse endringene vil kunne ha konsekvenser for andre organismegrupper.

Økt behov for fornybar energi kan føre til mer kraftutbygging, og sammen med flomverntiltak kan dette gi ytterligere tap av leveområder. Arealendringer knyttet til veibygging, boligbygging og næringsutvikling vil også øke presset på ferskvannssystemene.

Samtidig finnes det muligheter for å bedre tilstanden. Nye miljøkrav til eldre vassdragsreguleringer, for eksempel økt minstevannføring eller høyere vannstand deler av året, kan forbedre leveforholdene for mange arter. Dette er særlig viktig for fisk som vandrer mellom elv og kyst. Restaurering av myr og annen våtmark kan bidra til å dempe flom, rense vann og forbedre tilstanden i tilknyttede ferskvannssystemer.

## A.4 Våtmark

### Dagens tilstand

Våtmark omfatter myr, sumpskog og kilder hvor marka er permanent vannmettet. Trolig har Norge den mest mangfoldige våtmarksnaturen i Europa, i stor grad fordi vi er et langstrakt land med store høydeforskjeller og stor klimavariasjon. Det finnes våtmarksnatur i hele landet; over tregrensa og i lavlandet, langs kysten og i innlandet, i alle klimatiske soner og seksjoner. Arealanslag på mengden våtmark i Norge varierer en del, og det har vist seg at mengden har vært undervurdert. Det pågår derfor arbeid med å få mer presise data og kart (Kartverket, 2025).

Vann er essensielt for våtmark. Hvordan vann tilføres, i hvilke mengder og hvordan det beveger seg gjennom våtmarka er viktige faktorer for typifisering. Kunnskap om myras vannflyt og -påvirkning er viktig for tilstandsvurderinger av økosystemet. Hvor mye kalk som finnes i våtmarkas jordsmonn, har mye å si for

artssammensetningen – kalkrike våtmarker er mer artsrike og inneholder sårbare arter som orkideer. Historisk har beite og slått av myr vært utbredt i store deler av landet som del av landbruksdriften.

Kombinasjonen av myrvegetasjon, vannmettet substrat og torv som jordtype er det som definerer ei myr. Noen myrer har også trær. Torv er rester av plantene som vokser på myra (for det meste torvmoser – *sphagnum*-moser) som i dette vannmettede miljøet ikke blir fullstendig nedbrutt. Klimatiske faktorer er sterk knyttet til dannelsen av torv og myr. Tilstrekkelig nedbør og temperaturer gjør at nedbrytningen av organisk materiale går langsommere enn produksjonen. Dette gir ufullstendig nedbrytning og fører til torvdannelse. Det er dette som gjør myra til et karbonlager: torv er lagret karbon.

Ulike typer våtmark har en viktig funksjon for en lang rekke arter fra ulike organismegrupper. Først og fremst vokser de nær 60 europeiske torvmoseartene i Norge. Myra er både levested og rastehabitat for fugler. Våtmark har spesialiserte arter av karplanter, moser, sopp og insekter. Ifølge norsk rødliste for arter (Artsdatabanken, 2021b), har 600 rødlistede arter våtmark som levested i hele eller deler av sitt livsløp.

På landsbasis viser Naturindeks en svak negativ trend for tilstanden på våtmark (indeksverdi 0,64 i 2025). Tilbakegangen for palsmyr, samt generell reduksjon i artsmangfoldet i våtmark i sørlige og sørvestlige deler av landet er viktige årsaker til denne trenden. Denne gradvise nedgangen skyldes ikke bare nye inngrep, men også at eldre inngrep fortsetter å gjøre skade. Grøfting og oppdyrking av myr er i utgangspunktet ikke lenger tillatt, men gamle grøfter fortsetter å tørke ut torva og vil dermed påvirke økosystemet negativt i lang tid framover.

Rødlista for naturtyper deler våtmarkssystemer inn i 47 naturtyper. Trettifire av disse ble rødlistet, 17 i en rødlistekategori som gjør at de er definert som truet (Artsdatabanken, 2025).

Det er særlig grunn til bekymring for enkelte sørlige og kulturbetingede naturtyper. Slåttemyr har status som kritisk truet og nødvendig, tradisjonell skjøtsel opprettholdes bare på noen få, utvalgte lokaliteter. Rik semi-naturlig våteng er sterkt truet, og det kan være at flere regionalt til nasjonalt utryddede orkidéer i stor grad har vært knyttet til naturtypen, men kunnskap om sammenheng virker ikke sammenstilt. Også sørlig rik jordvannsmyr er sterkt truet, og et miljø der arter kan være regionalt utryddet, eksempelvis huldrestarr (Larsen, 2015).

Også et par nordlige typer er svært truet, da i stor grad av klimaendringer. Palsmyr er oppført som kritisk truet og står i fare for å forsvinne helt som respons på høyere temperatur. Strandmyr er en nordlig type som er sterkt truet, og som trues av klimaendringer som både kan føre til økt havnivå og mer nedbrytning av torv.

### Viktige påvirkningsfaktorer

Arealinngrep er den største enkelte påvirkningsfaktoren på våtmark. Dette skjer over hele landet, men i størst omfang i lavlandet. Direkte nedbygging (bygging av boliger, hytter, industri og vindkraft, samt tilhørende infrastruktur), oppdyrking eller grøfting har i dag, og gjennom historien, ført til vesentlig reduksjon av intakt våtmark. Øien et al. (2015) har anslått at minst halvparten av de sjeldne rikmyrene i Norge er grøftet eller på andre måter sterkt påvirket av inngrep. Gamle grøfter fortsetter å tørke ut våtmarka og gir langvarig endringsgjeld. Siden våtmark er avhengig av å være vannmettet, er fjerning av vannet via grøfting grunnleggende ødeleggende.

For kulturbetingede våtmarkstyper, dvs. slåttemyr og semi-naturlig våteng, er opphør av tradisjonell bruk den største trusselen. Bår et al. (2020) viste at rundt 90 prosent av kartlagte slåttemyrer var i gjengroing.

Klimaendringer vil påvirke all våtmark, men på ulike måter. Våtmarkstyper som er avhengige av frost (særlig palsmyr) eller som kun finnes i nord og i høyfjellet er i særlig sterk tilbakegang. På grunn av den sterke knytningen mellom klimatiske faktorer og torv- og myrdannelse, er det i lavere strøk mulig å få en økning i myrdannelse. Økt nedbør og høyere temperatur kan øke primærproduksjonen hos torvmoser, samtidig som nedbrytning går like sakte som før. Det er likevel mye usikkerhet rundt dette, spesielt knyttet til om høyere temperaturer vil redusere eller øke myrdannelse, og det er vanskelig å si noe definitivt.

Høsting av torv har vært utbredt i store deler av landet og har lokalt hatt stor negativ påvirkning på våtmark. Påvirkningen har vært stor på enkelte truede myrtyper (blant annet høgmyr som det kun gjenstår omkring 150 km<sup>2</sup> av i Norge (Artsdatabanken, 2025), men i sum har torvtekt representert en mindre trussel mot økosystemet som helhet. Historisk sett ble torv høstet som brensel, og dette var tidligere utbredt, særlig langs kysten. Torvuttak for brensel tok stort sett slutt for flere ti-år siden, men i dag høstes det fortsatt litt torv, nå med formål å produsere torvbaserte dyrkingsmedium (såkalt 'plantejord') til private husholdninger og i gartnærvinga. Fra

1.1.2026 kom det forbud mot nye uttak av torv (Klima- og miljødepartementet, 2025). Det er likevel gitt åpning for fortsatt drift av eksisterende torvuttak.

I seinere år har grøfting og annen ødeleggelse av myr fått stor oppmerksomhet. Av hensyn til klimagassutslipp og tap av biodiversitet har flere tiltak blitt satt i verk, som forbud mot grøfting for skogbruk og nydyrking av myr. I tillegg gis det tilskudd til restaurering og skjøtsel.

Tidligere ble tilskudd gitt for å grøfte myr for skogproduksjon, men dette ble det innført forbud mot i 2006 (Lovdata, 2006/2024). Det var tidligere også tilskudd til nydyrking av myr. Her kom et generelt forbud i 2020, men det er fortsatt tillatt etter søknad (Lovdata, 1997/2021). I juli 2025 ble det sendt på høring forslag omkring forbud mot nedbygging av myr (Miljødirektoratet, 2025b).

Samtidig har det kommet tilskudd til restaurering av myr, men omfanget er fortsatt lite. Samlet ble det satt av 30 millioner til alle typer restaureringsprosjekt på statsbudsjettet for 2026. Hvor mye som vil gå til myrrestaurering er ukjent, men selv om hele beløpet ble brukt til dette, så ville det bare holdt til noen kvadratkilometer med myr. Restaurering kan på sikt være med på å bedre tilstanden av våtmark i Norge. Det blir også gitt tilskudd til skjøtsel av slåttemyr, og i 2022 omfattet det 50 slåttemyrer (Miljødirektoratet, 2025b).

Fremmede arter har stort sett liten direkte påvirkning på våtmarker, men kan være en lokalt viktig faktor. På Vestlandet invaderes myrer av fremmede treslag som følge av spredning fra treplantasjer og grensetilplantninger, samt sekundærspredning fra disse (Auestad & Vollering, 2023). Sitkagran, lutzgran, lerk og buskfuru er de vanligste plantasje-rømlingene. Semi-naturlig våtmarkstyper (og semi-naturlig fastmarkstyper) er størst utsatt for dette.

## Framskrivning av økosystemets utvikling

Kjente framskrivningsscenarioer begrenser seg i første rekke til spørsmål om hvordan klima påvirker tilstanden i bestemte nordlige myrtyper, og i skjøtelselsbetingede, semi-naturlige myrtyper. For våtmark samlet sett er det nødvendig med bedre kunnskapsgrunnlag for å kunne lage framskrivinger (Aarønæs, et al., 2025).

Palsmyr er en kritisk truet myrtype som karakteriseres av torvhauger med en helårig frossen kjerne (Hofgaard & Myklebost, 2019). De sees som karakteristiske forhøyninger i terrenget, og er betinget av både et kaldt klima og lite nedbør (lite snø) på vinteren for å holde kjernen frossen. Hofgaard et al. (2021) antar at de fleste forekomstene av palsmyr i Sør-Norge vil være borte innen 50 år som følge av klimaendringer.

For slåttemyr, en kritisk truet kulturbetinget naturtype, har Kyrkjeeide et al. (2023) beregnet at omtrent all slåttemyr (99,5 prosent) vil være forringet i 2037, og at graden av forringelse vil være på 67 prosent. Dette skyldes i første rekke opphør av tradisjonell bruk og tilhørende gradvis gjengroing. Høyere temperaturer fra klimaendringer øker generelt hastigheten av gjengroing, og kan også ha effekt for kulturbetinget myr.

Når det gjelder påvirkning av fremmede arter så vurderes det eksempelvis at dette vil øke for oseaniske nedbørsmyrer (sårbar) de neste 50 årene. Ved rødlistevurderingene for andre våtmarkstyper er det gjerne bare antatt at nåværende påvirkning vil fortsette også i framtiden, uten at det er oppgitt kilder for dette i vurderingen.

## A.5 Skog

### Dagens tilstand

Skog spiller en viktig rolle i klimasammenheng og har høyt karbonopptak (Wit, 2015). Skogen i dag er vesentlig påvirket av menneskelige aktiviteter som har pågått over flere hundre år. Den naturlige variasjonen i skogstyper i Norge skyldes storskala variasjon i klima, geologi og topografi, samt finskala variasjon i næring, ofte målt som pH, og i fuktighet (uttørkingsfare og vannmetning av jorda). Dette resulterer i et mangfold av plantearter på skogbunnen og fordeling av ulike treslag som igjen gir levekår for ulike nedbrytere, moser og lav, fugler og andre dyr.

Skog og andre tredominerte areal dekker 44 prosent av Norge. 27 prosent regnes som produktiv skogareal (dvs. areal som kan produsere minst 1 m<sup>3</sup> tremasse pr. hektar og år), og er en økning på ca. 10 prosent siden 1920-tallet (Nater & Eriksen, 2025). Trærne gir skogen både vegger, tak og gulv, og skaper en unik, tredimensjonal struktur med mange nisjer. Det forklarer delvis hvorfor nesten to tredjedeler av Norges 44 000 kjente arter finnes i skog. Samtidig lever nesten halvparten av Norges rødlistede arter i skogen, og mange skognaturtyper er rødlistede. Dette gjelder særlig skogstyper og arter som er knyttet til gammel og samtidig produktiv skog, kalkrik skog og/eller skog i lavlandet.

Det er særlig forskjell mellom naturmangfold i kulturskog sammenlignet med naturskog (Gjerde, et al., 2022) og (Asplund, et al., 2025). Både type og mengde død ved, historisk bruk og fragmentering påvirker artsmangfoldet. Landskap som er mindre påvirket i et historisk perspektiv har et høyere mangfold av arter enn landskap som er kraftig fragmentert og/eller kraftig påvirket av tidligere hogster (Nordén, et al., 2013). Naturskog har økt i kvalitet, særlig fordi det har blitt mer død ved mellom 1990-2016. Samtidig er arealet med naturskog minkende på grunn av hogst (Nater & Eriksen, 2025).

Indeksverdien for skog er lavere enn for nesten alle de andre økosystemene i Naturindeks, med en verdi på 0,45. Dette gjelder for hele landet, med kun små ulikheter mellom ulike landsdeler. Verdien viser en svakt økende trend siden 2014. Dette skyldes hovedsakelig en gradvis økning i mengde stående død ved (fra et historisk svært lavt nivå ved begynnelsen av forrige århundre), gammel skog og blåbær; tre nøkkelindikatorer som vektet tungt i vurderingen av skog. Den svakt økende trenden vil antagelig fortsette i noen år, men på sikt forventes det en utflating eller nedgang. For mange arter knyttet til død ved betyr imidlertid kvalitet ofte mer enn kvantitet, som naturindeks for skog per i dag bygger på (Thylén & Blindheim, 2017).

Rødlista for naturtyper deler skogsmark inn i 65 naturtyper. Trettiseks av disse er rødlistet, 25 i kategorier som gjør at de er definert som truede (Artsdatabanken, 2025b). Særlig utsatt er skogtyper som både er naturlig sjeldne og utsatt for negativ påvirkning i form av inngrep og/eller klimaendringer (som flere kalkkrevende og samtidig kontinentale skogtyper). Enkelte opprinnelig vanlige skogtyper (produktive barskogtyper i lavlandet) ble rødlistet i 2025, som følge av omfattende negativ påvirkning, særlig i form av flatehogst. Skogtyper som ikke er rødlistet, omfatter i første rekke allerede vesentlig forringet skog, samt utbredte nordlige og høytliggende typer.

Selv om utbredte skogtyper ikke er høyt rødlistet, kan strukturendringer og bortfall av viktige elementer true mange arter og potensielt føre til utryddelse. Særlig utsatt er arter avhengig av brent trevirke, samt spesielt grove og gamle, samt hule trær. Blant annet er en del insekter (ikke minst biller) knyttet til slike elementer utryddet eller kritisk truet i Norge (Ødegaard, Hanssen, Olberg, & Laugsand, 2021). Generasjonsgap for store og gamle trær som følge av tresykdommer og hjortebeite (se eksempelvis (Gaarder G., 2023) gir risiko for at utdøingsgjeld for arter avhengige av slike trær er et økende problem, men temaet er lite utredet i Norge.

### Viktige påvirkningsfaktorer

Skogbruket er den største påvirkningsfaktoren, og reduserer den økologiske tilstanden og indikatorverdien til skog. Flatehogst og frøtrestillingshogst er de vanligste driftsmetodene i skogbruket. Kombinasjonen med andre aktive tiltak som uttak av død ved og gjødsling av skog har stor negativ påvirkning på de over 26 000 artene som lever i skog. Skogbruk påvirker skogens evne til å motstå klimaendringer. Skog med variasjon i treslag og alderssammensetning er mer robust i møte med stressfaktorer forårsaket av klimaendringer slik som tørkestress ved høyere temperaturer, barkbilleangrep og økt flompåvirkning (Kausrud, et al., 2022). Ved høy nedbør er avrenning fra flatehogstskoger omtrent dobbelt så stor som i bevarte skogsområder (NVE, 2015).

Skogbruket er avhengig av et godt utbygd, riktig dimensjonert skogsveinett. Nye skogsveier er derfor en sentral indirekte påvirkningsfaktor på naturmangfoldet. Eksempelvis ble det i 2024 ferdigstilt 245 km nye veier og ombygd 298 km veier (Statistisk sentralbyrå, 2025). Samlet anslås det å være over 100 000 kilometer skogsbilveier, i tillegg kommer traktorveinettet. Veier som etableres med i utgangspunktet andre formål enn skogbruk, vil øke presset på gjenværende skog. Dette gjelder f.eks. opprettelse av vindmølleparker, solcelleanlegg m.fl. Skognæringa er global og de seneste årene har norsk tømmer vært mer etterspurt som en følge av f.eks. store skogbranner i andre land eller generelt sviktende ressurstilgang. Det er også et økt press på viktige biomangfoldkvaliteter i skog som en følge av etterspørsel etter biobrensel (Fredriksen, 2018).

Også ulike former for nedbygging kan ha alvorlige negative effekter på skogtilstanden. Årlig avskoges ca. 60 km<sup>2</sup> i Norge, bl.a. på grunn av nedbygging for hus, hytter, nye veier og kraftlinjer (Landbruksdirektoratet, 2023). Sammen med flatehogst fører disse aktivitetene til omfattende fragmentering av skoglandskapet. Fragmentering av skoghabitat gjør at lokale populasjoner kan bli mer sårbare for effektene av klimaendringene. Sammenhengende skogareal og korridorer gjør det lettere for individer/arter å bevege seg langs klimatiske gradienter og gjør artene bedre rustet til å respondere på klima- og miljøendringer (VKM, et al., 2022).

Flere sjeldne skogtyper med tilhørende artsmangfold er samtidig truet av andre faktorer. Bergverksdrift er aktuelt i olivinskog og kalkskog, mens vassdragsutbygging, jordbruk og flomforbygginger truer flommarkskog. Opphør av skogbrann i skogtyper tilpasset og avhengig av denne påvirkningen er negativt for mange arter.

Klimaendringer påvirker skog ved å endre treslagssammensetningen og utbredelsen av skogstyper. Høyere temperaturer fører til at skoggrensa beveger seg oppover, og at lavlandsarter ekspanderer på bekostning av åpen fjellvegetasjon. Naturmangfoldverdien til denne skogen er likevel ofte lav, ettersom suksesjonsskog mangler viktige kvaliteter sammenlignet med mer naturnær skog. Sjeldne typer edellauvskog kan teoretisk sett ta over for nordlige/boreale skogstyper og bli mer utbredt. Siden skog i utgangspunktet er relativt stabile økosystem, må en likevel forvente at dette er en langsom utvikling.

Klimaendringer med høyere temperaturer vil gi mer stormskader, tørkeskader, mulig skogdød og forsterket effekt av sykdom og insektangrep. Langvarig tørke i granskog kan gi intensive skogbranner som dekker store områder. Modellerings viser at deler av sørøstlandet kan bli direkte uegnet for gran.

Økningen i død ved og gammel skog er forventet å fortsette å gi en økning i indeksverdien i noen år fremover. Skog trenger stort sett lite aktiv skjøtsel for å få et naturnært preg. Det enkleste tiltaket er å la den være i fred for inngrep over tid.

Skogvern, særlig rettet mot den eldste skogen og sjeldne, truede skogstyper, har pågått over flere ti-år. Litt over 5 prosent av produktiv skog er vernet. Flere verneevalueringer har påpekt en skjevhet i skogvernet der lavereliggende, høyproduktiv skog er underrepresentert. Selv om det lenge har vært et økt fokus på å snu denne trenden, vernes det fortsatt mest høyereliggende lavproduktiv skog (Framstad, et al., 2002; Framstad, Blindheim, Granhus, Nowell, & Sverdrup-Thygeson, 2016; Framstad E. &, 2010).

Enkelte naturtyper i skog påvirkes negativt av fremmede arter. Dette skyldes både innføring av fremmede treslag, som sitkagran og lutzgran, men også innførte mikrosopp på hjemmehørende treslag, som forårsaker askeskuddsyke, almesyke og *Phytophthora*-arter. I tillegg påvirkes treslagssammensetningen i skogene betydelig av norsk viltforvaltning, der bl.a. store bestander av elg og hjort fører til nedgang i forekomsten av treslag som alm, osp, rogn og selje, som igjen er viktige for et stort antall andre arter. Denne negative faktoren fanges i noen grad opp i rødlistene for arter, se eksempelvis vurdering for alm (Gaarder G. &, 2024). Derimot fanges den ikke opp i de nasjonale indikatorverdiene (Nybø, et al., 2025). På hogstflater med frisk skogsmark etablerer det seg nå fremmede arter som tidligere mest vokste i bebygde områder, som rødhyll. En forholdsvis fersk trussel som vi i liten grad kjenner konsekvensene av i dag.

### Framskrivning av økosystemets utvikling

Klimaendringene vurderes for å gi moderat påvirkning på skog fram til 2050 og mer gjennomgripende og negative endringer fram til 2100 (VKM, et al., 2022). VKM (Vitenskapskomiteén for mat og miljø) splittet samtidig ikke opp på ulike klimascenarioer, men «vurderte spennet mellom scenarioene RCP4.5 og RCP8.5 i IPCCs femte hovedrapport som et "sannsynlighetsspektrum"».

Klimaendringene gir økt sannsynlighet for sykdommer, fremmede arter, skader og kaskadeeffekter i skogen (VKM, et al., 2022). Samtidig anser de at den samlede effekten er komplisert og kan forsterkes som følge av ulik respons hos artene på klimaendringer. Generelt sett antas det å bli en økning i generalister i skogøkosystemene og mindre spesialister.

Artsrike, truede skogsmiljøer som edellauvskog kan potensielt få økt utbredelse, spesielt på Sør- og Østlandet og langs kysten ifølge modelleringer (Panzacchi, van Moorter, Sydenham, & Horntvedt, 2024). Den naturlige migrasjonen går likevel sakte, og edelløvskog er beregnet til å spre seg med en hastighet på rundt 1 km fram til 2100 (Panzacchi, van Moorter, Sydenham, & Horntvedt, 2024). Behovet for klimatilpasning av framtidens skogbruk har gjort at økt planting av edellauvtrær og/eller utenlandske bartrær blir vurdert (Svanør-Hafstad, 2024).

For andre påvirkningsfaktorer mangler stort sett konkrete analyser av framtidig utvikling. I rødlistingen for naturtyper er vurderingsperioden satt til 1985-2035 (se eksempelvis (Høitomt, et al., Fastmark: Vurdering av ferskvanns-flomskogmark, dominert av edellauvtrær, 2025b), da det «ikke er noen andre kjente årsaker til nedgang i areal eller kvalitet i naturtypen som avviker i de aktuelle tidsrommene i fortid og fremtid».

Utdøelsesgjeld som følge av tidligere og nåværende påvirkning er et viktig perspektiv for en rekke arter knyttet til elementer typisk for gammelskog, og er relevant i Norge for eksempelvis arter knyttet til både furu, eik, ask og alm. Konsekvensene virker likevel i liten grad å ha blitt analysert for norske arter og er stort sett ikke trukket inn ved vurdering av rødlistestatus.

## A.6 Fjell

### Dagens tilstand

Fjell defineres her som alt areal over eller nord for skoggrensa, som ikke er våtmark, elver eller innsjøer. Fjell utgjør da om lag 40 prosent av landarealet i Norge. Fravær av trær gjør at vinden fordeler snøen etter et gjentakende mønster basert på terrenget og vindretning, noe som er av sentral betydning for miljøforholdene. Klimaet er utfordrende med lave temperaturer, kort vekstsesong og tynt og lite utviklet jordsmonn. Dette gir lav primærproduksjon, færre arter og lite næringsomsetning. Artene som finnes her er ofte spesialiserte, godt tilpasset et tøft klima, men samtidig konkurransesvake.

På landsbasis er Naturindeksverdien for fjell relativt lav (0,57), og lavere i sør enn i nord. Det er viktig å merke seg at Naturindeksystemet ikke inkluderer breer, is- og snødekt mark (dvs. kryosfæren) i sin definisjon av fjell, og har derfor ingen indikatorer knyttet til disse. Indeksen fanger generelt dårlig opp storskalaendringer som følge av temperaturendringer. Mange av artene som indeksen baserer seg på, ligger langt under sin referanseverdi. Dette gjelder både toppredatorer, plantespisere og primærprodusenter. Indeksverdien for fjell er gjennomgående lav og har vekslet siden år 2000. Variasjonen skyldes delvis naturlig variasjon i mengden smånagere. Denne nøkkelgruppa har stor påvirkning på arter over og under seg i næringskjeden, og er kjent for å ha topp- og bunnår i bestandene. I tillegg er det gjort noen endringer i hvordan villrein-indikatoren beregnes. Rødlista for naturtyper deler fjell inn i rundt 60 naturtyper: Av disse er 39 rødlistet, 30 i en kategori som definerer dem som truede. Spesielt truet er naturtyper og arter som påvirkes sterkt av redusert snødekke som følge av økt temperatur. Mange typiske fjellarter er rødlistet som følge av reduserte bestander, og er samtidig utsatt for økende grad av fragmentering. Noen alpine arter knyttet til kalkrike områder er i tillegg naturlig sjeldne.

### Viktige påvirkningsfaktorer

Klimaendringer er den sentrale påvirkningsfaktoren for fjell. Temperaturøkning har trolig den mest kritiske effekten, ettersom økt temperatur presser de kuldetilpassede artene høyere opp i terrenget (der arealet blir mer begrenset) og lenger mot nord (artene må spres over lange avstander). Samlet areal antas å reduseres betydelig for de fleste alpine naturtyper. For mange arter kan den negative trenden forsterkes av økt fragmentering og isolasjon av restforekomster, noe som igjen øker risikoen for lokal utdøing.

Endring i nedbørsmønster, antall dager med snødekke og frost er negative påvirkninger fra klimaendringer på fjellet. Dette rammer særlig naturtyper og arter som er betinget av langvarig snødekke, som moser og planter i snøleiesamfunn. Økning i temperaturer over null i vinterhalvåret vil gi sykluser med smelting og frysing av topplaget på snø. Det dannes hard skare mens tørr, løs snø nær bakken forsvinner, noe som hindrer mattilgang for blant annet rein og smånagere (Dyrrdal, Bakke, & Hanssen-Bauer, 2025). Isdekt mark hindrer lufttilførsel til plantene når veksten starter, og gir såkalt isbrann.

Arealbruk er også en negativ påvirkningsfaktor, selv om dette samlet sett berører relativt begrensede areal. På et lokalt nivå kan nedbygging være ganske destruktiv. Kraftutbygging og hytteutbygging med tilhørende infrastruktur (kraftlinjer, vegnett) har blitt mer vanlig på fjellet. Mer enn 40 prosent av Norges 450 000 hytter ligger i fjell eller fjellnære områder. Nybygde hytter har en gjennomsnittlig størrelse på rundt 100m<sup>2</sup>. Arealbeslaget som forårsakes av tilhørende infrastruktur og fasiliteter er vesentlig høyere.

Fragmentering av habitat er samtidig en viktig konsekvens av økt arealbruk. Fysisk oppsplitting av områder gjør det vanskelig for dyr og planter å bevege og spre seg på naturlig måte. Selv enkle turstier med lite ferdsel kan hindre arter i å forflytte seg. Særlig har villrein vist seg å være sårbar for dette.

Mange steder har ferdselen økt vesentlig, både som følge av mer hytter, bedre tilgjengelig og større interesse for å utøve friluftsliv, gjennom store deler av året. Dette gir slitasje på vegetasjonen, og ikke minst økt forstyrrelse av villrein og andre følsomme fugle- og pattedyrarter.

Klimaendringer har ført til mindre regelmessige og tydelige bestandstopper i smånagerbestandene. Dette påvirker hele fjelløkosystemet og spesielt predatorer som er tilpasset disse syklusene.

Fremmede arter er hittil et begrenset problem på fjellet, men det kan øke i fremtiden (Carboni, et al., 2017). Samtidig er hjemlige, boreale arter som utvider sitt habitat inn i fjellområder et problem. Dette forårsakes både av klimaendringer og økt arealbruk. Kråkefugl i fjellet er et eksempel på dette: økt menneskelig aktivitet gir mer matrester og søppel, kråkefugl flytter etter mennesker og livnærer seg på avfallet, men tar samtidig egg og småfugl som naturlig lever i fjellet. Spesialiserte fjellarter fortrenses altså av vanlige, boreale arter. På samme

måte har utvidelse av leveområdene til rødrev ført til at fjellrev blir fortrent og dermed blitt en alvorlig trussel mot denne.

### Framskrivning av økosystemets utvikling

For fjellet er det klimaendringer som er den sentrale påvirkningsfaktoren, og det er framtidige endringer som er viktigst. Klimascenarier står derfor i utgangspunktet sentralt.

Endringer i fjellnatur er særlig målt gjennom endring av skoggrensa. Aarrestad et al. (2018) gjorde en grov utregning som viser at heving av skoggrensa på 200 m gjør at rundt 80 prosent av åpent landskap over skoggrensa vil gro igjen med skog ved RCP4.5.

Det forventes raskere endringer i skoggrensa i øst enn i vest, siden kontinentale, østlige områder er særlig utsatt for økende nedbør. Spesielt areal i mellom- og høyalpinn sone blir sterkt redusert og får samtidig økt grad av fragmentering som følge av høyere temperaturer.

Økt temperatur gir direkte utslag i fjellnaturtyper som er direkte avhengige av snø og frossen mark. Permafrosten antas å tine i store områder over 1800 moh. i løpet av dette århundret, og forsvinne helt i øverste lag i høyfjellet i Sør-Norge allerede innen 2050 (Dyrredal, Bakke, & Hanssen-Bauer, 2025). Det er gjort flere beregninger av endringer i breene. Eksempelvis anslår Åkesson et al. (2025) at Jostedalbreen vil tape 49 prosent (scenario RCP4.5) eller 63 prosent (RCP8.5) av sitt volum fram til 2100.

Areal av breforland øker midlertidig når breer og isfonner smelter. Det blir færre snøleier, og skoggrensa kryper oppover. Lyngvekster brer om seg der marka tørker ut. Dannelse av løsmasser og jordsmonn går sakte slik at naturtypene i fjellet bare svært langsomt kan flytte seg oppover.

## A.7 Åpent lavland, semi-naturlig natur

### Dagens tilstand

Natur som har blitt påvirket og formet av mennesker over flere tusen år, blir gjerne omtalt som semi-naturlig. Disse naturtypene er betinget av aktiv bruk og skjøtsel og er spesielt koblet til tradisjonelle former for landbruk i innmark og utmark som slått og beite. Fra 1950 har intensivering av jordbruket gjort at de semi-naturlige naturtypene i stor grad har blitt oppdyrket eller grodd igjen, i hele Norge.

Naturindeks skiller ikke mellom naturlig og semi-naturlig åpent lavland, men gir dem en samlet indeksverdi på 0,45. Siden indikatorene som denne verdien er basert på i all hovedsak er knyttet til det semi-naturlige åpne lavlandet, vil vi referere til de oppgitte indeksverdiene i omtalen av seminaturlig, åpent lavland.

Tilstanden i semi-naturlig, åpent lavland er jevnt over dårlig i hele Norge, men Vestlandet ligger hakket lavere enn andre regioner. Siden år 2000 har trenden vært negativ, og Vestlandet har konsekvent ligget under verdiene til resten av landet.

Rødlista for naturtyper plasserte i 2025 alle de 23 semi-naturlige naturtypene i kategoriene sterkt eller kritisk truet (Artsdatabanken, 2025b). Dette er en betydelig opplisting fra forrige rødliste (2018), da flere beitebetingede naturtyper fikk status som «bare» sårbare. Den viktigste årsaken er endringer i hvordan tilstandsendringer anvendes. Rødlistevurderingene tyder på at de semi-naturlige naturtypene og artene som er sterkt knyttet til dem er i enda dårligere tilstand enn hva som kommer fram av Naturindeks.

Status som kritisk truet innebærer høy risiko for lokalt og regional utryddelse av disse tidligere svært utbredte naturtypene og stedvis høy utdøingsgjeld for artsmangfoldet, men dette virker lite utredet i Norge. Den sterke tilbakegangen er dokumentert gjennom nasjonal utryddelse av arter sterkt knyttet til semi-naturlig mark. Eksempelvis anses hortulanen nå som utryddet i Norge (Hagestad, 2025), og det samme gjelder enkelte sommerfugler. På lokalt nivå er det sannsynligvis en rekke tilfeller at utryddelse, uten at konkrete data er kjent. For viktige elementer/organismegrupper som biller knyttet til husdyrmøkk anses 20 prosent som utryddet fra Norge (Evju, et al., 2015).

### Viktige påvirkningsfaktorer

Arealbruksendringer er den desidert største påvirkningsfaktoren på semi-naturlig natur. Opphør av tradisjonell skjøtsel med slått og beite trekkes frem som den mest alvorlige påvirkningen på økosystemet, ettersom det gir gjengroing med trær. Samtidig intensiveres drifta med bl.a. mer gjødsling av arealene som fortsatt holdes i hevd. Begge deler endrer økosystemet på en helt grunnleggende måte, både i artsmangfold og funksjon.

Andre arealendringer som oppdyrking, skogplanting og utbygging har også hatt stor påvirkning. Njøs (2005) oppgir at det ble nydyrket 4,45 millioner dekar fra 1918 til 2001 i Norge, men mesteparten tidlig i denne perioden. Omfanget av skogplanting på semi-naturlig mark er ukjent, da det ikke lages statistikk på dette direkte. Det finnes likevel tall for omfanget av skogplanting på dyrket mark, noe som for tiden er begrenset (eksempelvis 330 dekar i 2020 (Statistisk sentralbyrå, 2021)). Her er det uklart i hvor stor grad semi-naturlig mark er inkludert i tallgrunnlaget. Skogplanting på annen åpen mark, såkalt skogreising, var tidligere omfattende og foregikk nok særlig på semi-naturlig mark som kystlynghei. Nygård (Skogreising, 2025) oppgir at opptil 130 km<sup>2</sup> kunne bli tilplantet årlig på 60-70-tallet, men at det nå bare utgjør noen få hundre dekar i året.

Fremmede arter er en økende trussel i flere semi-naturlige miljøer. Ved spredning fra plantefelt som er tilplantet med fremmede arter (vanligst her er sitkagran/lutzgran), endres vegetasjonsstrukturen, og naturen mister sitt åpne preg (Artsdatabanken, 2023). Trusselen er høyest i sør og i tettbygde strøk, men store mørketall er sannsynlig (Daugstad, et al., 2018).

Klimaendringer vil ha mindre direkte påvirkning på semi-naturlig natur enn på andre økosystemer, men bidrar til å forsterke andre påvirkningsfaktorer som er til stede. Gjengroingsprosessene etter opphørt skjøtsel vil gå fortere ved høyere temperaturer, tørkestress vil ødelegge plantene som danner beitegrunnlag i kystlynghei, og klima i endring vil føre til mer etablering av fremmede arter. På den andre siden kan utnyttelsen av slike naturtyper og utmarksbeite generelt få større betydning i framtiden, noe som ble observert under tørkesommeren i 2018 (Beitnes, 2020).

Politiske valg, spesielt innenfor landbrukspolitikken, har avgjørende, mer indirekte, påvirkning på semi-naturlig natur. Krav til høyere produksjon per arealenhet og mindre arbeidsinnsats gir et mer intensivt landbruk som fortrenger arter og naturtyper i semi-naturlige miljøer. Økte krav til spredningsareal for husdyrgjødsel truer de semi-naturlige miljøene, som er tilpasset en tilstand med lite og vanskelig tilgjengelig næring.

Klimatiltak kan samtidig påvirke framtidig jordbruk sterkt. På den ene siden betraktes karbonlagring i landbruksjord som et viktig klimatiltak (Rasse, et al., 2019). På den andre siden trekker Miljødirektoratet (2026) fram reduksjon i grasareal på Vestlandet, i Nord-Norge og i fjellbygdene som et mulig klimatiltak. Dette kan i så fall få ytterligere store negative konsekvenser for gjenværende semi-naturlig mark, siden det er i disse områdene de viktigste restforekomstene fortsatt finnes.

## Framskrivning av økosystemets utvikling

Den svært sterke tilbakegangen av semi-naturlige økosystemer er trolig en sentral årsak til at det i liten grad har vært utarbeidet scenarier for framtidig utvikling, ut over å studere konsekvensene av pågående forringelse, i form av gjengroing. NIBIO (Kilden, 2026) har utarbeidet en egen kartløsning som viser potensial for gjengroing med skog, uavhengig av klimaendringer, basert på en modell utviklet av Bryn et al. (2013).

Aarønæs et al. (2025) konkluderer med at kunnskapsgrunnlaget må styrkes før det kan utvikles framskrivinger og scenarier for kulturlandskapet, se også Kolstad et al. (2024) Siden aktivitetene i landbruket er sterkt knyttet opp mot statlige overføringer og norsk landbrukspolitikk er det grunn til å anta at framtidig forekomst av semi-naturlige økosystemer påvirkes sterkt av innretningen på denne politikken.

## A.8 Åpent lavland, naturlig åpent lavland

### Dagens tilstand

Naturlig åpent lavland er fastmark som er fri for skog av naturlige årsaker, ikke primært som følge av menneskelig påvirkning. Dette gir en variert sammensetning av naturmiljøer som består av til dels svært ulike naturtyper (Nybø & Evju, 2017), hvor naturgrunnlaget eller ulike naturlige forstyrrelser hindrer at det utvikles et tresjikt og skog. Framstad et al. (2022) grupperer disse i fire: 1) kyst- og strandtyper 2) typer i både kyst og innland 3) typer knyttet til prosesser i og langs vassdrag 4) typer knyttet til terrengformer og breer. Typen omfatter både vidt utbredte typer som fattige utforminger av berg, blokkmark og grunnlendt mark, og typer med lav arealandel som åpen grunnlendt kalkmark, sanddyner og åpen flomfastmark. Nybø & Evju (2017) antar at de til sammen utgjør mellom 1 prosent og 3 prosent av fastlandsarealet.

Rundt 40 rødlistede naturtyper kan plasseres innenfor denne hovedkategorien (i tillegg kommer en del landformer). De fleste er knyttet til kyst- og strand, men alle grupper er representert i rødlista. Det mangler eksakte tall på rødlistearter i disse naturtypene, men antallet er høyt. En oversikt viser at 560 truede arter er

knyttet til berg og ur, 181 arter til flomsone og 401 til kysttilknyttet åpen mark (Artsdatabanken, 2021b), noe som i stor grad dekker naturlig åpent lavland.

Det er ikke kjent noen offisiell, systematisk gjennomgang av tilstanden til disse naturtypene, men rødlistestatus varierer mellom sterkt truet (11 stykker), sårbar (15 stykker) og nær truet (15 stykker). Samtidig er en rekke naturtyper innenfor åpent lavland ikke rødlistet.

Den naturlige sjeldenheten flere av naturtypene har, gjør at selv små negative faktorer kan gi alvorlige utslag. Klimaendringer med økt risiko for styrtregn er eksempelvis oppgitt som mest alvorlige faktor for den sterkt truede naturtypen Sørlig kontinentalt tørkeutsatt rikt nakent berg (Høitomt, et al., 2025a).

Det er knyttet betydelige utfordringer til utvikling av et dekkende og samlet indikatorsett for naturtypene som følge av den store variasjonen i naturtyper. Blant annet i hvilke økosystemprosesser som er sentrale og hvordan de skal grupperes, se bl.a. diskusjon hos Framstad et al. (2022).

### Viktige påvirkningsfaktorer

Manglende systematisk gjennomgang av disse naturtypene gjør det vanskelig å vurdere omfanget av ulike påvirkningsfaktorer. De systematiseringene som er gjennomført, kategoriseres gjerne naturtypene etter styrtregndynamikkene de påvirkes av naturlig (Evju, et al., 2020). Ofte skiller de naturlig åpne naturtypene seg vesentlig fra semi-naturlig mark, der opphør av landbruksdrift står helt sentralt. For mange av de naturlig åpne miljøene i lavlandet er dette en marginal faktor, selv om det også har stor betydning for flere typer, som sørlig rik åpen grunnlendt mark (sterkt truet) og sanddyner (sårbar til sterkt truet). Intensivert landbruk med oppdyrking eller skogplanting (inkludert leplanting) er samtidig en viktig negativ faktor for flere typer, som sanddyner.

Ulike typer inngrep med tap av areal er sentralt for mange av naturtypene innenfor naturlig åpent lavland, og særlig i pressområder i sørlige deler av landet og langs kysten er dette en viktig faktor (Nybø & Evju, 2017).

Generelt vil det i stor grad gjelde at påvirkningsfaktorer, også de indirekte, har en god del samsvar med miljøene de ligger inntil. Eksempelvis vil miljøer langs vassdrag (åpen flomfastmark, fosse-eng og dels skredmark) påvirkes av vassdragsreguleringer og elveforbygninger, og naturtyper som grenser mot sjø (strandenger, driftvoller) påvirkes av flere av de samme faktorene som marine miljø. Samtidig vil det i flere tilfeller være særskilte påvirkningsfaktorer for naturtyper innenfor åpent naturlig lavland, eksempelvis sterk slitasje som følge av friluftsliv på sanddyner og åpen grunnlendt kalkmark (Nybø & Evju, 2017).

De aller fleste naturtypene i naturlig åpent lavland påvirkes av klimaendringer på mesteparten av arealet de dekker, men er sjeldent hovedtrusselen. Høyere havnivå, økt risiko for styrtregn, redusert tele er eksempler på negative faktorer på enkelte naturtyper som følge av klimaendringer. Særlig rasmarksenger rammes hardt av redusert risiko for snøskred, mens stigende havnivå vil redusere areal med strandenger og nærstående miljøer. For slike miljøer anses forringelsen å ligge på 30-50 prosent i aktuell vurderingsperiode.

Klimaendringene kan også føre til endring av utbredelsen til bioklimatiske seksjoner og soner. Generell økning av nedbør i Norge vil for eksempel medføre at arealet av kontinental (nedbørfattig) seksjon skrumper. Dermed kommer naturtyper knyttet til slike klimaforhold under press, eksempelvis *Sørlig kontinentalt lite tørkeutsatt rikt nakent berg* (EN) (Høitomt, et al., 2025a).

Fremmede arter pekes på som en av de største truslene for natur, og naturtyper som er i nærheten av folk er særlig utsatt (IPBES, 2023). Strandenger er blant de mest utsatte naturtypene i møte med fremmede arter, og dette problemet forverres med klimaendringer (Naturvårdsverket, u.d.). Økningen av fremmede arter globalt er eksponentiell vekst, og størst er den forespeilet å være i Europa frem mot 2050 (Seebens, et al., 2017). Økningen er estimert til å være 63 prosent for perioden 2005–2050, som tilsier rundt 2500 nye fremmede arter som introduseres til Europa. Fremmede skadelige arter begunstiges mer enn stede egne arter av økt temperatur, mer CO<sub>2</sub> og mer nitrogen, samt endringer i nedbørsregimer. I strandenger er rynkerose, parkslirekne og strandsteinkløver eksempler på arter som sprer seg. Klimaendringer i form av et varmere og våtere klima er ventet å akselerere spredningen av fremmede arter. Sørlig, rik åpen grunnlendt mark er også særlig utsatt – her vurderes fremmede arter nå som den alvorligste trusselfaktoren (Reiso, 2020).

Nedbygging utgjør en stor trussel mot enkelte typer, særlig for typer knyttet til kyst og strand (strandenger, sanddyner, driftvoller). Dette inkluderer også tilrettelegging for ferdsel i befolkningstette områder.

Forstyrrelser, trolig særlig slitasje som følge av ferdsel, er en trusselfaktor for mange typer, men stort sett av begrenset omfang. Unntak finnes, som for sørlig sanddyne. Enkelte typer, særlig i randsona mot marine miljøer, er også utsatt for forsøpling.

Forurensning, både i form av luftforurensning og oljeutslipp til havs påvirker enkelte naturtyper i randsona mot marine miljøer negativt.

Vassdragsreguleringer og elveforbygninger mv. kan ha stor negativ påvirkning på naturtyper i flomsonene til vassdrag.

Flere påvirkningsfaktorer kan forsterke hverandre negativt, slik vi ser i de viktige, høyproduktive marine driftvollene. De påvirkes negativt av redusert tilførsel av tang og tare fra havet, noe som både kan skyldes varmere klima med hetebølger, taretråling, forurensning fra land og nedbeiting av tareskogene av kråkeboller (Høitomt, et al., 2025; Albretsen, et al., 2023).

En problemstilling som nevnes for flere av de aktuelle naturtypene er at klimaendringer øker risikoen for gjengroing.

### Framskrivning av økosystemets utvikling

Det virker å være en gjennomgående mangel på analyser av framtidige scenarier for naturtypene innenfor naturlig åpent lavland, i likhet med mange andre naturtyper som mangler representative data for utviklingstrekk. Det er symptomatisk at ingen av indikatorene i Naturindeks representerer naturlig åpent lavland (Nybø & Evju, 2017). Aarønæs, et al. (2025) konkluderer da også med at kunnskapsgrunnlaget må styrkes før det kan utvikles framskrivinger og scenarier for disse naturtypene, se også Kolstad et al. (2024).

Vi har funnet få konkrete eksempler på framskrivinger for naturlig åpent lavland. Rødlistevurderingene baserer seg stort sett på forsøk på analyser av historisk utvikling, kombinert med antagelser om framtidig utvikling. Et unntak er sammenstillingen av beregnet havnivåstigning og framtidig endring i forekomst av strandenger; Simpson et al (2024).

# Vedlegg B Sentrale aktører og virkemidler for klimatilpasning av natur i Norge

Vedlegg B er ment som en utdyping av kapittel 2, som oppsummerer organisering og virkemidler for naturforvaltning og klimatilpasning i Norge.

## B.1 Sentrale aktører og deres rolle i naturforvaltningen

**Klima- og miljødepartementet** har det overordnede ansvaret for regjeringens klima- og miljøpolitikk. Dette omfatter områder som naturmangfold, kulturminner og kulturmiljø, friluftsliv, forurensning, klima og polarområdene. Departementet utarbeider nasjonale mål og strategier, og setter rammer for naturforvaltningen i Norge.

**Miljødirektoratet** har ansvar for å omsette regjeringens politikk til praksis. Direktoratet arbeider blant annet med å redusere klimagassutslipp og annen forurensning, forvalte norsk natur, og ivareta det biologiske mangfoldet. De har også en sentral rolle i oppfølging av nasjonale handlingsplaner og rapportering til internasjonale avtaler. Når det gjelder miljøkriminalitet, anmelder Miljødirektoratet som regel lovbrudd der det er skade eller fare for skade på miljøet, til Økokrim som er organet i politiet med ansvar for miljø saker. Miljødirektoratet kan følge opp lovbrudd med andre forvaltningstiltak.

**Andre fagdepartementer, direktorater og etater** har også viktige funksjoner og roller innen naturforvaltningen, selv om dette ikke er deres primær oppgave. For eksempel gjelder det Energidepartementet, Samferdselsdepartementet, og Landbruksdepartementet, med tilhørende underliggende etater.

**Staten** er den største grunneieren i Norge gjennom Statskog SF (33 prosent av Norges fastlandsareal) og Finnmarkseiendommen FeFO (eier ca. 95 prosent av arealet i Finnmark, som tilsvarer ca. 12 prosent av Norges totalareal). 44 prosent av arealet til Statskog SF er vernet etter naturmangfoldloven, noe som gjør dem til en svært viktig aktør i forvaltningen av verna områder.

**Statsforvalteren** fungerer som fagmyndighet og innsigelsesmyndighet i arealplansaker, og skal bidra til at regjeringens miljø- og arealpolitikk blir gjennomført på regionalt og lokalt nivå. Statsforvalteren har også en viktig oppgave i å koordinere beredskap og miljøtilsyn lokalt.

**Statens Naturoppsyn**, som er underlagt Miljødirektoratet, utfører praktisk oppsyn i felt, og fører kontroll med bestemmelser gitt i naturmangfoldloven, motorferdselsloven, kulturminneloven, viltloven, lov om friluftsliv, markaloven, lakse- og innlandsfiskeloven og deler av forurensningsloven. Et av deres viktigste tilsynsområder er verneområder. Ved regelbrudd kan Statens Naturoppsyn anmelde og kreve stans av pågående ulovlige inngrep i verneområdet.

**Fylkeskommunen** har ansvar for regional utvikling og planlegging, inkludert miljø- og ressursforvaltning. Fylkeskommunen skal bidra til å sikre helhetlige løsninger som ivaretar både naturverdier og samfunnsutvikling.

**Kommunene** er en vesentlig mindre grunneier enn staten (2-5 prosent av landarealet), men har til gjengjeld et viktig ansvar for å sikre at viktige naturverdier blir tatt vare på gjennom sin arealplanlegging. Om lag 83 prosent av Norges landareal forvaltes av kommunene innenfor Plan- og bygningslovens bestemmelser. Kommunene har ansvar for lokal forvaltning av naturressurser, og er sentrale i gjennomføring av statlige og regionale føringer.

I tillegg til de statlige, regionale og lokale aktørene, spiller også frivillige organisasjoner, forskningsmiljøer, interesseorganisasjoner og næringslivet en viktig rolle i naturforvaltningen. Forskningsinstitusjoner bidrar med kunnskap og overvåking, mens frivillige organisasjoner ofte engasjerer seg i konkrete tiltak for å bevare naturmangfold og fremme friluftsliv. Næringslivet påvirker forvaltningen gjennom sin bruk av naturressurser, sin påvirkning på miljøet og ved å utvikle nye bærekraftige løsninger.

## B.2 Sentrale virkemidler

## B.3 Nasjonale mål, strategier og planer

Klima- og miljødepartementet utarbeider nasjonale mål, strategier og planer for naturmangfold. I 2024 kom det ny **Handlingsplan for naturmangfold** (Meld. St. 35, 2023-2024) *Bærekraftig bruk og bevaring av natur*, som legger føringer for naturforvaltningen i årene fremover. Andre relevante gjeldende nasjonale strategier og planer som er sektorovergripende er listet under. Listen er ikke uttømmende:

- Nasjonale forventninger til regional og kommunal planlegging (2023-2027) legger føringer for hvordan kommuner skal hensynta naturmangfold og økosystemer i sin planlegging
- Statlige og regionale planretningslinjer, brukes til å konkretisere nasjonale føringer på viktige områder i planleggingen. Det finnes slike planer på ulike områder, som forvaltes av forskjellige departementer. Mange av disse inkluderer mål om ivaretagelse av naturmangfold.
- Offentlige planer for vann, herunder havforvaltningsplaner for norske havområder (med formål om bærekraftig bruk samtidig som miljøverdiene i havområdene opprettholdes), kommunenes kystsoneplaner og regionale vannforvaltningsplaner for elv, innsjø, grunnvann og kystvann (tverrsektorielle planer som setter mål for vannforekomstene og definerer tiltak)
- Handlingsplaner for slåtteområde, kystlynghei, olivinskog, slåtteområde, åpen grunnlendt kalkmark, dverggås, pollinerende insekter, fjellrev, laks, sjøfugl og flaggermus (Miljødirektoratet), tiltaksplan for villreinområder, tiltaksplan for bekjempelse av fremmede, skadelige organismer (2020-2025)
- Handlingsplan mot marin forsøpling og mikroplast (2026-2030, Fiskeridirektoratet)

Norge er sammen med 195 andre land med i den internasjonale **Naturavtalen**, som ble vedtatt i 2022. Den inneholder fire langsiktige hovedmål knyttet til 2050-visjonen for naturmangfold, og 23 konkrete mål frem mot 2030 (Miljødirektoratet, 2026). De fire hovedmålene er:

1. Å øke arealene med naturlige økosystemer, hindre menneskeskapt utryddelse av arter og opprettholde artenes genetiske mangfold
2. Å bruke og forvalte naturmangfold på en bærekraftig måte
3. Å dele de økonomiske og ikke-økonomiske fordelene fra bruken av genetiske ressurser og digital sekvensinformasjon på en rettferdig måte
4. At virkemidler for gjennomføring er sikret og likeverdig tilgjengelig for alle parter

Som et ledd i å operasjonalisere nasjonale mål, er det lagt økt vekt på utvikling av **naturregnskap** og prinsippet om **arealnøytralitet**. Dette skal gi beslutningstakere et bedre kunnskapsgrunnlag for å vurdere sumvirkninger av arealendringer. Videre står **tiltakshierarkiet** sentralt i statlige planretningslinjer, hvor målet primært er å unngå nedbygging av verdifull natur, og sekundært å sikre restaurering av ødelagte økosystemer for å oppnå målene i Naturavtalen.

## B.4 Sektorspesifikke mål, strategier og planer

Naturforvaltning er sektorovergripende, og dermed også integrert i andre sektorer og andre fagdepartementers politikktutforming. Dette betyr at ulike sektorer også har nasjonale mål, strategier og planer som omhandler og påvirker naturmangfold.

**Kommunesektoren** er sentral i forvaltningen av naturressurser på lokalt nivå. Gjennom kommunale planstrategier og arealplaner gis det ofte føringer om hvordan natur bør hensyntas i kommunenes arbeid. Noen fylkeskommuner og kommuner har arealregnskap som gir oversikt over hvor mye areal og natur som er beslaglagt. Mange kommuner legger også til grunn prinsippet om arealnøytralitet i sitt arbeid, selv om det ikke er lovfestet i dag. Arealnøytralitet handler om å unngå å bygge ned mer natur. Gjenbruk av areal skal være hovedstrategien når noe skal bygges, og hvis nedbygging av natur ikke kan unngås, skal naturen kompenseres gjennom restaurering eller gjenskaping.

Innen **jordbrukssektoren** styres naturforvaltningen gjennom strategier og planer som balanserer matproduksjon mot hensynet til økosystemer og naturmangfold. Sentralt står Nasjonalt miljøprogram (2023–2026) og de regionale miljøprogrammene (RMP), som blant annet gir økonomiske insentiver til bønder for å ivareta kulturlandskap, redusere avrenning og fremme pollinering. Videre legger nasjonale og kommunale jordvernstrategier strenge føringer for å bevare dyrket mark som en begrenset ressurs. Sektorens miljøansvar

konkretiseres også gjennom blant annet landbrukets klimaplan (2021–2030), Bondelagets bærekraftstrategi for matproduksjon, samt handlingsplaner for bærekraftig bruk av plantevernmidler. Et økt fokus på regenerativt jordbruk og bevaring av jordhelse er også i ferd med å vokse i omfang, blant annet ved opprettelsen av samhandlingsorganet *Regenerativt Norge*, med formål å øke forståelse for regenerativt landbruk for bønder, forbrukere, organisasjoner og næringsliv (Regenerativt Norge, u.d.). Jordhelse virker å være et enda mer utbredt begrep og fokusområde, da forringelse og tap av jord utgjør en stor samfunnsmessig risiko, mens god jordhelse gir grunnlag for mat- og biomasseproduksjon, samt flere andre økosystemtjenester. Økt infiltrasjonsevne, lavere erosjon og lagring av karbon er eksempler på viktige økosystemtjenester forbundet med jord i Norge (Bøe, u.d.). Landbruksdirektoratet har også utarbeidet et faggrunnlag og forslag til utvikling av tiltak og virkemidler for økt satsing på bedret jordhelse (Landbruksdirektoratet, 2020).

Innenfor **skogbruket** styres naturforvaltningen gjennom skogbruksloven og tilhørende bærekraftforskrift, som stiller krav til miljøhensyn ved hogst. En sentral del av forvaltningen skjer gjennom næringens egne sertifiseringsordninger (som PEFC og FSC), hvor identifisering og bevaring av nøkkelbiotoper er avgjørende for å beskytte sårbart naturmangfold i produksjonsskogen. Strategier for økt skogvern (frivillig vern) og klimatiltak i skog, som foryngelse og gjødsling, balanseres mot målet om å bevare skogens funksjon som økosystem og karbonlager.

Innenfor **energisektoren** har Energidepartementet som overordnet mål å sikre høy verdiskaping gjennom miljøvennlig forvaltning av energiressursene. De følger også opp Norges arbeid med FNs bærekraftsmål 7 om ren energi, som understreker at ny fornybar energi må utvikles med akseptable konsekvenser for natur og arealbruk. Videre finnes faglige strategier som Energi21, som legger vekt på bærekraftig utnyttelse av energiressurser og krav om miljøforsvarlig teknologiutvikling. Generelt er naturforvaltning integrert i den overordnede energipolitikken. I praksis er dette blant annet gjennom vurderinger av påvirkning på naturverdier i konsesjonsvilkår for kraftproduksjon er også sentralt for å vurdere påvirkning på natur på nytt, for anlegg som allerede er bygget. Dersom tidligere bygde kraftanlegg ikke tilfredsstiller oppgraderte krav, kan de måtte pålegges å kompensere økonomisk for manglende ivaretagelse av natur og miljø, eksempelvis gjennom innbetalinger til villreinfond (Statsforvalteren i Trøndelag, 2023). Stortingsmeldingen om energiproduksjon på land (Meld. St. 28, 2022-2023), strammer inn kravene til lokalt eierskap og miljøhensyn ved vindkraftutbygging.

I **samferdselsektoren** påvirkes naturverdier gjennom fysiske inngrep i naturen og forurensning. Det finnes ulike mål og strategier for hvordan sektoren skal ta hensyn til natur, blant annet Nasjonal transportplan (2025-2036), der det løftes frem at klima og natur skal ligge som en ramme rundt all transportpolitikk. I NTP fremkommer det også at transportvirksomhetene skal arbeide videre med utvikling av et arealregnskap og indikatorer for naturmangfold i planperioden.

**Forsvarssektoren** er en stor grunneier med betydning for naturmangfold og økosystemer gjennom sin aktivitet. Forsvaret, Forsvarsbygg, Forsvarsmateriell og Forsvarets forskningsinstitutt har en felles klima- og miljøstrategi som legger natur og klima som tverrgående hensyn i sektoren. Et av innsatsområdene i strategien er bevaring av naturmangfold og kulturhistoriske verdier. Forsvarssektoren utarbeider også årlige miljø- og klimaregnskap.

**Fiskeri- og havbruksnæringen** har stor betydning for forvaltningen av naturressursene i vann. Næring- og fiskeridepartementets havbruksstrategi fra 2021 har som mål å legge til rette for bærekraftig vekst der akvakultur skal drives innenfor rammer som reduserer negative miljøvirkninger. Videre har Fiskeridirektoratet en nasjonal strategi for havbruk til havs, handlingsplan mot marin forsøpling og handlingsplan for utvikling av fremtidens fiskerikontroll

**Mineralnæringen** påvirker naturmangfold og økosystemer gjennom direkte inngrep i natur. Norges mineralstrategi (2023) fremhever at Norge skal ha verdens mest bærekraftige mineralnæring, blant annet gjennom tydeligere vektlegging av klima og miljø i mineralpolitikken og økt kunnskap om naturpåvirkning og integrering av miljøhensyn i beslutninger.

**Reiselivssektoren** er sterkt avhengig av intakt natur som sitt fremste produkt. Regjeringens nasjonale reiselivsstrategi legger opp til at Norge skal være et ledende reisemål for bærekraftig turisme. Dette innebærer fokus på besøksforvaltning for å hindre overturisme og slitasje på sårbar natur, samt krav til sertifisering av reisemål for å sikre at økt aktivitet ikke går på bekostning av naturmangfoldet.

Et nytt og sentralt premiss for naturforvaltningen i alle sektorer er konseptet om naturrisiko. I tråd med anbefalingene fra det nasjonale Naturrisikoutvalget (NOU 2024:10, 2024), legges det nå økt vekt på hvordan både

offentlig og privat sektor er avhengig av velfungerende økosystemer. Naturrisiko skaper større forventninger til rapportering på naturpåvirkning i både statlige virksomheter og i næringslivet.

## B.5 Juridiske verktøy

### Lover og forskrifter

Det finnes en rekke lover og forskrifter, både nasjonale og internasjonale, som har som formål å ivareta naturen.

**Lov om forvaltning av naturens mangfold** (Naturmangfoldloven) er hovedloven for all naturforvaltning i Norge og gir regler om bærekraftig bruk og vern av naturen. Loven regulerer blant annet artsforvaltning, fremmede arter, områdevern og utvalgte naturtyper. Loven har en rekke tilhørende forskrifter som forskrift om utvalgte naturtyper, forskrift om fredning av truede arter, og forskrift om prioriterte arter. Loven er relevant for alle tiltak som berører natur i Norge.

En sentral del av naturmangfoldloven er de miljørettslige prinsippene som skal ligge til grunn for all utøvelse av offentlig myndighet (som for eksempel ved arealplanlegging etter plan- og bygningsloven eller konsesjonsbehandlinger). Det innebærer at forvaltningen må vurdere følgende:

- Kunnskapsbasert forvaltning (§ 8): Beslutninger skal så langt det er rimelig bygge på vitenskapelig kunnskap og erfaringsbasert kunnskap.
- Føre-var-prinsippet (§ 9): Når det treffes en beslutning uten tilstrekkelig kunnskap om virkningene for naturmiljøet, skal det tas sikte på å unngå mulig vesentlig skade. Foreligger en risiko for alvorlig eller irreversibel skade, skal ikke mangel på kunnskap brukes som begrunnelse for å utsette eller unnlate å treffe tiltak.
- Økosystemtilnærming og samlet belastning (§ 10): En beslutning skal vurderes ut fra den samlede belastningen som økosystemet er eller vil bli utsatt for.
- Forurensar betaler (§ 11): Tiltakshaver skal dekke kostnadene ved å hindre eller begrense skade på naturen som tiltaket volder.
- Miljøforsvarlige teknikker og driftsmetoder (§ 12): For å unngå eller begrense skader på naturmangfoldet skal det tas utgangspunkt i slike metoder og teknikker.

**Lov om planlegging og byggesaksbehandling** (Plan- og bygningsloven) er den viktigste loven for forvaltning og bruk av areal. Plan- og bygningsloven setter rammene for store deler av arealbruken i Norge og er et viktig virkemiddel for å styre utbygging og hindre naturtap. Loven har flere virkemidler som kan benyttes for å ivareta naturmangfold. Loven har som formål å fremme bærekraftig utvikling til beste for den enkelte, samfunnet og framtidige generasjoner.

**Lov om klimamål** (Klimaloven) legger rammene for norsk klimapolitikk og har som mål å fremme gjennomføring av Norges klimamål som ledd i omstilling til et lavutslippssamfunn i 2050. Loven er relevant av hensyn til norsk naturmangfold, økosystemer og bærekraftig arealbruk, fordi loven skal begrense utslipp og dermed klimaendringer som utgjør en trussel mot naturmangfoldet, i spill med andre påvirkningsfaktorer. Loven fastsetter Norges klimamål for 2030, 2035 og 2050, og stiller krav til rapportering på fremdrift. I tillegg inngår Norge i klimasamarbeid med EU, og har dermed forpliktelser knyttet til dette, for eksempel European Climate Law (Miljødirektoratet, 2025) (Bukkvoll, 2026).

**Lov om vern mot forurensninger og om avfall** (Forurensningsloven) er det viktigste juridiske verktøyet som regulerer forurensning. Loven har som formål å verne det ytre miljø mot forurensning, redusere eksisterende forurensning og sikre forsvarlig håndtering av avfall. Loven skal sørge for at utslipp og avfall ikke fører til helseskade, tap av miljøkvalitet eller skader naturens evne til produksjon og selvfornyelse. Det er mange sentrale forskrifter tilhørende forurensningsloven og andre sektorlover som eksempelvis forskrift om radioaktiv forurensning og radioaktivt avfall, avrenning fra landbruket, gjødselvarer mv. av organisk opphav, avfall og avfallshåndtering, vannforskriften, plantevernmidler, utslippsforskrifter og produktforskriften.

Gjennom plan- og bygningsloven § 4-2 stilles det krav til konsekvensutredning for regionale planer og kommuneplaner med retningslinjer eller rammer for framtidig utbygging og for reguleringsplaner som kan få vesentlige virkninger for miljø og samfunn. Dette utdypes i **Forskrift om konsekvensutredning**. Forskriften krever at hensynet til miljø og samfunn blir tatt i betraktning under forberedelsen av planer og tiltak, og det skal blant annet vurderes virkninger for naturmangfold, og økosystemtjenester.

Følgende planer og tiltak skal alltid konsekvensutredes:

- Kommuneplanens arealdel og regionale planer, kommunedelplaner og områdereguleringer (når planene fastsetter rammer for tiltak som nevnes i vedlegg til forskrift)
- Reguleringsplaner (for tiltak som nevnes i vedlegg til forskrift), som ikke tidligere er konsekvensutredet
- tiltak som nevnes i vedlegg til forskrift, som behandles etter andre lover enn plan- og bygningsloven.

Det er også en rekke **sektorlover** som regulerer forhold som kan ha påvirkning på naturressurser. Disse skal praktiseres i tråd med prinsippene i naturmangfoldloven. Mange av sektorlovverkene har som en del av sitt formål å tilrettelegge for bærekraftig bruk av ressursene, som innebærer at det skal tas hensyn til naturmangfold.

Eksempler er lov om jord (jordlova), lov om skogbruk (skogbruksloven), lov om produksjon, omforming, overføring, omsetning, fordeling og bruk av energi m.m. (energiloven), lov om petroleumsvirksomhet (petroleumsloven), lov om vassdrag og grunnvann (vannressursloven), lov om forvaltning av villlevende marine ressurser (havressurslova), lov om fornybar energiproduksjon til havs (havenergilova), lov om laksefisk og innenlandsfisk mv. (fiskeloven), lov om akvakultur (akvakulturloven), lov om regulering og kraftutbygging i vassdrag (vassdragsreguleringsloven), og lov om vegar (veglova). Lovene har tilhørende forskrifter som detaljerer hvordan lovverket skal praktiseres, som kan ha stor betydning for hvordan naturhensyn blir fulgt opp i praksis.

Mange av lovene innebærer forbud mot handlinger som medfører skade på miljø og natur. Eksempler er forbud mot å plukke eller ødelegge sjeldne arter som er oppført som prioriterte arter eller fredet etter naturmangfoldloven, forbud mot motorisert ferdsel i verneområder uten tillatelse, forbud mot nydyrking av myr, og forbud mot å bygge eller endre naturen uten tillatelse, for eksempel sette opp hytter, gjerder eller veier i naturreservater. Forskrift om fremmede organismer inneholder forbud mot import, utsetting og omsetning av en rekke invaderende arter som truer norsk naturmangfold. Listen over forbudte arter revideres jevnlig (senest i 2023) i tråd med den nasjonale Fremmedartslista. Det finnes også forskrifter som regulerer fiske, blant annet Forskrift om tillatelse til akvakultur for laks, ørret og regnbueørret, og andre forskrifter om regulering av fiske.

Forbudene håndheves gjennom kontroller, gebyrer og bøter. Miljødirektoratet har myndighet til å gi overtredelsesgebyrer etter naturmangfoldloven § 74. Statsforvalteren kan gi bedrifter eller personer pålegg om å rette opp forhold som er i strid med forurensningsloven eller vedtak med hjemmel i loven (Statsforvalteren i Vestfold og Telemark, 2026), og kan gi overtredelsesgebyrer ved mindre alvorlige brudd på bestemmelser i avfallsforskriften og forurensningsloven. Videre gjennomfører Miljødirektoratet og statsforvalteren også tilsyn hos virksomheter omfattet av forurensningsloven, forurensningsforskriften, avfallsforskriften og internkontrollforskriften.

## Vern

Vern er et juridisk virkemiddel som benyttes for å beskytte natur, arter og økosystemer mot inngrep og negativ påvirkning. Gjennom lovverk og forskrifter kan myndighetene aktivt styre og regulere bruken av naturressurser, og sikre at viktige økologiske verdier bevares for fremtiden. Vern innebærer ofte å fastsette rettslige rammer for områder der menneskelig aktivitet begrenses eller forbyes, for eksempel gjennom opprettelse av naturreservater og nasjonalparker, eller fredning av truede arter og naturtyper. Slik gir vern hjemmel for å håndheve beskyttelse og regulering av naturen gjennom juridiske beslutninger og vedtak.

**Arter og naturtyper kan fredes gjennom naturmangfoldloven.** Det finnes ulike typer vern, herunder områdevern og vern av arter.

Forskrift om prioriterte arter, kan innebære forbud mot enhver form for uttak, skade eller ødeleggelse av en prioritert art. Naturmangfoldloven gir også hjemmel til å totalfredet utvalgte naturtyper som anses som særlig viktige for artsmangfoldet, slik at hele økosystemer kan beskyttes mot inngrep og ødeleggelse. Loven har også hjemler om utvalgte naturtyper. Gjennom dette kan det innføres egne regler for bruk og forvaltning av områdene de finnes i. Det kan for eksempel være krav om at skjøtsel utføres på en måte som fremmer naturtypen, eller at visse aktiviteter som utbygging eller drenering er forbudt.

Gjennom naturmangfoldloven kan det også opprettes områdevern, som begrenser inngrep i utvalgte geografiske områder på land, i vassdrag eller sjø. I forskriften angis verneområdets formål, herunder hvilke natur- og kulturverdier vernet skal ivareta og den tilstand som ønskes oppnådd med vernet, verneområdets grenser, berørte eiendommer og bestemmelser om bruk av området. Nasjonalpark, landskapsvernområder, naturreservat, biotopvernområder, og marine verneområder er ulike typer områdevern.

Alle verneforslag sendes på høring. Planer for verneområder større enn 250 km<sup>2</sup> er også underlagt forskrift om konsekvensutredninger.

Ansvar for forvaltningen av områder vernet etter naturvernloven er spredd mellom ulike organer og nivåer i Norge. Forvaltningen er i hovedsak organisert etter et to-nivå-system der Miljødirektoratet har det overordnede faglige ansvaret, mens den operative myndigheten er delegert til lokale og regionale instanser. For de store verneområdene, som nasjonalparker og større landskapsvernområder, utøves myndigheten normalt av egne nasjonalpark- eller verneområdestyrene. Disse styrene er bredt sammensatt av lokale og regionale politikere, samt samiske representanter der det er relevant. For de mindre områdene, som naturreservater, ligger forvaltningsmyndigheten som hovedregel hos statsforvalteren, med mindre myndigheten er delegert til kommunen. Som et utøvende ledd i felt fungerer Statens naturoppsyn (SNO) som Miljødirektoratets operative organ. SNO har ansvar for kontroll, tilsyn, veiledning og praktisk skjøtsel i verneområdene, og utgjør dermed bindeleddet mellom vedtakene i forvaltningen og den faktiske tilstanden i naturen.

**Kulturminneloven** gir mulighet til å fredre kulturmiljøer basert på deres kulturhistoriske verdi. Dette vil også innebære forbud mot inngrep i naturverdiene som ligger innenfor områdene som er fredet etter kulturminneloven. Fredning etter kulturminneloven omfatter ca. 200 grøntanlegg, en rekke større anlegg med hager, parker, enger mv, og helhetlige kulturmiljøer med kulturbetinget og annet naturmangfold. Noen av verdensarvområdene har også verdifullt naturmangfold.

**Frivillig skogvern** er en ordning der skogeier selv tilbyr skogareal til vern, mot erstatning. Dette er det eneste virkemiddelet som finnes for å verne privat skog. Skogsområdene som frivillig vernes, vernes som naturreservat. Statskog er stor grunneier av skogareal og har vernet 44 prosent av sine arealer, og er dermed også viktig bidragsyter til skogvern.

**Kommuner** kan også verne eller beskytte arealer i sine planer. Dette er blant annet gjennom å etablere hensynssoner i reguleringsplaner, planbestemmelser for å beskytte natur, som for eksempel byggeforbud eller ferdselsregulering, bevaringsområder, og etablering av funksjonsområder for arter. Ofte kan dette være i oppfølgingen av konsekvensutredninger og naturkartlegging, og inngå i kommunens kommunedelplan for naturmangfold som enkelte kommuner har i dag. I tillegg kan områder defineres som LNF-områder (landbruk, natur og friluftsliv), som kan innebære bygge- og anleggsforbud.

**Ordningen sikring av friluftslivsområder** er en statlig ordning som innebærer at kommunene kan få støtte til å sikre områder til friluftsliv. Ordningen innebærer dermed beskyttelse av områdene, men ikke direkte beskyttelse av naturverdiene eller artene utover dette.

## B.6 Økonomiske virkemidler

### Skatter, avgifter og kvotesystemer

Skatter, omsettelige kvoter og avgifter er viktige statlige virkemidler for å gi aktører insentiver til å unngå handlinger som ødelegger naturen. Flere av skattene, kvotene og avgiftene er direkte hjemlet i lov, og ofte nærmere regulert i forskrift, som virkemidler for å sørge for at regelverket overholdes.

### Subsidier og tilskuddsordninger

Det finnes en rekke tilskudds- og subsidieordninger som har som formål å forhindre nedbygging av natur og styrke bevaringen av naturverdier. Disse virkemidlene administreres av ulike direktorater og virkemiddelaktører, og retter seg mot både offentlige, private og næringslivsaktører. Felles for ordningene er at de tilbyr økonomiske insentiver— i form av tilskudd eller subsidier—til tiltak som reduserer arealpress, fremmer naturmangfold, restaurerer ødelagt natur eller styrker kunnskapsgrunnlaget for bedre forvaltning.

De vanligste ordningene inkluderer støtte eller subsidier til konkrete tiltak for å ta vare på truede naturtyper og arter, restaurere vassdrag eller sikre kulturlandskap mot forringelse. Miljødirektoratet har en rekke tilskuddsordninger, blant annet tilskudd til tiltak for å ivareta naturmangfold, tilskudd til klimatilpasning der kommuner og fylkeskommuner kan søke om midler til kunnskapsoppbygning og utredninger om konkrete klimatilpasningstiltak og tilskudd til naturbaserte løsninger.

Landbruksdirektoratet har egne tilskuddsordninger som regionalt miljøtilskudd (RMP), spesielle miljøtiltak i jordbruket (SMIL), og tilskudd til tiltak i Utvalgte kulturlandskap og verdensarvområder. Disse gir økonomiske fordeler til bønder og grunneiere som gjennomfører miljøtiltak som reduserer forurensning og arealpress, eller

som satser på miljøvennlig drift. Tiltak kan være forbedret drenering ved rehabilitering av gamle grøftesystemer og dimensjonering for mer intense regnhendelser og bedre kontroll på overflatevann (Øygarden, u.d.).

Innenfor skogbruket er Skogfondet et sentralt virkemiddel. Dette er en lovpålagt avsetning av hogstinntekt som gir betydelige skattefordeler når midlene brukes til skogkultur eller miljøtiltak. Det gis også direkte statlige tilskudd til miljøtiltak i skog, for eksempel til bevaring av nøkkelbiotoper utover lovens minimumskrav, samt erstatning ved frivillig skogvern der skogeier avstår fra hogst for å bevare naturverdier permanent.

Riksantikvaren gir tilskudd og subsidier til istandsetting og skjøtsel av fredede miljøer og verdensarvområder, hvor bevaring av naturverdier er sentralt.

I tillegg finnes det ulike næringsrettede subsidier, og privatpersoner og bedrifter kan motta indirekte subsidier gjennom skattefradrag for gaver til natur- og miljøorganisasjoner.

## Naturrestaurering

Naturrestaurering er definert i regjeringens naturmelding som tiltak som bidrar til å forbedre eller gjenopprette tilstanden i økosystemer som er blitt forringet eller ødelagt (Meld. St. 35, 2023-2024).

I forbindelse med nye utbygginger kan det stilles krav om avbøtende tiltak, restaurering og kompensering for å begrense naturtap. I Norge har Miljødirektoratet ansvar for å utarbeide strategiske planer for restaurering av økosystemer og bevilger midler til restaurering av natur. Norge har en nasjonal plan for restaurering av våtmark og myr, en nasjonal strategi for restaurering av ferskvann, og en strategi for restaurering i vassdrag. NVE har utarbeidet egen handlingsplan for oppfølging av den nasjonale strategien for restaurering av vassdrag.

Finansiering av naturrestaurering skjer i hovedsak gjennom offentlige ordninger og statlige tilskudd. Miljødirektoratet forvalter flere nasjonale støtteordninger som skal bidra til restaureringstiltak. En av hovedstøtteordningene til naturrestaurering er Tilskudd til naturrestaurering. Ordningen omfatter også bruk av naturbaserte løsninger for klimatilpasning i restaureringsarbeidet.

Gjennom tilskuddsordningen Natursats tildeles midler mot å redusere tap av natur gjennom bedre arealplanlegging og styrking av kommunenes arbeid med naturmangfold. I 2025 mottok 170 lokale tiltak midler gjennom Natursats, hvor mange av disse omfattet naturrestaurering. Kommuner kan blant annet søke om støtte gjennom Natursats for å gjennomføre *planvask*, altså å revidere eldre arealplaner for å ivareta naturmangfold. Hensikten er å redusere tap av natur ved å fjerne utdaterte byggeformål i verdifulle områder.

Det foregår også en rekke store og mindre restaureringsprosjekter i Norge som ikke er finansiert av Miljødirektoratet. Landbruksdirektoratet finansierer tiltak for å forbedre tilstand i jordbrukslandskapet. Forsvarssektoren, energi-sektoren og samferdselsektoren finansierer også tiltak og forskning på restaurering. I tillegg kommer tiltak i regi av private næringsaktører og frivillige organisasjoner.

Det har også pågått restaurering av utvalgte naturtyper som slåttemyr- og mark og kystlynghei i lang tid, og det blir tatt vare på ca. 1000 slåttemarkeder hvorav de fleste har blitt igangsatt gjennom restaurering.

Restaurering av Oslofjorden og Oslofjordens nedbørsfelt gjøres ved hjelp av tilskuddsmidler fra Miljødirektoratet. Ordningen gir støtte til konkrete miljøforberedende tiltak, som innsamling av tapte fiskeredskaper, opprydning i marin forsøpling, bekjempelse av fremmede arter som stillehavsøsters, etablering av marine nyttehager og marin restaurering.

## B.7 Informasjonsvirkemidler

### Overvåking av og kunnskap om natur

Norge har ulike virkemidler for overvåking, kontroll og tilsyn med naturverdier og de faktorene som påvirker økosystemene. Disse virkemidlene bidrar blant annet til at man kan følge med på tilstanden til naturverdier og påvirkningsfaktorene, og identifisere trusler.

**Miljøstatus** forvaltes av Miljødirektoratet og viser status for Norges klima- og miljømål, gjennom miljøindikatorer og havindikatorer.

**Naturkartlegging** gjennomføres både som en del av nasjonale programmer og i forbindelse med sektorprosjekter, som konsekvensutredninger innen energi, samferdsel og byggesaker. Naturkartlegging gir oversikt over naturtyper, artsforekomster og økologisk tilstand, og er grunnlag for videre forvaltning.

**Fagsystem for økologisk tilstand:** For å kunne vurdere om vi når målet om god økologisk tilstand, brukes et nasjonalt fagsystem som fastsetter målverdier for ulike økosystemer. Systemet sammenstiller data fra blant annet Arealrepresentativ naturovervåking (ANO) for å gi en vitenskapelig vurdering av hvorvidt naturen er i god tilstand eller er forringet.

**Miljødirektoratets kartleggingsinstruks etter NiN** er en detaljert instruks for kartlegging av terrestriske naturtyper basert på Natur i Norge-systemet (NiN), som gir en felles standard for registrering av naturtyper på tvers av sektorer.

**Miljøregistrering i skog (MiS)** er et system for å kartlegge livsmiljøer i skog som er spesielt viktige for biologisk mangfold. I stedet for å lete etter enkeltarter, identifiserer MiS strukturer og miljøforhold som mange truede og sårbare arter er avhengige av. Kartleggingen gir skogeier informasjon om arealer som er særlig viktige å ta vare på, og MiS utgjør i dag en viktig del av miljøsertifiseringen i skog. Systemet er finansiert av Landbruks- og matdepartementet (Gjerde, u.d.).

**Naturindeksen** er et nasjonalt verktøy for å måle og følge med på tilstanden til norsk natur over tid. Indeksen bygger på data fra ulike overvåkingsprogram, og gir et helhetlig bilde av utviklingen i naturmangfold. Naturindeks skal på sikt fases ut som eget produkt, men skal fortsatt levere data om biologisk mangfold til fagsystem for økologisk tilstand og naturregnskap.

**Rødlisteindeksen** utarbeides av Artsdatabanken og er en indikator på hvor raskt naturmangfold forsvinner. Rødlisteindeksen inngår i FNs bærekraftsmål, og gir myndighetene et verktøy for å vurdere effekt av forvaltningstiltak og status for truede arter. De innsamlede dataene fra kartlegging og overvåking gjøres tilgjengelig for beslutningstakere og allmennheten gjennom nasjonale databaser som Naturbase og Artskart. Disse verktøyene er kritiske for kommunal planlegging og konsekvensutredninger, da de gir direkte innsyn i registrerte naturverdier på et spesifikt areal.

For utvalgte arter, som villaks, fastsetter myndighetene **kvalitetsnormer** som skal sikre bærekraftige bestander. Normene følges opp med overvåking og rapportering.

Artsdatabanken utarbeider **Fremmedartslista**, som er femårige risikovurderinger for å kartlegge og håndtere risikoen knyttet til introduksjon og spredning av fremmede arter, som kan true norsk natur.

Innen flere naturbaserte næringer gjennomføres **miljøregistreringer** og det benyttes **miljøsertifiseringsordninger** for å sikre hensyn til naturmangfold, herunder innen skogbruk, landbruk, havbruk, fiskeri, energi, og mineralnæringen. I tillegg stilles ulike krav til rapportering og tilsyn, som skal bidra til å sikre naturmangfold og økosystemer.

**Arealrepresentativ naturovervåking (ANO)** er et nasjonalt overvåkingsprogram som samler inn data på viktige indikatorer. Overvåkingen skal gi data til fagsystem for økologisk tilstand, samt gi en nøytral og helhetlig beskrivelse av status og utvikling av naturtypene i fastlands-Norge.

**OECM-kartlegging** er kartlegging av områder som ikke er formelt vernet, men som likevel bidrar til bevaring av natur. Kartleggingen av OECM-områder innebærer ingen føringer for bruk av område, men er kun et kartleggingsverktøy for å kunne identifisere og rapportere områder som er viktig for å bevare natur.

**Miljødirektoratets programmer for miljøovervåking** innen ferskvann, hav og kyst, fremmede arter, truede arter, forurensning og klimagasser, og natur på land innebærer overvåking av tilstand og utvikling i natur, klima og miljø i Norge.

Det finnes også en rekke kart og digitale verktøy som gir oversikt over arealbruk og endringer i arealbruk, som SSBs arealbrukskart og Kartverkets grunnkart for arealregnskap.

I tråd med naturmangfoldloven skal kunnskapsgrunnlag også inkludere erfaringsbasert kunnskap som er opparbeidet gjennom generasjoners bruk av naturen. Dette inkluderer blant annet samisk tradisjonskunnskap, som er særlig relevant i forvaltningen av utmarksarealer og verneområder i samiske områder.

## Veiledere og informasjonsmateriell

For at ulike beslutningstakere skal kunne ta gode beslutninger, har de behov for informasjon og kunnskap om naturens verdi og hvordan man kan ta hensyn til natur i ulike sammenhenger. Det finnes en rekke veilednings- og informasjonsmateriell, rettet mot ulike aktører. Dette er ment å gi beslutningstakere et bedre

kunnskapsgrunnlag for å ta gode beslutninger. Ofte kan slike veiledere være supplement til juridiske verktøy, herunder veiledere for hvordan man skal tolke og praktisere lover og forskrifter.

Miljødirektoratet er viktig fagorgan som støtter og veileder kommunene og andre i deres arbeid. Miljødirektoratet har en rekke veiledere om hvordan kommuner og andre kan tilrettelegge for ivaretagelse av naturmangfold. Dette er eksempelvis Veileder om konsekvensutredning av klima og miljø (M-1941). Videre finnes det en rekke veiledere innenfor alle Miljødirektoratets ansvarsområder, knyttet til arter og naturtyper, naturbaserte løsninger, forurensning og støy, internasjonalt samarbeid, kjemikalier og produkter, naturoppsyn og tilsyn, vann, avfall og sirkulær økonomi, friluftsliv, jakt, felling og fangst, klima, overvåkning og arealplanlegging og vernet natur. Miljødirektoratet har også en veileder om klimatilpasning av natur, rettet mot kommunenes planarbeid, som beskriver hvordan kommunene kan bidra til å ivareta naturtyper som påvirker av klimaendringene.

En av de viktigste portalene for informasjonsspredning er Miljøkommune.no, som gir kommunene samlet oversikt over regelverk, prosedyrer og veiledere innen naturforvaltning og forurensning. Videre utgjør Statsforvalteren et kritisk ledd i veiledningskjeden; de fungerer som bindeleddet mellom nasjonale føringer og lokal forvaltning gjennom direkte rådgivning, kursing og veiledning i konkrete plansaker.

Spredning av informasjon gjennom dialog og medvirkning er også sentralt. For at lovverk og forskrift skal følges og praktiseres, og at økonomiske virkemidler skal gi effekt, trenger beslutningstakere å ha forståelse. Dialog tilrettelegger også for legitimitet, aksept, og felles forståelse for målene. Dialog og medvirkning skjer blant annet gjennom høringsprosesser i forbindelse med utvikling, endring eller forvaltning av politikk og regelverk, eller dialogmøter i forbindelse med statlige tiltak.

Det er også utviklet spesifikke veiledere for medvirkning i planprosesser, som skal sikre at lokal kunnskap og interesser blir hørt tidlig. Dette inkluderer veiledning om hvordan barn og unge, frivillige organisasjoner og rettighetshavere (som for eksempel reindriften) skal involveres for å sikre demokratisk forankring og bedre beslutningsgrunnlag.

Skole og utdanningsinstitusjoner er også en sentral arena for å spre kunnskap. Gjennom programmet *Den naturlige skolesekken* (DNS) – et samarbeid mellom Kunnskapsdepartementet og Klima- og miljødepartementet – fikk over 750 skoler støtte fra 2009 til 2022 til å utvikle undervisning om bærekraftig utvikling og naturmangfold (Universitetet i Oslo, 2024). Kommunene informerer også sine innbyggere om hvordan å ivareta naturen lokalt, og har ofte miljø- og klimaseksjoner på sine nettsider.

Flere frivillige organisasjoner som Naturvernforbundet, Verdens naturfond (WWF) og Samarbeidsrådet for biologisk mangfold (Sabima) gjennomfører også kampanjer for å opplyse befolkningen. Eksempelvis gjennomfører Naturvernforbundet lokale aksjoner og dugnader som strandrydding. Medier spiller også en viktig rolle i å formidle viktig informasjon til befolkningen, inkludert om natur og naturforvaltning.

oslo**economics**

[www.osloeconomics.no](http://www.osloeconomics.no)

E-post og telefon:  
[post@osloeconomics.no](mailto:post@osloeconomics.no)  
+47 21 99 28 00

Besøksadresse:  
Klingenberggata 7A  
0161 Oslo

Postadresse:  
Postboks 1562 Vika  
0118 Oslo