

Klimatiltak i Norge 2026

Veivalg og utslippsbaner mot 2050



Kolofon

Tittel: Klimatiltak i Norge 2026: Veivalg og utslippsbaner mot 2050

Sammendrag:

Miljødirektoratet har i oppdrag å levere årlige oppdateringer av kunnskapsgrunnlaget om klimatiltak, barrierer og mulige virkemidler. Klimatiltak i Norge 2026 er et kunnskapsgrunnlag for hvordan utslippskutt i Norge kan bidra til at vi når klimamålene i 2030, 2035 og 2050. Nytt i årets rapport er at vi har analysert utslippskutt mot 2050. Rapporten beskriver veivalg som kan gi utslippsbaner i størrelsesorden 90-95 prosent kutt innen 2050, sammenlignet med 1990.

Forfatter(e): Miljødirektoratet

Kontaktperson i Miljødirektoratet: Birgitte Laird

M-nummer: M-3128 | 2026

År: 2026

Sidetall: 269

Utgiver: Miljødirektoratet

Emneord: Klimatiltak, barrierer, virkemidler, utslippsbaner

Innholdsfortegnelse

Sammendrag.....	4
1. Innledning	20
2. Rammer og tilnærming	23
3. Markedssvikter og behovet for flere virkemidler – i riktig rekkefølge	31
4. Industri og energiforsyning	45
5. Petroleum	78
6. Landtransport, maskiner og luftfart.....	89
7. Sjøfart, fiske og havbruk	131
8. Jordbruk.....	151
9. Skog og arealbrukssektoren.....	178
10. Andre utslipp	196
11. Nasjonale utslippsbaner som viser vei til 2050	211
12. Utslippsreduksjoner mot 2030 og 2035	223
13. Ressursbehov og forvaltning av knappe ressurser	236

Vedlegg:

1. Tiltaksliste med virkninger
2. Metode for tiltaksanalyse
3. Beregning av indirekte og direkte utslipp for ulike transportmidler
4. Vedlegg til sektorkapittel skog og arealbruk

Sammendrag

Denne rapporten viser hvordan Norge kan omstilles til et lavutslippssamfunn. De norske forpliktelsene under Parisavtalen kan nås gjennom utslippsreduksjoner nasjonalt og i samarbeid med andre land. *Klimatiltak i Norge*-rapportene beskriver det nasjonale mulighetsrommet. Det er opp til politikerne å avgjøre hvor mye som skal kuttes hjemme og hvor mye som skal tas ved bruk av fleksibilitetsmekanismene under Parisavtalen, enten gjennom samarbeid med EU eller ved å bidra til utslippskutt i land utenfor EU.

Vi har oppdatert og videreutviklet analysen av hvilke klimatiltak som kan gjennomføres i perioden fram til 2035 og utvidet analysen til 2050. Tiltaksanalysen er et kunnskapsgrunnlag for arbeidet med *Klimastatus og -plan*, som er regjeringens årlige rapportering til Stortinget under klimaloven.¹ Årets *Klimatiltak i Norge*-rapport inkluderer også en analyse av veivalg og mulige utslippsbaner mot 2050. 2050-analysen er et kunnskapsgrunnlag for regjeringens arbeid med indikative utslippsbaner.^{2,3}

Utslippskutt mot 2030 og 2035

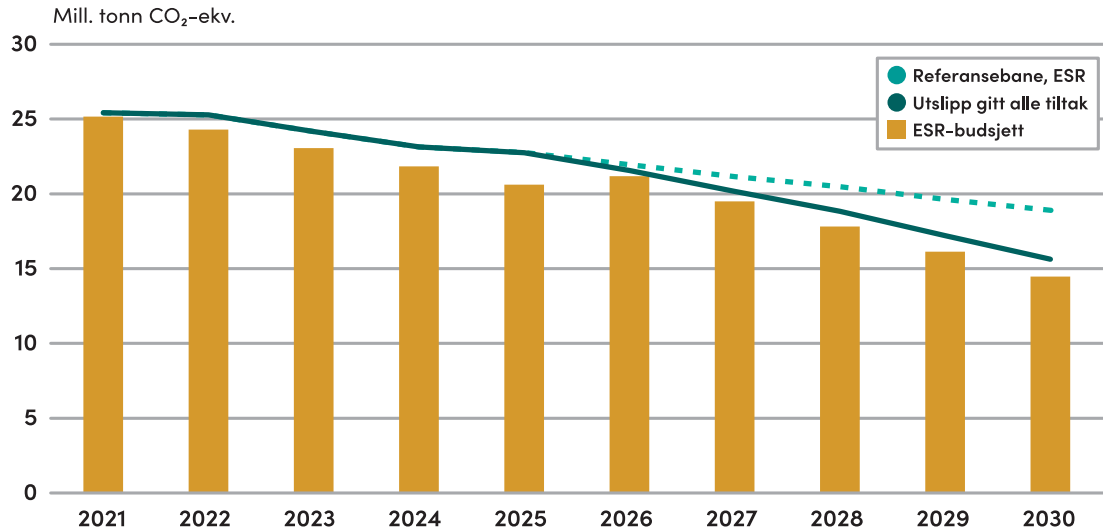
Samarbeidet med EU innebærer at EUs tre klimapilarer, ESR, ETS og LULUCF, er relevante for Norge. For ESR-utslipp (utslipp dekket av innsatsfordelingen) har Norge et årlig utslippsbudsjett for 2021–2030. Dersom alle tiltakene⁴ vi har utredet gjennomføres blir de samlede utslippene for perioden 215,7 millioner tonn, som er 11,6 millioner tonn over utslippsbudsjettet. Norge vil dermed måtte benytte EUs fleksibilitetsmekanismer og kjøpe utslippsenheter fra andre europeiske land. Det er stor usikkerhet knyttet til tilgang og pris for slike utslippsenheter. Tilsvarende vil det bli behov for å kjøpe skogkreditter eller utslippsenheter fra andre land for å oppfylle målene under LULUCF-pilaren (utslipp og opptak i skog- og arealbrukssektoren). Norge har ikke et eget mål under ETS-pilaren (utslipp dekket av EUs klimakvotesystem), men vår andel av EU ETS avgjør kvotepliktig sektors bidrag til oppfyllelse av Norges mål under Parisavtalen og Norges lovfestede klimamål i klimaloven.

¹ Klimaloven § 7. [Lov om klimamål \(klimaloven\) - Lovdata](#)

² [Høring - Forslag om endringer i klimaloven i lys av rettsutviklingen på menneskerettighetsfeltet - regjeringen.no](#)

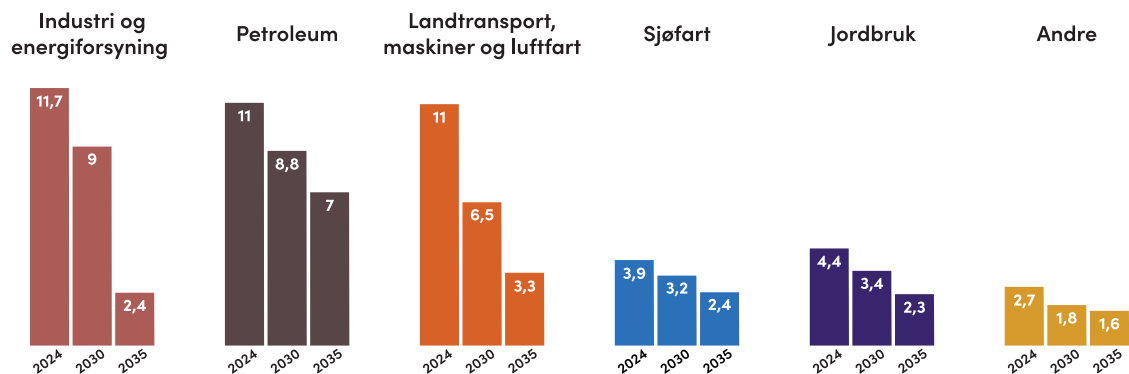
³ Oppdrag 114 i [Supplerende tildelingsbrev til Miljødirektoratet etter revidert nasjonalbudsjett 2025](#)

⁴ Med *tiltak* mener vi de fysiske handlingene som ulike aktører (slik som bedrifter, husholdninger og ulike typer statlige og kommunale virksomheter) kan gjennomføre for å redusere utslippene av klimagasser. Med *virkemidler* mener vi de styringsverktøyene som myndighetene har tilgjengelig for å utløse det konkrete tiltaket.



Figur 1. ESR-budsjett, referansebane og utslipp gitt at alle utredede tiltak gjennomføres.

Virkemiddelpakkene vi har skissert vil kunne redusere norske utslipp med mer enn 60 prosent innen 2035. Klimaomstillingen vil ta tid, og klimatiltak det neste tiåret er avgjørende for å nå 2050-målet med nasjonale utslippskutt. Virkemiddelpakkene vi har beskrevet vil også redusere behovet for utslippskutt gjennom samarbeid med andre land for å nå 2035-målet som er meldt inn under Parisavtalen.



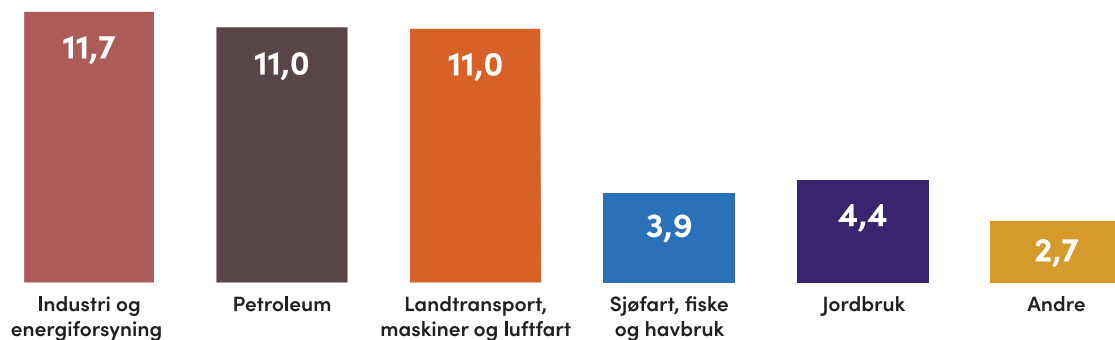
Figur 2. Sektorvis utslippsutvikling i hovedbanen fram til 2035.

I Regjeringens klimastatus og -plan (KSP) legges det fram en plan for forsterkninger i klimapolitikken i årene fremover. Dette gjelder blant annet varslet opptrapping av CO₂-avgift, innføring av krav/forbud, og støtte. Noe av utslippsreduksjonene i tiltakene i vi har utredet vil utløses av planlagt politikk i KSP, mens resten av potensialet i tiltakene er et mulighetsrom for ny klimapolitikk utover det som regjeringen allerede har varslet. Én forskjell mellom KSP og denne analysen er at KSP signaliserer at omsetningskravene for biodrivstoff i veitrafikk, sjøfart og andre formål skal øke fram mot 2030, mens vi legger til

grunn vedtatte nivåer.⁵ Kapittel 12 beskriver hvordan virkemidler i KSP vil utløse en del av tiltakene vi har utredet.

Veivalg og utslippsbaner mot 2050

Oppgaven Norge står overfor er å fjerne mesteparten av dagens utslippskilder, samt å unngå nye. Utfordringen er illustrert i figuren under – dagens 45 millioner tonn CO₂-ekvivalenter.⁶ Mye er skjedd på teknologisiden det siste tiåret, og vi har teknologier og løsninger for å kutte utslipp i alle sektorer. Omstilling tar tid, og vi må bruke og videreutvikle de teknologiene og løsningene vi allerede har skal Norge omstilles innen 2050.



Figur 3. Fordeling av Norges klimagassutslipp i 2024 (millioner tonn CO₂-ekvivalenter). I 2024 var de samlede klimagassutslippene 44,6 millioner tonn.

I industrien kommer om lag 90 prosent av utslippene fra de 40 største punktutslippene. De fleste virksomhetene jobber med klimastrategier og har kartlagt hvilke muligheter de har for å kutte utslippene sine ned mot null, gitt forutsigbar og styrket klimapolitikk. Karbonfangst og -lagring (CCS) er det viktigste tiltaket både i industrien og på avfallsforbrenningsanlegg. Bruk av bærekraftig biomasse til erstatning for fossile innsatsvarer kan også gi store kutt, og gir negative utslipp dersom bruken kombineres med karbonfangst og -lagring.

I petroleumssektoren kommer rundt 85 prosent av utslippene fra bruk av gass i turbiner. Kraft fra land kan erstatte bruk av turbiner. Gasskraftverk med CCS og havvind er alternative løsninger, men dette er dyrere løsninger som det vil ta lenger tid å gjennomføre.

Det er fortsatt rundt 3,5 millioner norske kjøretøy og maskiner som bruker fossile drivstoff. Den største kilden til utslipp fra transportsektoren er veitransport. For kjøretøy

⁵ Nivåene på omsetningskravene for 2026 og 2027 ble vedtatt i 2025. Omsetningskravene for 2028 og 2029 skal vedtas i 2027, etter konsekvensutredning og høring, men ulike opptrappingsbaner ble allerede foreslått i 2024. I KSP for 2026 ble et gjennomsnitt av alternative opptrappingsbaner lagt til grunn for utslippsberegningene fra 2028 til 2030.

⁶ I 2024 var norske utslipp 44,6 millioner tonn. [Utslipp til luft – SSB](#)

og maskiner er elektrifisering det viktigste klimatiltaket. Tiltak som reduserer transport-omfanget på vei, vil også bidra. Innenriks luftfart står for betydelige nasjonale utslipp, og utenriks luftfart kommer i tillegg med et utslipp på 1,7 mill. tonn. Utslipp fra luftfarten kan kuttes ved å unngå flyreiser og flytte reiser til tog, i tillegg til å øke bruken av biodrivstoff og syntetisk drivstoff. Vi har lagt til grunn at omsetningskravene for biodrivstoff videreføres på 2027-nivå, og at bruken i luftfart trappes opp i tråd med EU-krav.⁷ Bruk av biodrivstoff er et dyrt tiltak med bærekraftsutfordringer, og så godt som alt biodrivstoffet Norge bruker er importert. Det kan innebære en omstillingsrisiko å belage seg i stor grad på importert biodrivstoff for å redusere nasjonale utslipp.

Det er mer enn 1000 større skip og over 6000 mindre fiske-, havbruks- og arbeidsfartøy i mer eller mindre fast drift i Norge. I tillegg til disse, eier nordmenn over en halv million fritidsbåter. Offshoreskip og fiskefartøy er de største utslippskildene. Skip har typisk 25–35 års levetid, og skipene som bygges i dag vil fortsatt seile i 2050. Elektrifisering og hydrogenbaserte drivstoff⁸ er de viktigste klimatiltakene, i tillegg til energieffektiv drift.

I jordbrukssektoren kommer litt over halvparten av utslippene fra fordøyelsesprosesser⁹ fra husdyr. Utslippene i sektoren kan ikke reduseres til null, siden det alltid vil være noen biologiske utslipp knyttet til matproduksjon. Det er svært mange aktører som må endre sine valg for å redusere utslippene i sektoren. Forbrukerne må endre kosthold og redusere matsvinn, og bønder må endre produksjonen for å møte endret etterspørsel. Klimatiltak på gårdsnivå vil også gi utslippsreduksjoner.

Industriell karbonfjerning kan kompensere for utslippskilder som er krevende eller umulige å fjerne. CCS-tiltaket i vår analyse innebærer også lagring av biogent CO₂ – som gir negative utslipp (karbonfjerning).¹⁰ Vi har i tillegg inkludert fangst og lagring av CO₂ fra omgivelsesluft (DACCS) som eget tiltak. Karbonfjerningstiltak som bio-CCS og DACCS kan kompensere for gjenværende utslipp i andre sektorer. DACCS er kraftkrevende og uten konkurransedyktige kraftpriser er det mindre sannsynlig at slike prosjekt etableres i Norge. DACCS er imidlertid mindre kraftkrevende enn produksjon av syntetiske drivstoff per tonn CO₂-redusert. I vår analyse er det fortsatt noe fossilt drivstoff i luftfart og sjøfart i 2050. Dette kompenseres for med bruk av DACCS, istedenfor ytterligere bruk av syntetisk

⁷ Regjeringen har i *Klimastatus og -plan* varslet en planlagt opptrapping av omsetningskravene i veitrafikk, sjøfart og andre formål for årene 2028–2030. Utslippeffekten av denne opptrappingen er inkludert i regjeringens klimastatus og -plan, men ikke i vår analyse.

⁸ Med hydrogenbaserte drivstoff i denne rapporten mener vi hydrogen, ammoniakk og metanol, produsert med fornybart hydrogen eller lavkarbonhydrogen.

⁹ Mer presist omtales dette som "enterisk metan". Enterisk metan er metangass som dannes ved fordøyelse hos drøvtyggere som storfe og sau.

¹⁰ For bruk av bioenergi og råstoff føres karbon som et utslipp i det skogen avvirkes, og nulltelles deretter. Dersom denne fanges og lagres blir det regnet som et negativt utslipp i utslippsregnskapet. Uten arealbruksendringer vil den stående biomassen over tid gro tilbake, mens geologisk lagret bio-CO₂ er permanent fjernet fra den raske karbonsyklusen.

drivstoff, for å minimere behovet for kraft. Andre permanente karbonfjerningsløsninger som havalkalisering eller mineralisering av omgivelsesluft kan også bli aktuelle over tid.

Omstilling tar tid og det neste tiåret blir avgjørende

Utskiftningstakten avgjør omstillingstakten. For å unngå at vi låser oss til fossile utslippskilder må aktørene velge nullutslippsløsninger når nye investeringer skal tas og gammelt skal erstattes med nytt. Det blir for eksempel viktig å sikre at nullutslippsløsninger fases inn etter hvert som skip, kjøretøy og maskiner byttes ut.

Det vil ta tid å endre folks atferd og å omstille norsk prosessindustri. Vaner må endres hvis vi skal spise mindre kjøtt og kaste mindre mat, og jordbruket må samtidig omstilles for å dekke endret etterspørsel. Avkarbonisering av prosessindustri og avfallsforbrenning innebærer at det bygges rundt 40 små og store CCS-anlegg, noe som vil ta tid.

Siden sektorene har en del naturlige tregheter er det ikke mulig å vente til nærmere 2050 med å ta sats, for så å få en bratt fallende utslippskurve. Dersom omstilling utsettes er det vanskelig å se for seg at 2050-målet nås med utslippskutt i Norge uten mer radikale grep. Eksempler på dette er å begrense aktivitet eller å ta i bruk karbonfjerning i langt større utstrekning enn det vi har lagt til grunn.

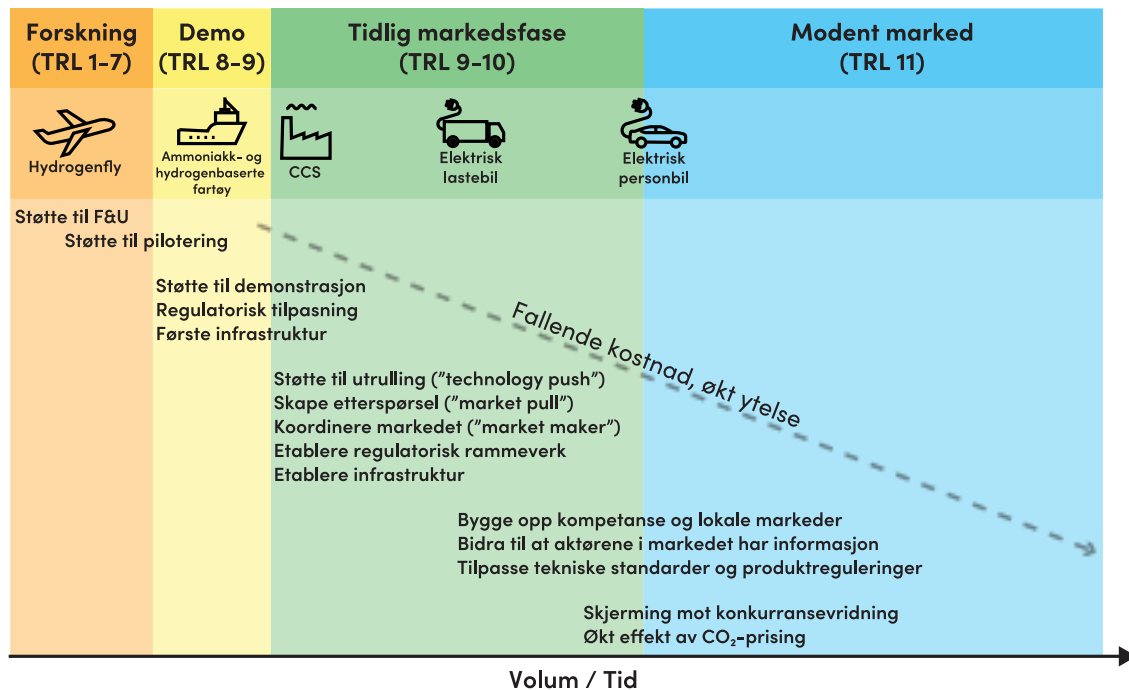
En rekke ulike markedssvikter hindrer klimaomstilling i det omfanget og den hastigheten som er nødvendig. Markedssvikter er situasjoner der markedsmekanismene ikke sørger for at ressursene fordeles effektivt (se omtale i kapittel 3). Markedssviktene klimatiltakene møter vil endre seg over tid – etter hvert som løsninger utvikles og tas i bruk i større skala. Teknologiutviklingsløpet og utfordringen med å drive fram systemendringer på kort sikt, gjør at det er behov for virkemiddelpakker og sekvensiell klimapolitikk. Etter hvert som løsningene blir markedsmodne, vil prising bli et stadig mer effektivt virkemiddel. Vi viser eksempler på tiltak og markedssvikter i tabellen under.

Tabell 1. Eksempler på tiltak, teknologistatus og hvor modent markedet er samt hvilke markedssvikter og regulatoriske utfordringer tiltakene påvirkes av.

Tiltak	Teknologistatus/markedsmodenhet	Markedssvikter og regulatoriske utfordringer
CCS på industrianlegg	Teknologien er demonstrert og tatt i bruk enkelte steder, men markedet er fortsatt umodent.	Negative eksterne virkninger Positive eksterne virkninger Informasjonsproblemer Markedsmakt Koordineringsproblemer Nettverkseffekter Regulatorisk usikkerhet

Tiltak	Teknologistatus/markedsmodenhet	Markedssvikter og regulatoriske utfordringer
Hydrogenbaserte drivstoff i sjøfarten	Teknologien er demonstrert og tatt i bruk enkelte steder, men markedet er fortsatt svært umodent.	Negative eksterne virkninger Positive eksterne virkninger Informasjonsproblemer Koordineringsproblemer Nettverkseffekter Regulatorisk usikkerhet
Alle nye lastebiler er elektriske eller bruker biogass i 2030	Elektriske lastebiler i flere segmenter er kommersielt tilgjengelige, men fortsatt ikke konkurransedyktige.	Negative eksterne virkninger Positive eksterne virkninger Nettverkseffekter Irrasjonell atferd
Alle nye varebiler er elektriske i 2028	Teknologien er kommersielt tilgjengelig og konkurransedyktig, men trenger mer markedsintegrasjon på grunn av andre barrierer.	Negative eksterne virkninger Positive eksterne virkninger Irrasjonell atferd
Kraft fra land	Moden teknologi, men kostnadskrevende prosjekter.	Negative eksterne virkninger Usikkerhet om tilgang på kraft

Vi har gjort en systematisk gjennomgang av tiltakene og vurdert teknologistatus, markedssvikter og regulatoriske utfordringer. Hvor tiltakene er i teknologiutviklingsløpet har betydning for hvordan virkemidler bør utformes. Dette er illustrert i figuren under. Når løsningene er oppskalert og går inn i "modent marked" er behovet for virkemidler utover CO₂-pris langt lavere.



Figur 4. Sekvensiell virkemiddelbruk for utvikling og oppskalering av nye klimaløsninger gjennom ulike faser.

Det er få veier til lavutslippssamfunnet

Rammen for 2050-analysen er klimalovens paragraf § 5¹¹:

Målet skal være at Norge skal bli et lavutslippssamfunn i 2050. Med lavutslippssamfunn menes et samfunn hvor klimagassutslippene, ut fra beste vitenskapelige grunnlag, utslippsutviklingen globalt og nasjonale omstendigheter, er redusert for å motvirke skadelige virkninger av global oppvarming som beskrevet i Parisavtalen 12. desember 2015 artikkel 2 nr. 1 bokstav a.

Målet skal være at klimagassutslippene i 2050 reduseres i størrelsesorden 90 til 95 prosent fra utslippsnivået i referanseåret 1990. Ved vurdering av måloppnåelse skal det tas hensyn til effekten av norsk deltakelse i det europeiske klimavotesystemet for virksomheter.

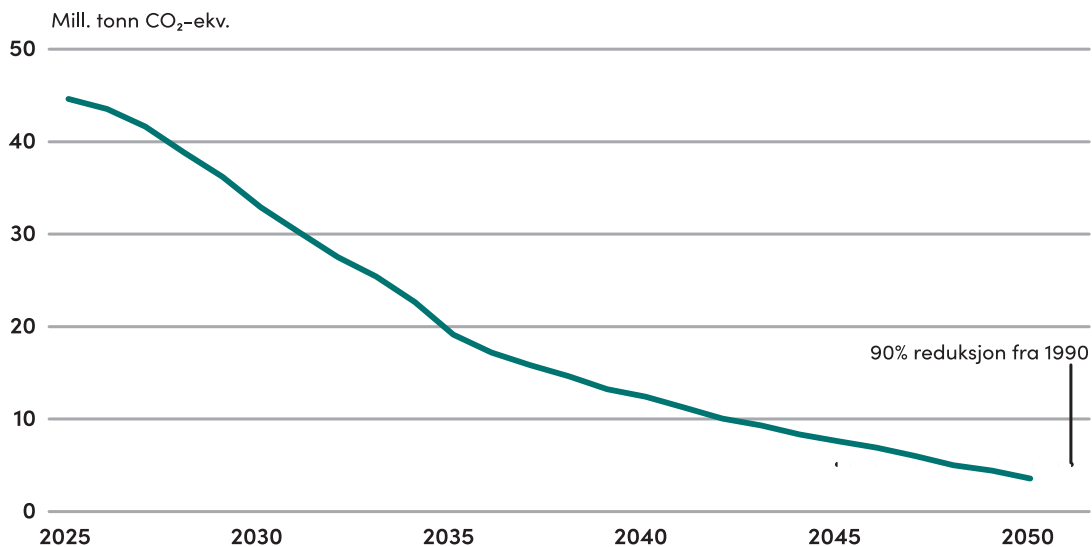
Rapporten beskriver veivalg som kan gi en utslippsbane i størrelsesorden 90-95 prosent kutt i Norge. Klimatiltak i Norge-rapportene beskriver mulighetene for å redusere utslippene i Norge og vi har ikke gjort vurderinger av effekten av norsk deltakelse i det europeiske klimavotesystemet for virksomheter. Vi peker imidlertid på at det i 2050 ikke er gitt at det vil være hensiktsmessig å kjøpe utslippsreduksjoner og karbonfjerning fra

¹¹ For mer informasjon om klimamålene, se faktaboks i kapittel 2.

andre europeiske land gjennom det europeiske klimakvotesystemet for virksomheter. EUs mål er netto null utslipp i 2050, og med dagens nedskaleringsfaktor vil kvotetaket i det europeiske klimakvotesystemet gå til null rundt 2040. EU-kommisjonen ser på muligheten for at karbonfjerning kan kompensere for kvotepliktige utslipp som vil bli krevende å kutte. På grunn av nærhet til lager og erfaring med karbonfangst og -lagring, er Norge relativt godt posisjonert for industriell karbonfjerning som bio-CCS og DACCS¹².

Vi har gjort en sektorvis analyse av utslippskutt mot 2050. For hver sektor har vi vurdert veivalg som avgjør framtidig utslippsutvikling, og hva slags virkemiddelpakker som trengs for å omstille sektorene innen 2050. Tilnærmingen innebærer at analysen av veivalg ikke er basert på de samme variablene på tvers av sektorene. Vi har tatt utgangspunkt i aktivitetene som gir klimagassutslipp, teknologimuligheter og sektorenes særegenheter.

Når sektorbanene sammenstilles er det få kombinasjoner som tar oss til 90- 95 prosent kutt i 2050. Omstilling tar tid. Et utvalg av sektorbanene er satt sammen til en hovedbane som illustrerer hva som må til. En del utslippskilder er krevende å fjerne, og sektorene vil fortsatt ha noe utslipp av klimagasser i 2050.

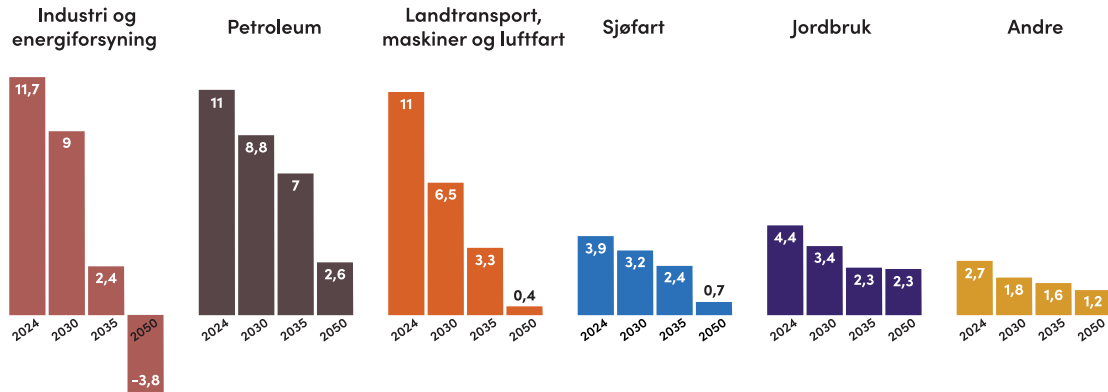


Figur 5. Hovedbane der samlede norske utslipp er 93 prosent lavere i 2050 enn de var i 1990.

Hovedbanen tar oss til 93 prosent kutt i 2050. Utslippene i 1990 var 51,3 millioner tonn CO₂-ekvivalenter, og 90–95 prosent kutt innebærer at de samlede utslippene er i størrelsesordenen 2,5–5 millioner tonn i 2050. Den stiplede linjen i figuren over markerer 5 millioner tonn. Hovedbanen tar oss til 3,4 millioner tonn. I referansebanen (ikke vist i

¹² Direct Air Carbon Capture and Storage.

figuren) er utslippene i 2050 21,6 millioner tonn. Utviklingen i enkeltsektorene i denne banen er illustrert i figuren under.



Figur 6. Sektorvis utslippsutvikling i hovedbanen som gir et nettoutslipp på 3,4 mill. tonn i 2050.

Hovedbanen forutsetter omstilling i alle utslippssektorene. Omstillingen vil kreve virkemiddelpakker skreddersydd for ulike utslippskilder og utslippssegment. Veivalgene bak hovedbanen er oppsummert under. Sektorkapitlene beskriver også utslippseffekten av andre veivalg og scenarier.

Industri og energiforsyning

Utslippsbanen forutsetter en virkemiddelpakke som sikrer at en lang rekke store klimaprojekter gjennomføres. En stor overvekt av disse er CCS-prosjekter. Pakken vi har beskrevet omfatter en konkurransebasert støtteordning som gir garantert støtte i kroner per tonn lagret. Støtten avkortes mot kvoteprisen og andre potensielle ekstraintekter som for eksempel salg av karbonkreditter i det frivillige markedet. Ordningen fjerner kvoteprisrisikoen, og vil kunne gi aktørene den forutsigbarheten som er nødvendig for å ta investeringsbeslutninger av denne størrelsen. Pakken inkluderer også støtte til prosjektutvikling og et virkemiddel som sikrer tilgang til lager. Banen inkluderer 3 millioner tonn DACCS for å kompensere for restutslipp i andre sektorer.

Petroleum

Utslippsbanen forutsetter at besluttede kraft fra land-prosjekter under utbygging blir ferdigstilt, og kraft fra land til Balder og Grane blir besluttet. Ny olje- og gassinfrastruktur (produksjonsinnretninger og landanlegg) blir bygget ut med lavutslippsløsninger som kraft fra land eller kraft fra gassturbiner med CCS.

Landtransport, maskiner og luftfart

Utslippsbanen forutsetter virkemidler som raskt øker salget av elektriske kjøretøy og maskiner.¹³ Virkemiddelpakkene inkluderer investeringsstøtte, økte avgifter på fossile

¹³ I banen er alle nye personbiler elektriske fra 2026, varebiler fra 2028, lastebiler og busser innen 2030, MC/moped innen 2035 og maskiner i bygg og anlegg fra 2035.

alternativer, krav i offentlige anskaffelser, reguleringer og utbygging av ladeinfrastruktur. I tillegg gjennomføres tiltak som reduserer transportbehovet og flytter dagens trafikk til mer klimavennlige alternativer. Dette bidrar til raske utslippskutt og reduserer behovet for nedbygging av arealer til vei og for kraft og biodrivstoff. Unngå- og flyttetiltak er særlig viktig for luftfarten, hvor nullutslippsteknologi ikke er moden. I luftfarten har vi lagt til grunn økende innblanding av biodrivstoff og syntetisk drivstoff i tråd med EU-reguleringen ReFuelEU Aviation.

Sjøfart, fiske og havbruk

En relativt høy andel av utslippene i Norge kommer fra sjøfart, fiske og havbruk sammenlignet med de fleste andre land. Utslippsbanen forutsetter at Norge ligger foran internasjonale reguleringer og innfører nasjonale virkemidler for produksjon og bruk av hydrogenbaserte drivstoff. Utslippsbanen forutsetter også krav og støtteordninger som gir økt tilgjengelighet og bruk av ladeinfrastruktur, biogass og hydrogenbaserte drivstoff langs hele kysten.

Jordbruk

Utslippsreduksjonene skyldes hovedsakelig færre husdyr som følge av redusert konsum av rødt kjøtt og redusert matssvinn. For at forbrukerne skal endre atferd er virkemidler som påvirker pris viktige. For at produksjonen skal kunne tilpasses endret etterspørsel er det behov for virkemidler som stimulerer til økt produksjon av matvekster. Tiltak på gårdsnivå kan oppnås gjennom videreføring og styrking av dagens virkemidler.

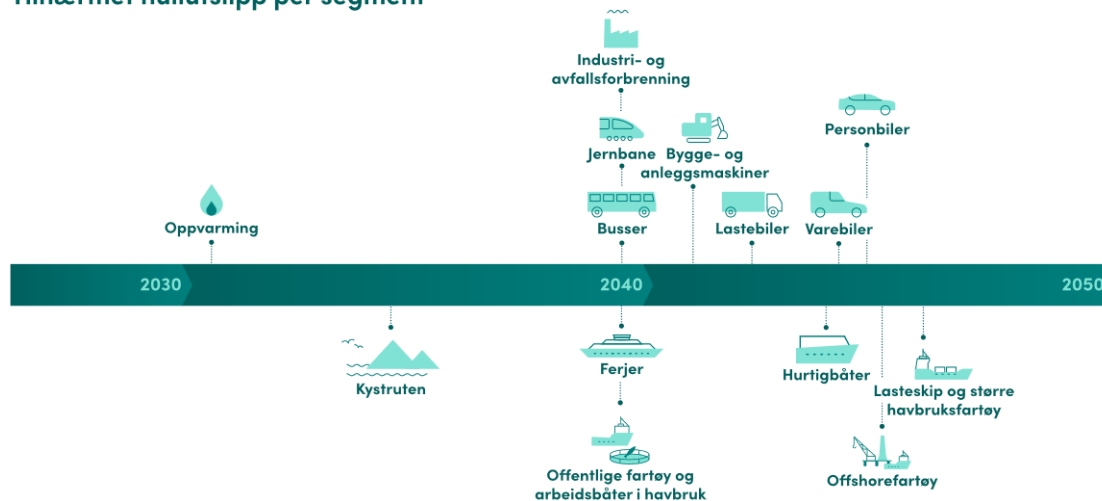
Andre utslipp

Vi har lagt til grunn at dagens virkemidler vil fortsette å redusere utslippene framover mot 2050, særlig for avfallsdeponi og produkter med fluorgasser.

Noen utslipp vil gjenstå, mens en del utslippssegment vil kunne ha tilnærmet null utslipp innen 2050.

Eksempler på restutslipp er biologiske utslipp knyttet til matproduksjon, utslipp fra avfallsdeponigass, avløp og avløpsrensing og metanutslipp fra vedfyring. Figuren under viser utvalgte utslippssegment som kan ha tilnærmet null utslipp innen 2050.

Tilnærmet nullutslipp per segment

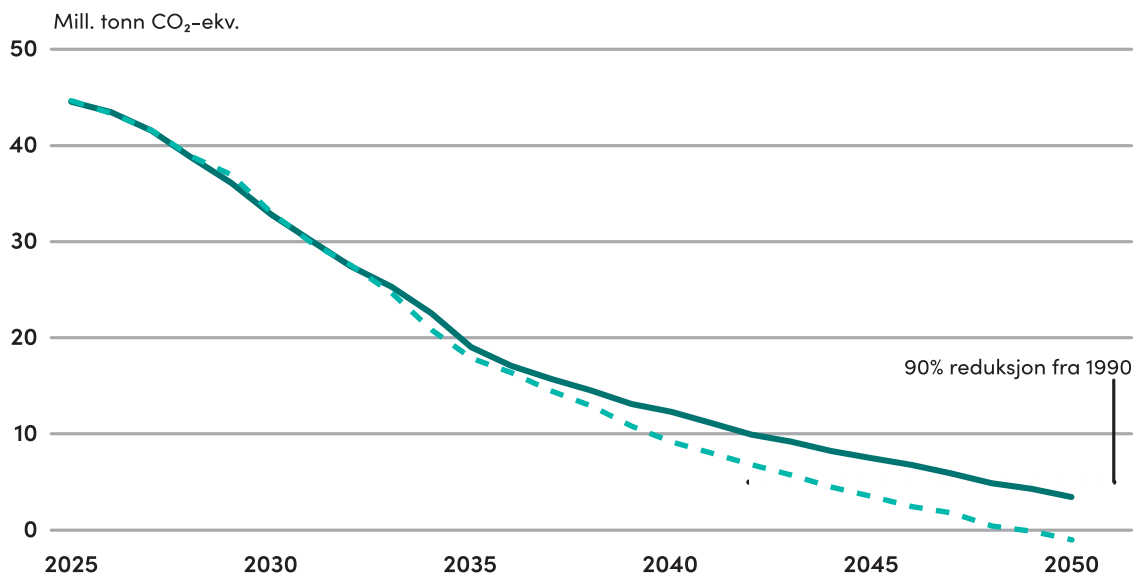


Figur 7. Oversikt over når ulike segmenter kan ha tilnærmet null utslipp, gitt segmentspesifikke virkemiddelpakker.

I den lave banen er norske utslipp under null i 2050, det vil si at vi fanger mer utslipp fra atmosfæren enn vi slipper ut. Dette er illustrert i figuren under. Banen er et resultat av at klimatiltak prioriteres høyt i industrien og petroleumssektoren:

- Den lave industribanen forutsetter konkurransedyktige kraftpriser og en aktiv industripolitikk. Vi har blant annet antatt at norske virksomheter opprettholder sine markedsandeler i viktige markeder, at det produseres syntetisk drivstoff både til innenlands og internasjonal luftfart og skipsfart og at DACCS-anlegg fjerner 5 millioner tonn CO₂ fra atmosfæren.
- Den lave banen for petroleumssektoren forutsetter at kraft fra land til Balder og Grane blir besluttet og kraft fra land-prosjektene som nylig ble stanset gjenopptas. All ny og eksisterende olje- og gassinfrastruktur som er i drift i 2050 benytter lavutslippsløsninger.

I de andre sektorene er det samme veivalg i den lave banen som i hovedbanen.



Figur 8. Hovedbane der samlede norske utslipp er 93 prosent lavere i 2050 enn i de var 1990, og lav bane der de samlede utslippene er negative i 2050 (-102 prosent).

For klimaet er det de akkumulerte utslippene som teller. CO₂ har lang levetid i atmosfæren, og hvert tonn som slippes ut vil bidra til oppvarming i lang tid. Vår hovedbane legger blant annet til grunn en relativt rask endring i nordmenns kosthold og en virkemiddelpakke som gjør at det bygges rundt 40 små og store CCS-anlegg det neste tiåret. Det er mulig å nå 90-95 prosent reduksjon innen 2050 med en noe "tregere" omstilling i jordbruket og industrisektoren, men dette vil gi høyere akkumulerte utslipp over perioden 2030-2050. Tabellen under oppsummerer akkumulerte gjenværende utslipp i referansebanen¹⁴, i hovedbanen og den lave banen.

Tabell 2. Akkumulerte utslipp i perioden 2030–2050.

Akkumulerte utslipp 2030–2050 (mill. tonn CO ₂ -ekv.)	
Referansebanen	616
Hovedbanen	302
Lav bane	251

Brorparten av utslippskildene "eies" av næringsaktører, men også privatpersoner har en viktig rolle i klimaomstillingen. Vi kan for eksempel spise noe mindre rødt kjøtt, kaste mindre mat, fly litt mindre, installere varmepumper og ikke sløse med strøm. Det er

¹⁴ Referansebanen viser forventede utslipp med videreføring av dagens politikk. Planlagt politikk fra *Regjeringens klimastatus og -plan* er ikke inkludert i referansebanen.

også behov for aksept for hva omstillingen vil innebære, for eksempel at det bygges mer fornybar kraft også i Norge og at prisene på enkelte varer og tjenester øker.

Tilgang på kraft er en forutsetning for å nå 2050-målet. I 2050 er utfallsrommet stort og er spesielt avhengig av aktivitetsnivået i industrien. Banene som tar oss til 90-95 prosent har et kraftbehov som er 55-96 TWh høyere i 2050 enn i dag. Aktiviteter utover klimatiltak kan også føre til økt kraftetterspørsel, men er ikke inkludert i vår analyse.

Det er mulig med videre utbygging av vindkraft på land med akseptable konsekvenser for naturmangfold og karbonbeholdningen i arealer. Konsekvensene er bare akseptable når de mest karbonrike arealene og områder med verdifull natur utelukkes. Solkraft på grå arealer, tak og fasader og opprustning og utvidelse av eksisterende vannkraftverk kan bidra til mer kraft med minimale arealinngrep og uten betydelige konsekvenser for naturmangfold.

ENØK-tiltak kan frigjøre kraft uten å bygge ned natur. Kraftigere virkemidler for energieffektivisering en viktig brikke i arbeidet med å redusere energibehovet og dermed redusere presset på areal og natur. Mer effektivt energibruk alene vil imidlertid ikke være tilstrekkelig til å dekke kraftetterspørselen fra klimatiltakene vi har utredet.

I henhold til statlig planretningslinje for arealbruk og mobilitet skal arealbruken prioriteres til de mest samfunnsnyttige formålene.¹⁵ All nedbygging av natur innebærer negativ påvirkning. Det inkluderer konsekvenser for karbonlagre og evnen til framtidig opptak, arealenes evne til klimatilpasning, arter, naturtyper og leveområder for arter, landskap og friluftsliv. Norge trenger mer fornybar kraft og tilhørende utbygging av nett for å nå klimamålene. Fordi naturareal er en begrenset ressurs innebærer dette at nedbygging til andre formål da må nedprioriteres.

Tiltak som unngår eller reduserer arealkrevende aktivitet må prioriteres for at presset på ressurser og arealer skal reduseres. I denne rapporten har vi beskrevet en rekke slike tiltak som kan redusere etterspørselen etter arealer. Dette gjelder for eksempel redusert nedbygging og transporteffektiv arealbruk.

Utslipp og opptak i skog- og arealbrukssektoren er ikke inkludert i vurderingen av 90–95 prosent kutt. Klimaloven spesifiserer ikke hvordan skog- og arealbrukssektoren eventuelt skal telle med i måloppnåelse i 2050. Skog- og arealbrukssektoren er inkludert i de økonomidekkende målene til Norge under Parisavtalen, men det er bare addisjonelle opptak og utslipp i sektoren som regnes inn mot måloppnåelsen. Metode for å beregne hva som er addisjonelt er foreløpig ikke fastsatt. Det er store årlige variasjoner og stor usikkerhet i utslipp og opptak i skog- og arealbrukssektoren. Sektoren er ikke inkludert i analysen av utslippsbaner, men er omtalt i eget kapittel.

¹⁵ I statlige planretningslinjer for klima og energi er samfunnsnyttige formål spesifisert til fornybar kraftproduksjon, kraftledninger, forsvarsformål og samfunnskritisk digital infrastruktur / [Statlige planretningslinjer for arealbruk og mobilitet - 6. Retningslinjer for beslutningsunderlaget - Lovdata](#)

I tillegg til store utslipp fra nedbygging av naturarealer er det synkende opptak i skogen. Det slippes årlig ut om lag 1,9 millioner tonn CO₂-ekvivalenter fra nedbygging. Opptaket i skogen var 19,3 millioner tonn CO₂-ekvivalenter i 2023. Det er en reduksjon på 37,4 prosent siden toppåret 2010. Det er relativt store årlige variasjoner i opptaket.

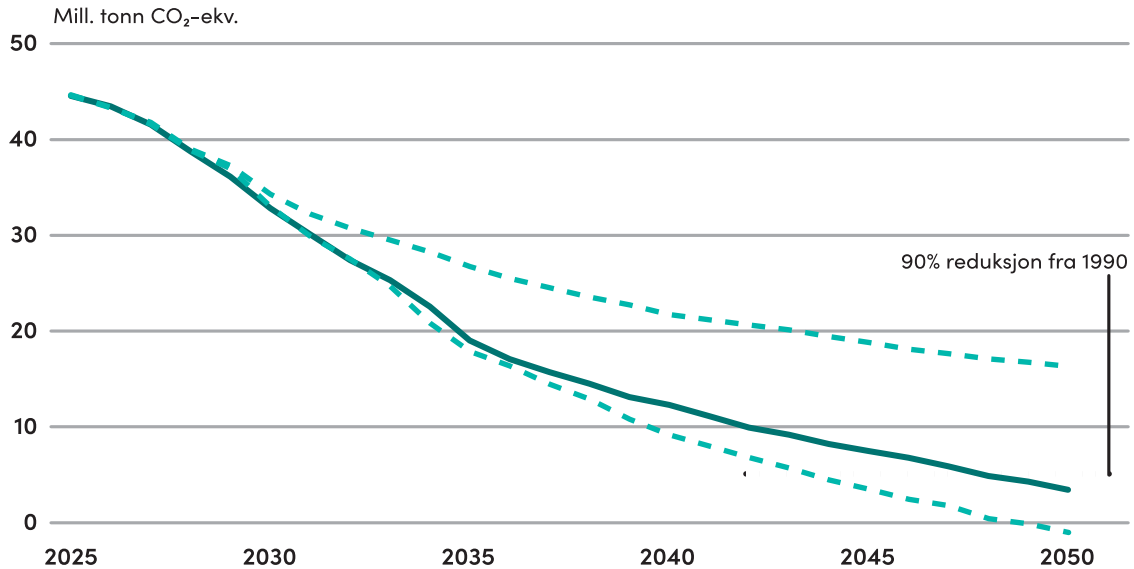
Klimatiltak i skog vil kunne øke opptaket, men det tar tid. Skog- og arealbrukssektoren kan bidra med biomasse for å redusere utslipp i andre sektorer, men uttak av biomasse må gjøres innenfor rammer som tar vare på naturmangfold, karbonlagre og mulighet for framtidig opptak. Bruk av biomasse bør derfor være underlagt bærekraftskriterier, innrettes mot rester og avfall og prioriteres der det er få andre muligheter.

Usikkerhet og risikostyring

Regjeringen ønsker å videreutvikle og forsterke det norske klimarettslige rammeverket. Den europeiske menneskerettighetsdomstolen har slått fast at en hovedforpliktelse for nasjonale myndigheter er å vedta, og effektivt anvende, et rettslig rammeverk med bindende mål og krav om å gjennomføre tiltak for vesentlig og progressiv reduksjon av klimagassutslipp med sikte på å "in principle" nå målet om klimanøytralitet innen de neste tre tiårene. På bakgrunn av dette ønsker regjeringen blant annet å ta inn et krav om å lage indikative utslippsbaner som viser vei til 2050 i klimalovens § 5.¹⁶ De indikative utslippsbanene skal fungere som kunnskapsgrunnlag for langsiktig planlegging, og skal ikke i seg selv lovfestes.

For at utslippsbaner skal kunne brukes som en del av et styringssystem blir risikostyring sentralt. Figuren under illustrerer utfallsrommet basert på sektorbanene vi har beskrevet.

¹⁶ Regjeringen (2025): [Høring - Forslag om endringer i klimaloven i lys av rettsutviklingen på menneskerettighetsfeltet - regjeringen.no](#)



Figur 9. Hovedbane og utfallsrom. Øverste bane er sum av de minst ambisiøse, laveste bane er sum av de mest ambisiøse sektorbanene.

De minst ambisiøse sektorbanene illustrerer veivalg som vil gjøre det svært vanskelig å redusere norske utslipp med 90-95 prosent. I referansebanen (ikke vist i figuren) er utslippene i 2050 56 prosent lavere enn de var i 1990 og i den minst ambisiøse banen er utslippene i 2050 68 prosent lavere enn de var i 1990. Eksempler på veivalg som vil føre til mindre utslippsreduksjoner i denne banen er:

- Det innføres ingen nye virkemidler for kvotepliktig industri, og de samlede rammebetingelsene svekker industriens konkurranseevne. I en slik situasjon vil trolig aktivitetsnivået i eksportrettet industri reduseres over tid, og innebære at det gjennomføres lite klimatiltak i den gjenværende industrien, siden disse tiltakene innebærer store investeringer. Det er også lite sannsynlig at det bygges DACCS-anlegg eller produksjon av f.eks. fornybare drivstoff i stor skala i Norge.
- Klimatiltak i petroleumssektoren prioriteres ikke og fortsatt produksjon gir betydelige utslipp i 2050.
- En stor andel av varebiler, lastebiler og maskinene forblir fossile fordi insentivene ikke er tilstrekkelige til at nok aktører velger elektriske kjøretøy og maskiner når de gamle skal skiftes ut.
- Manglende nasjonale insentiver gjør at utrulling av hydrogenbaserte drivstoff går sakte og fiskeflåten forblir fossil.
- Manglende virkemidler for å endre kosthold gjør at tiltak på gårdsnivå står alene om å gi utslippskutt i jordbrukssektoren.

Det er også andre usikkerhetsmoment som kan påvirke norske utslipp i negativ retning. Høyere aktivitet kan gi større utslipp enn det vi har lagt til grunn.

Virkemiddelpakkene vi har beskrevet vil imidlertid dempe utslippseffekten av uventet aktivitetsendring. Når mange tiltak skal gjennomføres samtidig kan det oppstå systemiske barrierer, for eksempel i form av mangel på arbeidskraft eller tilgang på kraft.

Teknologirisikoen er relativt lav, men kostnadsbildet er usikkert. Vi har basert analysen på teknologi som finnes per i dag. Mange av løsningene er imidlertid umodne og har vesentlig høyere kostnader enn eksisterende fossilbaserte alternativ. Økt utrulling av nye teknologier i Norge og andre land vil ha skalaeffekter, men det er krevende å si hvordan det vil påvirke kostnadsbildet.

Klimapolitikken må styrkes raskt. Omstillingen som er nødvendig forutsetter betydelig styrking av klimapolitikken de neste årene. EU er i en prosess med å innføre en mer aktiv industripolitikk for å sikre sin strategiske autonomi og klimaomstilling. Også i Norge blir det viktig å se klima-, energi- og handelspolitikk i sammenheng.

Klimaomstilling vil også kreve avveininger mot ulike sektormål. Eksempler på dette er mål om landbruk over hele landet og målet om å utvikle og ikke avvike norsk petroleumsvirksomhet.

Virkemidlene bør justeres underveis. Det behov for virkemiddelpakker og en sekvensiell klimapolitikk som tar ned barrierene aktørene møter. Utslippseffekten av enkeltvirkemidler er usikker. Klimavirkemidlene bør derfor justeres underveis – i tråd med utviklingen som observeres.

Klimagasser akkumuleres i atmosfæren og de globale utslippene må til netto null for å stoppe oppvarmingen. Det neste tiåret blir avgjørende for om verden når Parismålene, og dermed reduserer risikoen for katastrofale klimaendringer.

Det er fortsatt mulig å omstille Norge ved hjelp av klimatiltak som er relativt enkle å gjennomføre. Industritiltakene er basert på planer fra virksomhetene selv. Elbilpolitikken har gitt en rask innfasing av elektriske personbiler – nå er det varebiler, lastebiler og maskiner sin tur. Elektrifisering av ferger og hurtigbåter er godt i gang, og sjøfartsnasjonen Norge kan ta fatt på mer krevende skipssegment. Som privatpersoner kan vi bidra til omstilling av jordbruket ved å spise i tråd med kostrådene og kaste mindre mat. Tiltakene vi har utredet krever styrket klimapolitikk, inkludert avgifter, reguleringer, subsidier og støtteordninger. Gitt tilstrekkelige virkemidler er det fortsatt mulig for Norge å bli et lavutslippssamfunn innen 2050.

1. Innledning

Målet med *Klimatiltak i Norge*-rapportene er å levere et solid kunnskapsgrunnlag om mulighetene for å redusere klimagassutslipp i Norge. Rapportene beskriver norske utslippskilder og mulige utslippsreduksjoner i Norge gitt styrket klimapolitikk, og dermed hvordan klimatiltak i Norge kan bidra til at vi når klimamålene. Kunnskapsgrunnlaget er utarbeidet med innspill fra en rekke ulike fagetater, og bygger videre på tidligere *Klimatiltak i Norge*-rapporter.¹⁷

Gjennom Parisavtalen og Naturavtalen har Norge forpliktet seg til å bidra i arbeidet med å begrense global oppvarming og samtidig stoppe og reversere tapet av natur. Den regelstyrte verdensordenen er under press, og det er viktigere enn noen gang å oppfylle internasjonale forpliktelser.

Global oppvarming er et globalt fellesproblem og et klassisk eksempel på allmenningens tragedie. Mangel på en direkte kobling mellom innsats og resultater gjør det utfordrende å mobilisere både enkeltpersoner, bedrifter og nasjonale myndigheter. Styrken til Parisavtalen er nettopp at alle har forpliktet seg til å bidra – med stadig strammere klimamål og åpenhet om landenes måloppnåelse.

Siden fjorårets *Klimatiltak i Norge*-rapport har Norge meldt inn 2035-mål under Parisavtalen. Norges mål er at klimagassutslippene i 2035 reduseres med minst 70–75 prosent fra utslippsnivået i referanseåret 1990. Regjeringen planlegger for at det lovbestemte klimamålet for 2035 skal nås med utslippskutt i Norge og i samarbeid med EU.¹⁸ EU har besluttet å vedta et mål om 90 prosent reduksjon i utslipp innen 2040, og skal innen 2035 redusere utslippene med 66,25–72,5 prosent sammenlignet med 1990.¹⁹ Hvordan EU skal operasjonalisere sitt mål, og hvordan framtidig samarbeid mellom EU og Norge vil se ut, er fortsatt ukjent. For mer informasjon om Norges klimamål, se faktaboks i kapittel 2.

I juli 2025 kom den internasjonale domstolen (ICJ) med en rådgivende uttalelse om staters forpliktelser i kontekst av klimaendringene. I denne uttalelsen slo domstolen fast at stater har en generell folkerettslig plikt til å utvise tilbørlig aktsomhet for å forhindre vesentlig skade på miljøet, inkludert klimaet. ICJ tolket staters forpliktelser under Parisavtalen, og utledet at staters nasjonalt fastsatte bidrag (NDC²⁰) må være i stand til å utgjøre et adekvat bidrag til å begrense global temperaturøkning med 1,5 grader. På grunn av de alvorlige konsekvensene som klimaendringene kan medføre, må stater også oppfylle en streng aktsomhetsnorm når det gjelder realiseringen av deres innmeldte bidrag. Dette

¹⁷ <https://www.miljodirektoratet.no/ansvarsomrader/klima/klimatiltak/klimatiltak-i-norge/>

¹⁸ Stortinget (2025): *Endringer i klimaloven (klimamål for 2035)*

¹⁹ The nationally determined contribution of the European Union and its Member States. [DK-2025-11-05 EU DC.pdf](#)

²⁰ Nationally Determined Contribution

innebærer at stater må gjøre så godt de kan for å realisere sine egne forpliktelser og sette i verk tiltak som med rimelighet kan bidra til å nå målet.

I Norge ønsker regjeringen å gjøre endringer i klimaloven i lys av rettsutviklingen på menneskerettighetsfeltet.²¹ Bakgrunnen er Den europeiske menneskerettighetsdomstolen sin dom av 9. april 2024 i klagesaken KlimaSeniorinnen med flere mot Sveits. Dommen slår fast at Sveits ikke hadde et tilstrekkelig rettslig rammeverk for å hindre negative konsekvenser av klimaendringer. Her hjemme ønsker regjeringen å videreutvikle og forsterke det norske klimarettslige rammeverket. Det er derfor foreslått to endringer i klimaloven, som er sendt på høring. For det første er det foreslått å lovfeste et krav om å utarbeide og jevnlig oppdatere en klimaplan for å nå klimamålene. Der nest er det foreslått å lovfeste et krav om å lage indikative utslippsbaner som viser vei til 2050. Utslippsbanene skal fungere som kunnskapsgrunnlag for langsiktig planlegging, og skal ikke i seg selv lovfestes.

I årets rapport er analysen utvidet til 2050. Miljødirektoratet er blitt bedt om å levere et kunnskapsgrunnlag for regjeringens arbeid med indikative utslippsbaner mot 2050. Kunnskapsgrunnlaget skal beskrive klimaeffekt av ulike veivalg og virkemiddelpakker, samt vurdering av ressursbehov (særlig kraft og biomasse) ved ulike baner og veivalg. Årets rapport svarer ut dette oppdraget, og inkluderer analyser for både 2030, 2035 og 2050.

Omstillingen Norge skal gjennom omfatter nær sagt alle samfunnsområder.

Klimautvalget 2050 peker i sin rapport på at omstillingen til et bærekraftig lavutslippssamfunn treffer bredt, inkludert energi-, areal- og ressursbruk, økonomi, fordeling, næringsliv og andre viktige samfunnsområder.²² FNs klimapanel peker også på behovet for systemomstilling.

*Pathways limiting global warming to 1.5°C with no or limited overshoot would require rapid and far-reaching transitions in energy, land, urban and infrastructure (including transport and buildings), and industrial systems. These systems transitions are unprecedented in terms of scale, but not necessarily in terms of speed, and imply deep emissions reductions in all sectors, a wide portfolio of mitigation options and a significant upscaling of investments in those options.*²³

En analyse av Norges utslippskilder og hvordan utslippene kan fjernes er et nødvendig startpunkt. I denne rapporten tar vi for oss utslippskildene sektor for sektor. Deretter ser vi på samspillet mellom utslippssektorer, og vurderer løsningsalternativene i lys av knapphet på ressurser som kraft, biomasse og areal. Vi har inkludert et kapittel med en analyse av ressursutfordringer der vi peker på behovet for at knappe naturressurser prioriteres til de mest samfunnsnyttige formålene.

²¹ Regjeringen (2025): [Høring - Forslag om endringer i klimaloven i lys av rettsutviklingen på menneskerettighetsfeltet](#)

²² [NOU 2023: 25 - regjeringen.no](#)

²³ IPCC SR15 SPM C.2 [Summary for Policymakers — Global Warming of 1.5 °C](#)

Rapportstrukturen speiler at vi har gjort en sektorvis analyse. Vi beskriver sektorenes muligheter mot 2050 og går i detalj om mulig utvikling fram mot 2030/2035:

- Kapittel 2 beskriver rammene for våre analyser og tilnærmingen vi har valgt.
- Kapittel 3 gjør et dypdykk i markedssvikter, effekten av CO₂-prising og behovet for sekvensiell klimapolitikk.
- Deretter følger syv sektorkapitler.
- I kapittel 11 sammenstilles sektorbanene til nasjonale utslippsbaner mot 2050.
- Kapittel 12 presenterer 2030- og 2035-analysene og viser hvordan tiltakene som er utredet bidrar til oppfyllelse av EU-forpliktelser og målene som er meldt inn til FN.
- Kapittel 13 handler om ressursbehov og forvaltning av knappe ressurser

Fundamentet i vårt arbeid er tiltaksutredningene. Tiltakene er oppsummert i vedlegg 1. Enkelttiltakene er beskrevet i mer detalj på våre hjemmesider:

<https://www.miljodirektoratet.no/tjenester/klimatiltak/>. Vi har så langt bare inkludert tiltak fram til 2035. På sikt vil nettløsningen utvides så den favner mer av 2050-analysen.

2. Rammer og tilnærming

Rammene for denne utredningen er klimavitenskapen, Parisavtalen og Norges

klimamål. Partene i Parisavtalen har i sine beslutninger fra de årlige partsmøtene understreket at de vil arbeide for å begrense temperaturøkningen til 1,5 grader.

Rask omstilling er nødvendig. For å stoppe global oppvarming må verden samlet nå netto null utslipp av CO₂. Det er viktig med fokus på mållåret 2050, men veien dit er minst like viktig. EUs vitenskapelige klimaråd peker på at rask omstilling er nødvendig både for å kutte utslipp og for å redusere kostnader:

The speed of the transition is critical to achieving the 2040 target, as early action limits the EU's contribution to global warming, avoids steeper future cuts, and drives faster innovation and cost reductions.²⁴

Utviklingen de siste årene gjør det viktigere enn noen gang å kutte utslipp raskt.

Allerede ved 1,5 graders oppvarming er konsekvensene store. Eksempler er hetebølger, flom, havnivåstigning, tap av biologisk mangfold og endringer i havmiljøet. Raske og dype kutt er dermed viktigere enn noen gang – og alle monner drar. CO₂ akkumuleres i atmosfæren, og hvert tonn sluppet ut bidrar til oppvarming og øker risikoen for at vi når ulike vippepunkter. Dette er kritiske terskler der den globale oppvarmingen kan utløse raske og omfattende skift. Slike virkninger kan være katastrofale for menneskeheten på globalt nivå. Akkurat hvor disse tersklene er vet ikke forskerne, men det er slått fast at vi allerede har nådd et kritisk vippepunkt for korallrevene.²⁵

²⁴ The European Scientific Advisory Board on Climate Change (2025): [Staying the course on climate action essential to EU security and competitiveness](#)

²⁵ Global Tipping Points (2025): [The Global Tipping Points Report 2025](#)

Klimamål for 2030, 2035 og 2050

Norge har flere klimamål. Norges klimamål for 2030, 2035 og 2050 er lovfestet i klimaloven. Klimamålene for 2030 og 2035 er også meldt inn som Norges nasjonalt fastsatte bidrag under Parisavtalen.

Norges klimamål for 2030 er å redusere utslippene av klimagasser med minst 55 prosent sammenlignet med hva de norske utslippene var i 1990. I innmeldingen av målet til Parisavtalen kommuniserte Norge at målet skal kunne oppfylles i samarbeid med EU og et ønske om å fortsette klimasamarbeidet med EU. Dette betyr at når Norges oppnåelse av klimamålet for 2030 skal vurderes, vil klimaeffekten av norsk deltakelse i EUs klimaregelverk regnes inn. EUs klimaregelverk består av tre hoveddeler: klimavotesystemet, innsatsfordelingsforordningen og skog- og arealbruksregelverket. Norge deltar i klimavotesystemet gjennom EØS-avtalen. I 2019 inngikk Norge og Island en avtale om klimasamarbeid med EU, som gjør at vi også deltar i innsatsfordelingsforordningen og skog- og arealbruksregelverket i perioden 2021-2030. Hvis det skulle være nødvendig for å oppfylle målet, vil Norge også kjøpe utslippsreduksjoner fra land utenfor EØS-området gjennom Parisavtalens artikkel 6. Parisavtalen åpner for at land frivillig kan samarbeide om utslippsreduksjoner for å nå sine klimamål.

Norges klimamål for 2035 er å redusere utslippene av klimagasser med minst 70-75 prosent sammenlignet med hva de norske utslippene var i 1990. Målet ble vedtatt av Stortinget og meldt inn under Parisavtalen i juni 2025. Klimamålet kan gjennomføres gjennom nasjonale utslippsreduksjoner, i samarbeid med EU og gjennom kjøp av utslippsreduksjoner utenfor EU/EØS. Stortinget vedtok samtidig å be regjeringen om å planlegge for at det lovbestemte klimamålet for 2035 skal nås med utslippskutt i Norge og i samarbeid med EU, og komme tilbake til Stortinget i løpet av 2026 med forslag til hvordan dette kan sikres, samt vurdere konsekvensene dersom EU vedtar et annet klimamål enn Norge og komme tilbake til Stortinget med en anbefaling om hvordan det følges opp.

I Norges klimamål for 2030 og 2035 er det spesifisert at det er addisjonelle opptak og utslipp fra skog- og arealbrukssektoren som skal regnes inn mot måloppnåelsen. Den konkrete metoden for å regne inn addisjonelle utslipp og opptak i denne sektoren er ikke avklart. Hverken Norge eller EU benytter EUs skog- og arealbruksregelverk som grunnlag for å beregne bidrag fra skog- og arealbrukssektoren i oppfyllelse av våre klimamål under Parisavtalen.

Norges klimamål for 2050 er at Norge skal bli et lavutslippssamfunn i 2050. I klimaloven fremkommer det at med lavutslippssamfunn menes et samfunn der klimagassutslippene, ut fra beste vitenskapelige grunnlag, utslippsutviklingen globalt og nasjonale omstendigheter, er redusert for å motvirke skadelige virkninger av global oppvarming. Videre er det lovfestet at utslippene skal reduseres med i størrelsesorden 90 til 95 prosent fra utslippsnivået i referanseåret 1990. Ved vurdering av om klimamålet for 2050 er nådd, skal det tas hensyn til effekten av norsk deltakelse i det europeiske klimavotesystemet for virksomheter. Målet kan nås i samarbeid med EU.

Kilde: Klima- og miljødepartementet

Denne rapporten beskriver det nasjonale mulighetsrommet. Norges mål under Parisavtalen kan nås gjennom utslippsreduksjoner nasjonalt og i samarbeid med andre land. Vi beskriver mulighetene for å redusere utslippene i Norge. Deretter er det opp til politikerne å avgjøre hvor mye som skal kuttes hjemme og hvor mye som skal tas ved bruk av fleksibilitetsmekanismene under Parisavtalen, enten gjennom samarbeid med EU eller ved å bidra til utslippskutt i land utenfor EU. Gjennom fleksibilitetsmekanismene i Parisavtalens artikkel 6 kan land kan sette seg mer ambisiøse klimamål enn de ellers ville ha gjort.

Klimamålene Norge har meldt inn gir ikke i seg selv gir et klart styringssignal om hva som må eller skal gjøres nasjonalt. Langsiktig og forutsigbar nasjonal klimapolitikk er avgjørende for å sikre omstillingen som kreves.²⁶

Klimatiltak i Norge-rapportene er et kunnskapsgrunnlag for Regjeringens klimastatus og -plan. Klimastatus og -plan (KSP) er regjeringens rapportering etter klimaloven. KSP viser hvordan Norge ligger an og hvordan regjeringen planlegger å nå klimamålene. Så langt har KSP hatt hovedfokus på utslipp omfattet av innsatsfordelingen, med andre ord hovedsakelig utslipp fra transport, jordbruk, bygg og avfall.²⁷ *Klimatiltak i Norge*-analysene omfatter hele økonomien. Samtidig er tiltaksbeskrivelsene tydelige på hvilke av EUs tre utslippspilarer de ulike tiltakene treffer (EU ETS, innsatsfordelingen eller skog- og arealbrukssektoren).

Denne analysen belyser bare til en viss grad hvordan aktivitet i Norge påvirker utslipp, natur og arealbruk utenfor Norges grenser. Eksempelvis er utslipp fra bruk av norsk olje og gass i andre land utenfor rammene til denne analysen, og utslipp fra produksjon av varer vi bruker i Norge, men som produseres i andre land, er ikke inkludert.

Gjennom redusert forbruk samt å velge produkter som har lave klima- og miljøfotavtrykk kan nordmenn og norske virksomheter redusere klimagassutslipp i andre land. Slike tiltak vil bidra til å nå de globale klima- og miljømålene, og krever egne vurderinger av barrierer og virkemidler. EU har gått foran ved å sette krav til varer og verdikjeder. Avskogingsforordningen er et eksempel på dette. Stortinget har bedt regjeringen om å utrede et reduksjonsmål for Norges forbruksbaserte utslipp. En mer helhetlig analyse som også inkluderer livssyklusutslipp og utslippseffekter i andre land vil være et viktig kunnskapsgrunnlag for å følge opp et slikt mål.

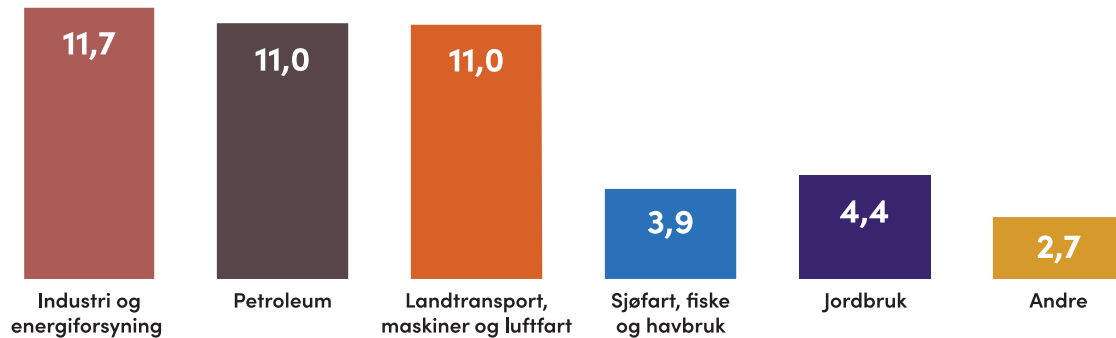
Aktivitetene som gir utslippene må forstås, og deretter omstilles gjennom klimatiltak. I 2024 var de norske utslippene 44,6 millioner tonn CO₂-ekvivalenter.²⁸ Med *tiltak* mener vi her konkrete (fysiske) handlinger som reduserer klimagassutslipp. Nær

²⁶ For eksempel sier OECD: *Policy uncertainty weakens investment and slows growth. Unclear policies risk delaying private investments and reducing GDP by 0.75% as early as 2030. Co-ordinated climate, fiscal and monetary policies are needed to achieve growth while limiting short-term inflationary effects and mobilise private sector investment. Investing in Climate for Growth and Development: Executive Summary | OECD*

²⁷ Innsatsfordelingsforordningen fastsetter nasjonale utslippsmål for EU-landene for sektorer som ikke er en del av EUs kvotesystem (EU ETS) [Innsatsfordelingsforordningen - regjeringen.no](https://www.regjeringen.no/no/tema/klima/tiltak/tiltak-til-utslippsreduksjon-i-2024-/id2888888)

²⁸ SSB (2025): [Utslippsnedgangen fortsatte i 2024 - SSB](https://www.ssb.no/klima/utslipp/utslipp-norge/utslipp-norge-2024)

halvparten av utslippene kommer fra store utslippspunkt i industrien og petroleumssektoren, 1/3 skyldes transport, 10 prosent stammer fra jordbruk og resten fra en rekke mindre kilder. Norge har en relativt oversiktlig oppgave å løse, men det må mobiliseres på mange fronter samtidig og tiden er knapp.



Figur 10. Fordeling av Norges klimagassutslipp i 2024 (44,6 millioner tonn CO₂-ekvivalenter).

Klimaomstilling tar tid og vi må bruke de teknologiene og løsningene vi allerede har.

Mye har skjedd på teknologisiden det siste tiåret, og vi har relativt god oversikt over hvilke løsninger som er aktuelle for norske utslippskilder. Men, kostnadsbildet framover er usikkert, og tilgang på ressurser som kraft og biomasse blir viktig. Innretningen på både energi- og klimapolitikken blir avgjørende for hvor raskt Norge kan omstilles.

Omstilling av transportsektoren følger utskiftingstakten. Utslippskildenes levetid er et sentralt element i tiltaksanalysen. En varebil brukes typisk i 15 år, mens passasjerfly og skip opptil 30 år. Samtidig tar det mange år å planlegge og bygge ny transportinfrastruktur. Fossilbaserte investeringer som gjøres i dag, låser oss til framtidige utslipp. Tiltak som reduserer transportbehovet og flytter transport til mer ressurs- og utslippseffektive transportformer reduserer utslipp på kort sikt og sparer ressurser på lengre sikt. Innfasing av nullutslippsløsninger vi legger til grunn i tiltakene, tar utgangspunkt i utskiftingstakten i de ulike utslippssegmentene og hva vi tror er mulig med eksisterende og framtidig infrastruktur.

Vi har lagt til grunn at omsetningskravene for biodrivstoff videreføres på 2027-nivå, og at bruken i luftfart trappes opp i tråd med EU-krav.²⁹ Bruk av biodrivstoff er et dyrt tiltak med bærekraftsutfordringer, og så godt som alt biodrivstoffet Norge bruker er importert. Det er betydelig usikkerhet knyttet til framtidig global produksjon og kostnader, og Norge brukte i 2024 om lag 7 prosent av global produksjon av HVO-biodiesel basert på brukt fritureolje og animalske biprodukter. Det kan innebære en omstillingsrisiko å belage

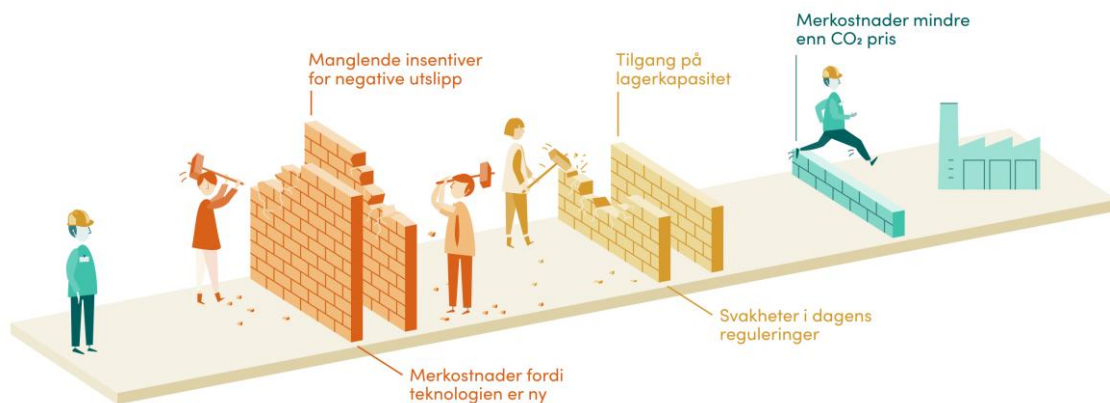
²⁹ Det vil si 21 prosent biodrivstoff i veitrafikk, 8 prosent i sjøfart og 12 prosent til andre formål. [Regjeringen skjerper kravene til biodrivstoff fra 2026 - regjeringen.no](https://www.regjeringen.no/no/tema/biodrivstoff/skjerper-kravene-til-biodrivstoff-fra-2026-regjeringen-no) I 2025 innførte EU et omsetningskrav (ReFuelEU Aviation) på 2 prosent, som øker gradvis til 70 prosent i 2050, der 35 prosentpoeng skal være biodrivstoff i 2050. Det arbeides med gjennomføring av forordningen i norsk rett.

seg i stor grad på importert biodrivstoff for å redusere nasjonale utslipp. Miljødirektoratet mener at bruken av biodrivstoff bør vris til avansert biodrivstoff.³⁰

Det vil ta tid å omstille norsk industri. Norsk prosessindustri produserer basismaterialer, som metaller, sement, kalk, kjemikalier og plast. Dette er materialer verden trenger, men som må produseres uten utslipp. Karbonfangst og -lagring vil spille en nøkkelrolle fordi det kan installeres på eksisterende utslippspunkt. For en konkurranseutsatt industri er det avgjørende med rammebetingelser som tar hensyn til teknologiutviklingsløpet virksomhetene må gjennom, konkurransesituasjonen og risikoen for karbonlekkasje.

Det tar også tid å endre både vaner og verdikjeder. For eksempel kan endret kosthold i tråd med kostrådene³¹ gi store utslippskutt. Men da må først forbrukernes atferd endres, og deretter må produksjonen tilpasses for å dekke endret etterspørsel.

Virkemiddelpakker må raskt på plass. Virkemidlene som trengs er de styringsverktøyene som myndighetene har tilgjengelig, som avgifter, subsidier, direkte regulering og informasjon. Aktørene som skal gjennomføre ulike klimatiltak møter ofte mer enn én barriere, for eksempel både mangel på kunnskap og erfaring, merkostnader og mangel på infrastruktur. Derfor er det behov for "pakker" med virkemidler som legger til rette for omstilling. Hvilke virkemidler som er aktuelle og hvordan pakkene kan endres i takt med teknologiutviklingen er en del av våre tiltaksanalyser.



Figur 11. Illustrasjon av barrierer som møter aktørene som vurderer karbonfangst og -lagring.

³⁰ Avansert biodrivstoff er biodrivstoff laget av A-råstoff, dvs. råstoff angitt på A-listen i vedlegg V til produktforskriften kapittel 3. Dette er i hovedsak rester og avfall fra næringsmiddelindustri, landbruk, skogbruk og trebasert industri. Disse råstoffene har lavest risiko for avskoging og økte globale utslipp. For mer om bærekraftsutfordringer ved biodrivstoff, se Miljødirektoratet (2024): [Kunnskapsgrunnlag til kontrollpunkt for flytende biodrivstoff](#)

³¹ Helsenorge (2024): [Kostrådene - Helsenorge](#)

Innfasingen av tiltakene vil ikke skje uten en betydelig styrking av klimapolitikken allerede i inneværende stortingsperiode. Antagelsen vi har lagt til grunn om teknologistatus, utslippsreduksjonspotensial, barrierer og mulige virkemidler er beskrevet i sektorkapitlene og i mer detalj i tiltaksarkene som finnes på Miljødirektoratets hjemmesider: <https://www.miljodirektoratet.no/tjenester/klimatiltak/>.

Referansebanen vi bruker tar utgangspunkt i utslippsframskrivingen i NB2026.

Utslippsframskrivningen fra NB2026 viser forventet utslippsutvikling gitt forventet befolkningsutvikling og økonomisk vekst, og at dagens klimavirkemidler opprettholdes, men ikke styrkes. Referansebanen som benyttes inkluderer ikke effekt av planlagt politikk som er beskrevet i *Regjeringens klimastatus og -plan*. For at referansebanen skal være best mulig egnet til tiltaksanalysen er det gjort noen justeringer av utslippsframskrivingen. Se vedlegg 2 om metoder for en nærmere beskrivelse. Framskrivningen går fram til 2040 og i vår 2050-analyse har vi videreført utslippsframskrivingen, med noen justeringer.

2.1 Utslippsbaner mot 2050

Regjeringen vil lovfeste krav om å lage indikative utslippsbaner som viser veien til 2050.³² De indikative utslippsbanene skal fungere som kunnskapsgrunnlag, og vise mulige veier mot 2050. "Sluttpunktet" for utslippsbanene følger av klimaloven § 5:

Målet skal være at klimagassutslippene i 2050 reduseres i størrelsesorden 90 til 95 prosent fra utslippsnivået i referanseåret 1990. Ved vurdering av måloppnåelse skal det tas hensyn til effekten av norsk deltakelse i det europeiske klimavotesystemet for virksomheter.

Miljødirektoratet er blitt bedt om å videreutvikle *Klimatiltak i Norge*-rapportene som kunnskapsgrunnlag for mulige indikative utslippsbaner mot 2050.³³ Oppdragsteksten sier blant annet:

- Kunnskapsgrunnlaget skal beskrive effekt av ulike veivalg og virkemiddelpakker, samt vurdering av ressursbehov (særlig kraft og biomasse) ved ulike baner og veivalg. Utslippseffektene samlet for perioden 2030-2050 skal synliggjøres.
- På grunn av store årlige variasjoner og stor usikkerhet i utslipp og opptak for skog- og arealbrukssektoren skal denne sektoren holdes utenfor utslippsbanene, men konsekvenser for arealene bør integreres i analysene.

Hovedtilnærmingen vi har valgt er en sektorvis analyse. Vi har tatt utgangspunkt i tiltaksanalysene og beskriver hvor klimagassutslippene stammer fra, hvordan de kan reduseres og effekten av ulike veivalg. Veivalgene gir ulike utslippsbaner fram mot 2050.

³² Regjeringen (2025): [Høring - Forslag om endringer i klimaloven i lys av rettsutviklingen på menneskerettighetsfeltet](#)

³³ [Supplerende tildelingsbrev til Miljødirektoratet etter revidert nasjonalbudsjett 2025](#)

I begrepet "veivalg" ligger valgene politikerne må ta i den nærmeste framtid. Disse vil i stor grad avgjøre utslippsutviklingen mot 2050 – og videre. Med veivalg mener vi det politikerne kan styre, som for eksempel klimavirkemidler rettet inn mot ulike utslippssegment. Sektorbanene viser effekten av ulike veivalg.

Vi belyser "driverne" som avgjør utslippsutviklingen i de ulike sektorene, og veivalg som kan påvirke utviklingen. Tilnærmingen vi har valgt betyr at utslippsbanene ikke nødvendigvis er basert på de samme variablene på tvers av sektorene. Vi har i stedet tatt utgangspunkt i aktivitetene som gir utslipp, teknologimuligheter og sektorenes særegenheter. Et eksempel er effekten av endret aktivitet. I jordbrukssektoren medfører kostholdstiltaket at etterspørselen etter ulike matvarer endres (økt etterspørsel etter fisk og plantebasert mat og redusert etterspørsel etter kjøtt), og at produksjonen som følge av det endres tilsvarende. I industri sektoren har vi sett på veivalg som påvirker det generelle aktivitetsnivået, for å illustrere at for konkurranseutsatt industri er både klima- nærings- og energipolitikk avgjørende for framtidig aktivitetsnivå – og utslippsutvikling.

Én av utslippsbanene fra hver sektor er brukt til å lage en hovedbane for nasjonale utslipp. Disse sektorbanene illustrerer hva som må til for å nå 2050-målet i Norge. For disse banene har vi vurdert virkemiddelpakker og tidslinjer for utfasing av fossile brensler samt samspillet mellom sektorene. For eksempel er økt etterspørsel etter fornybare drivstoff i transportsektorene speilet med økt produksjon i industri sektoren.

Ny industri er bare delvis inkludert i analysen. Ny industri som batterifabrikker eller datasentre er ikke inkludert i denne analysen. Det vi har inkludert er ny industri som trengs for å gjennomføre klimatiltak gitt at Norge skal dekke egen etterspørsel, for eksempel produksjon av fornybare drivstoff til transport. Dette gir heller ikke nye utslippskilder, men økt behov for kraft.

Regjeringen er tydelig på at hovedmålet i petroleumpolitikken er å legge til rette for lønnsom produksjon av olje og gass i et langsiktig perspektiv.³⁴ Vi har analysert hva dette vil innebære av nasjonale klimagassutslipp og hvordan disse kan reduseres. Framtidig etterspørsel og betalingsvillighet i en verden der landene rundt oss oppfyller sine mål under Parisavtalen er ikke en del av denne analysen.

2.2 Kostnadsbildet

Tiltaksanalysen er en bottom-up-analyse av enkelttiltak, og dette gjelder også kostnadsanslagene. Vi beregner samfunnsøkonomisk tiltakskostnad for mange av tiltakene, altså merkostnad i kroner per tonn redusert for tiltaket isolert sett. Tiltakene er framoverskuende og innebærer innfasing av ny teknologi og endret bruk av en rekke andre ressurser. Kostnadstallene er dermed usikre. I vedlegg 1 gir vi en oversikt over de ulike tiltakskostnadene, og vi beskriver også metodikken som ligger bak beregningene.

³⁴ Meld. St. 25 (2024–2025), kap 6.3.5.S

Oversikten inkluderer også eventuelle ikke-prissatte virkninger ved de ulike tiltakene. Ikke-prissatte virkninger er samfunnsøkonomiske kostnader på lik linje med de prissatte, men kan ikke måles direkte i kroner og øre, og kommer derfor i tillegg til den kvantifiserte tiltakskostnaden.

De totale samfunnsøkonomiske kostnadene av å kutte utslippene i tråd med 2050-målet vil avhenge av flere usikre faktorer. Hvilke virkemidler som velges for å utløse de ulike tiltakene vil ha betydning. Vi har inkludert eksempler på eksisterende virkemidler som kan forsterkes, og eksempler på mulige nye virkemidler. Neste steg er utredninger av de virkemidlene politikerne vurderer å ta i bruk. Valg av virkemiddel kan påvirke utslippsreduksjonspotensial og kostnader gjennom aktørenes respons på virkemidlene. Virkemidler kan også påvirke økonomien i stort, og ikke kun tiltaket det er ment å utløse.

Hvem som må betale kostnadene, altså hvordan de totale samfunnsøkonomiske kostnadene fordeles seg mellom ulike aktører, vil avhenge av hvilke virkemidler som velges. Støtteordninger gir en utgift over statsbudsjettet. Avgifter, som CO₂-avgiften, gir på sin side inntekter til staten, men er en kostnad for aktørene som treffes av avgiften, enten de betaler avgiften eller gjennomfører klimatiltak. Reguleringer og påbud har som regel liten effekt på statsbudsjettet utover administrative kostnader, men vil som regel bety økte kostnader for aktørene som treffes.

3. Markedssvikter og behovet for flere virkemidler – i riktig rekkefølge

Å nå klimamålene vil kreve en omfattende omstilling av samfunnet. Omstillingen vil innebære endringer i teknologi, produksjon, forbruk og infrastruktur – på tvers av sektorer og samfunnsområder.

En rekke ulike markedssvikter hindrer klimaomstilling i det omfanget og den hastigheten som er nødvendig. I kapittel 3.1 gir vi eksempler på markedssvikter som hindrer klimaomstillingen. Hvilke markedssvikter som hindrer et gitt klimatiltak³⁵ vil endre seg over tid ettersom løsninger utvikles og tas i bruk i større skala. Kapittel 3.2 beskriver andre momenter som påvirker klimaomstillingen, som ikke er direkte knyttet til markedet. I kapittel 3.3 beskriver vi teknologiutviklingsløpet, utfordringen med å drive fram dyptgripende systemendringer på kort tid og behovet for virkemiddelpakker og sekvensiell klimapolitikk.

3.1 Markedssvikter som hindrer omstilling og utslippskutt

I en ren markedsøkonomi er det markedskreftene (tilbud og etterspørsel) som styrer hvordan varer og tjenester fordeles, i stedet for at staten planlegger dette sentralt.

Begrepet markedsmekanismer refererer til at priser på varer og tjenester dannes i markedet gjennom et samspill mellom hva folk vil kjøpe (etterspørsel) og hva bedrifter tilbyr (tilbud). Disse mekanismene er sentrale i hvordan samfunnets ressurser fordeles. De fleste land har i dag en blandingsøkonomi, som kombinerer markedssøkonomiske prinsipper med statlig regulering og offentlig eierskap.

Markedssvikter oppstår når markedsmekanismene ikke sørger for at ressursene fordeles effektivt. I henhold til samfunnsøkonomisk teori vil markedsmekanismene i en økonomi med fri konkurranse sørge for effektiv fordeling av samfunnets ressurser. Dette bygger imidlertid på en del forutsetninger som i varierende grad er oppfylt i praksis. Ulike markedssvikter hindrer effektiv ressursfordeling. Markedskreftene vil ikke alene ta hensyn til klima og miljø på en måte som gjør at samfunnet får det best mulig, verken på kort eller på lengre sikt.

Markedssviktene forklarer hvorfor markedet ikke leverer klimavennlige løsninger i den skala og det omfang som er nødvendig for å nå klimamålene. Under gir vi eksempler på markedssvikter som er spesielt relevante for klimatiltakene vi har utredet. I sektorkapitler og tiltaksark bruker vi *barrierer* som begrep. Her knytter vi analysen av

³⁵ Med *tiltak* mener vi de fysiske handlingene som ulike aktører (slik som bedrifter, husholdninger og ulike typer statlige og kommunale virksomheter) kan gjennomføre for å redusere utslippene av klimagasser. Med *virkemidler* mener vi de styringsverktøyene som myndighetene har tilgjengelig for å utløse det konkrete tiltaket.

mulige virkemidler til barrierene aktørene møter. Barrierene er i flere tilfeller tett knyttet til de ulike markedssviktene, men for noen barrierer er ikke markedet relevant i like stor grad.

Det er også mange beslutninger som påvirker klimagassutslipp som tas utenfor markedet. Klimautvalget 2050 peker på at en rekke offentlige beslutninger om infrastruktur, bygging og økonomisk aktivitet har stor betydning for de samlede utslippene.³⁶

En særlig utfordrende markedssvikt er at gevinsten ved å begrense global oppvarming er et fellesgode.³⁷ Gevinsten av utslippsreduksjoner er global, mens kostnadene bæres nasjonalt eller lokalt. At klima er et fellesgode fører til *gratispassasjerproblemet*, nemlig at enkelte ser seg best tjent med å nyte goder, uten selv å bidra. For den enkelte stat, virksomhet eller enkeltpersoner kan det lønne seg å nyte godt av andres klimatiltak uten å gjennomføre egne tiltak, gitt at andre tar ansvar og løser problemet. Fellesgoder kan også føre til "allmenningens tragedie". Dette innebærer at en ressurs overutnyttes fordi alle handler ut fra egeninteresse. Den enkeltes utslipp har isolert sett har svært liten betydning for verdens totale utslipp. Da er det enkelt å argumentere med at siden ens eget utslipp betyr svært lite i den store sammenhengen, trenger de heller ikke gjøre noe for å redusere egne utslipp.

Negative eksterne virkninger³⁸ oppstår når en aktivitet fører til negative virkninger (konsekvenser) for samfunnet, som den ansvarlige aktøren ikke tar hensyn til.

Utslipp av klimagasser medfører betydelige kostnader for samfunnet. Disse kostnadene vil i utgangspunktet ikke reflekteres i prisen på aktiviteter som forårsaker utslipp. Dermed vil bedrifter og enkeltpersoner gjennomføre mer utslippsintensiv aktivitet enn de ville ha gjort, dersom de hadde betalt den reelle samfunnsøkonomiske kostnaden.³⁹ Å avgiftsbelegge negative eksterne effekter, som i dette tilfellet betyr å prise utslipp av klimagasser, blir ofte pekt på som det mest hensiktsmessige virkemiddelet for å korrigere for denne markedssvikten. Aktiviteter med klimagassutslipp kan også ha andre negative eksterne virkninger enn selve klimagassutslippet. Eksempler er støy eller luftforurensning. Nedbygging av karbonrike arealer vil, i tillegg til utslipp og redusert opptak av CO₂, ofte ha negative virkninger på naturmangfold. Et annet eksempel er at høyt inntak av rødt kjøtt kan gi negative effekter på folkehelse og legger mer press på ressursene i helsesektoren.

Positive eksterne virkninger er fordeler for samfunnet som følger av en aktivitet, som aktøren ikke blir kompensert for. Det gir mindre av aktiviteten enn det som er gunstig for samfunnet som helhet. Et eksempel på tiltak med positive virkninger utover reduksjon av klimagassutslipp, er overgang fra bil til sykkel og/eller gange – som vil ha positiv effekt på folkehelsen. Utvikling av ny teknologi er kanskje det viktigste eksempelet på en aktivitet

³⁶ [NOU 2023: 25 - regjeringen.no](#)

³⁷ Med fellesgode menes et gode som ingen kan ekskluderes fra (ikke-ekskluderende) og noens bruk av godet begrenser ikke andres bruk (ikke-rivaliserende).

³⁸ Eksterne virkninger omtales også som *eksternaliteter eller eksterne effekter*.

³⁹ Stiglitz og Stern (2021): *The social cost of carbon, risk, distribution, market failures: an alternative approach*.

som har positive eksterne virkninger. Utvikling og oppskalering av nye teknologier bidrar til markedsutvikling, teknologispredning og lavere kostnader for andre aktører. Aktørene som gjør de første investeringene, blir ikke kompensert for dette bidraget og vil dermed investere mindre enn det som hadde vært til det beste for samfunnet på lengre sikt. Subsidier i en lang rekke land for å skalere opp fornybar energi og batterielektriske biler har gjort disse løsningene konkurransedyktige mot fossile løsninger, noe som er en stor gevinst for det globale fellesskapet.⁴⁰ Eksempler på teknologier som er særlig relevant for Norge, der oppskalering og utrulling vil gi positive eksterne virkninger, er karbonfangst og -lagring (CCS) og hydrogenbasert drivstoff til skipsfarten.

Nettverkseffekter er en form for ekstern virkning og oppstår når verdien av en vare eller tjeneste øker med flere brukere. Det finnes to typer nettverkseffekter: Direkte nettverkseffekter forekommer dersom verdien av en vare eller tjeneste øker fordi flere bruker samme løsning. For flere av tiltakene som omtales i denne rapporten er *indirekte nettverkseffekter* mer relevant. Det forekommer når verdien av en vare eller tjeneste øker fordi flere brukere utløser investeringer i tjenester eller produkter som hører sammen. Elbilmarkedet er et eksempel på dette. Jo flere som kjører elbil, desto mer lønnsomt vil det være å investere i ladestasjoner – som igjen vil gjøre det mer attraktivt å kjøpe elbil. På samme måte vil støtte til ladeinfrastruktur for tungtransport være et viktig virkemiddel for å sikre utrulling av elektriske lastebiler.⁴¹

Koordineringssvikt oppstår når aktører ikke klarer å samordne sine valg til tross for at alle ville fått høyere samlet nytte ved å gjøre det. Koordineringsproblemer oppstår når aktører har incentiver til å samarbeide, men mangler mekanismer for å koordinere handlingene sine. Alle ville fått det bedre hvis de valgte en felles strategi, men ingen tør å ta første steg fordi de frykter at andre ikke følger etter. For karbonfangst og -lagring er det for eksempel vanskelig for aktørene å koordinere investeringer i fangstprosjekter med investeringer i transport- og lagringsinfrastruktur. I andre situasjoner kan det være behov for at noen etablerer en felles plattform, system eller standard som aktørene må følge.

Informasjonsproblemer gjør at forbrukere og bedrifter ikke alltid vet hvilke valg som er mest klimavennlige. Det er vanskelig for forbrukere og bedrifter å gjøre klima- og miljøvennlige innkjøp hvis de ikke har tilgang på god og pålitelig informasjon. Forbrukere har nesten alltid mindre informasjon enn dem de kjøper varer og tjenester av. Dermed er det en *informasjonsskjevhet* mellom ulike aktører.⁴² Merkeordninger kan brukes for å gi forbrukere relevant informasjon om klima- og miljøkonsekvenser av produkter, og produktregulering og tekniske forskrifter kan brukes for å sikre at klima og miljø er hensyntatt. Informasjonsproblemer er også en utfordring for finansmarkedene.³⁹ Det er stor usikkerhet om framtidig klimapolitikk og hvilke løsninger som vil vinne fram. Banker kan derfor gi dårlige betingelser på lån til utslippsfrie løsninger, og investorer og

⁴⁰ EEIST (2021): [The New Economics of Innovation and Transition](#)

⁴¹ [NOU 2023: 25 - regjeringen.no](#)

⁴² Akerlof (1970): *The Market for 'Lemons': Quality Uncertainty and the Market Mechanism*

leverandører kan ta en høyere risikopremie, noe som bidrar til at det blir investert mindre i klimaløsninger enn det som hadde vært det beste for samfunnet som helhet.

Markedsmakt oppstår når noen få aktører har mulighet til å påvirke pris, ved å påvirke etterspørsel eller tilbud. Monopol eller oligopol er markeder hvor én eller få aktører dominerer. Slike aktører kan utnytte markedsposisjonen. Oslo Economics viser for eksempel til mulig uheldig markedsmakt innen CO₂-lagring i Norge i dag.⁴³ I dette infrastrukturmarkedet er det gjerne store skalafordeler i utbygging og drift.

Innlåsing viser til en situasjon hvor bestemte systemer og institusjoner har blitt så innarbeidet og stordriftsdominert at de skaper selvforsterkende barrierer mot omstilling.^{44,45} Ofte vil en slik situasjon følge av andre markedssvikter, og da særlig markedsmakt, ettersom stordriftsfordeler hindrer nye aktører å etablere seg i markedet. Innlåsing kan for eksempel gjøre det vanskelig å fase ut kull, olje og gass raskt, selv der alternativene er teknisk tilgjengelige og økonomisk gunstige.⁴⁶

Irrasjonell atferd betyr at aktører ikke velger de løsningene som er best for dem. Det kan for eksempel være at man av gammel vane fortsetter å velge et produkt, til tross for at man vet at det finnes nye, bedre alternativer. Et annet eksempel er matsvinn. Mange kjøper mer mat enn de trenger, og ender med å kaste mat. Av gammel vane fortsetter de likevel å kjøpe like mye som før. I sektorkapitlene omtales dette som atferdsbarrierer.⁴⁷

Nåtidsskjevheter er en form for irrasjonell atferd og viser til at man har en tendens til å overvurdere umiddelbare kostnader og undervurdere gevinster lenger fram i tid. Det innebærer at tiltak som trenger tid for å ha effekt ofte utsettes, til tross for at de er lønnsomme på sikt. Eksempler kan være å investere i energieffektiviserende tiltak, som isolasjon eller varmepumper. Tilsvarende kan investorer og bedrifter legge for mye vekt på kortsiktig inntjening og kvartals-/årsresultat og dermed ta valg som ikke gir dem høyest bedriftsøkonomisk lønnsomhet over tid. Dette kan igjen gjøre at det investeres for lite i prosjekter med lang tidshorisont (som karbonfangst og -lagring) sammenlignet med hva som hadde vært best for samfunnet. Også myndigheter kan la være å ta en kostnad på kort sikt, til tross for at dette hadde vært billigere for samfunnet på lang sikt.

Flere markedssvikter kan eksistere på én gang og de kan henge sammen. Et eksempel er overgang til hydrogenbaserte drivstoff i sjøfarten. Hydrogenteknologien er umoden, og teknologiutvikling bidrar med positive virkninger som læring og kostnadsreduksjoner. Det er behov for å bygge opp produksjon, distribusjon og forbruk i parallell. Prisen på drivstoff settes i markedet, og manglende etterspørsel gjør at de første produsentene ikke er sikret den inntjeningen som er nødvendig for å kunne ta en investeringsbeslutning. De negative virkningene ved bruk av dagens fossile drivstoff er delvis priset gjennom CO₂-avgift eller

⁴³ Oslo Economics (2024): [Virkemidler for industriell karbonfjerning](#)

⁴⁴ Farrell og Saloner (1986): *Installed Base and Compatibility: Innovation, Product Preannouncements, and Predation*

⁴⁵ Arthur (1989): *Competing Technologies, Increasing Returns, and Lock-In by Historical Events*

⁴⁶ Unruh (2000): *Understanding carbon lock-in*

⁴⁷ Ulike typer atferdsbarrierer er nærmere beskrevet i vedlegg 2 om metode.

kvoteplikt, men prisene er per i dag langt under det nivået som er nødvendig for å gjøre hydrogenbaserte drivstoff konkurransedyktige mot fossile drivstoff. Det er også utfordrende for produsenter og brukere av hydrogen å koordinere seg imellom, og det er dermed usikkerhet rundt både etterspørsel etter og tilgjengelighet av drivstoffene. For at skipene skal kunne benytte hydrogen, ammoniakk eller metanol er det nødvendig å bygge ut tilstrekkelig infrastruktur (nettverkseffekter).

3.2 Regulatoriske og strukturelle utfordringer

Klimaomstillingen krever endringer på flere områder som ikke direkte er knyttet til markedet. Det er mange beslutninger som må tas på et overordnet nivå der utgangspunktet ikke er å korrigere for markedssvikter. Regulatoriske og strukturelle rammer, for eksempel politiske og juridiske, legger overordnede føringer for hvordan klimaomstillingen kan gjennomføres. Lover, reguleringer og planleggingssystemer påvirker både tempoet og retningen på klimaomstillingen. For eksempel vil transport- og arealplanlegging være av stor betydning for gjennomføringen av flere av våre tiltak.

Hvordan naturlige monopoler reguleres legger viktige rammer for gjennomføringen av klimaomstillingen. Naturlige monopoler er markeder hvor det er vanskelig å unngå at én produsent har monopol. Eksempler på naturlige monopoler er infrastruktur som veier, jernbane, vann og avløp, fjernvarme og kraftlinjer. De kjennetegnes ofte av nettverkseffekter og har alle høye etableringskostnader. Disse er i Norge enten drevet direkte av det offentlige, innkjøpt av en offentlig aktør, eller sterkt regulert. At det offentlige har tatt denne rollen er for å hindre at det oppstår bruk av markedsrett. Å regulere slike naturlige monopoler er krevende i praksis. Riksrevisjonen⁴⁸ har for eksempel påpekt at reguleringsregimet som er opprettet for det norske strømmettet ikke ser ut til å levere den omstillingen som er nødvendig for å nå klimamålene. Klimaomstillingen kan også gi nye naturlige monopoler som rørnett for CO₂ og hydrogen. Hvordan naturlige monopoler bør reguleres, både for å nå klimamålene, og samtidig ivareta andre samfunnshensyn, er en utfordring.

Usikkerhet om framtidig klimapolitikk holder igjen investeringer. Hvis aktørene ikke har tillit til at politiske målsetninger vil følges opp med tilstrekkelige virkemidler, kan det føre til en vent og se-holdning. Har de ikke tillit til at det kommer virkemidler på plass, har de ikke grunnlag for å investere i klimatiltak.

Mange tiltak holdes igjen på grunn av regulatorisk usikkerhet. For eksempel mangler det etablert metodikk og forvaltningssystemer for blant annet direktefangst av CO₂ fra sjøvann og økt opptak av CO₂. Andre tiltak holdes igjen av regulatorisk usikkerhet, dersom det er en risiko for at det blir endringer i reguleringer kan påvirke investeringsviljen negativt. For eksempel kan aktører være skeptiske til å bruke bærekraftskriteriene som grunnlag for sine investeringer i bioenergi, siden det er usikkert om disse vil endres i

⁴⁸ Riksrevisjonen (2025): *Riksrevisjonens undersøkelse av kapasiteten i strømmettet*

framtiden. Annen regulatorisk usikkerhet kan være mer knyttet til den kommersielle siden, som usikkerhet rundt hvordan virkemidler for å redusere konkurransevridding (som CBAM, vederlagsfri tildeling og CO₂-kompensasjonsordningen) vil være i fremtiden, eller usikkerhet om prisdannelsen i klimakvotesystemet.

Ulik klimapolitikk på tvers av land og regioner legger føringer for hvordan klimapolitikken kan utformes. Mange regioner har i dag ikke veldig omfattende klimapolitikk, og forskjellige land velger forskjellig virkemiddelbruk. For eksempel begrenser fraværet av en global CO₂-pris mulighetene for å bruke regional CO₂-pris som virkemiddel, da det påvirker europeiske virksomheters konkurransesituasjon.

3.3 Behovet for sekvensielle virkemidler

FNs klimapanel har beskrevet hvorfor det er behov for pakker av virkemidler for å nå klimamålene. FNs klimapanel skriver at både teori og empiri tilsier at en CO₂-pris alene ikke vil kunne drive systemendringene som er nødvendig for å nå klimamålene, men prising kan være en viktig del av en større pakke med virkemidler.⁴⁹ CO₂-prising har begrenset effekt på spredningen av mer kostbare og umodne klimatiltak og på områder som ikke er sensitive for pris, som arealplanlegging og infrastruktur. Subsidier og andre insentiver har vært effektive for å drive oppskaleringen av fornybar energi, energieffektivisering og andre klimatiltak.⁵⁰

Virkemiddelpakker der ulike virkemidler innføres og justeres i en gitt rekkefølge, kalles sekvensiell virkemiddelbruk.⁵¹ Hvilke markedssvikter som hindrer utrulling av et klimatiltak, vil endre seg over tid. Dermed vil også behovet for klimavirkemidler for å korrigere for markedssvikter endre seg. Det er behov for en sekvens av virkemidler, som for eksempel støtte til forskning og utvikling for å utvikle nye løsninger, ytterligere virkemidler for å få dem inn i markedet ("technology-push") og øke etterspørselen ("market-pull").^{52 53} Ofte vil det også være nyttig at disse virkemidlene suppleres med informasjonsvirkemidler for å øke kunnskapen om de nye løsningene.

For å nå klimamålene må nye teknologier tas i bruk i stor skala.^{54 55} Som beskrevet over er det et mangfold av markedssvikter som treffer og holder igjen utvikling og utrulling av ny klimateknologi. Grønn skattekommisjon argumenterer for at klimateknologiutvikling

⁴⁹ IPCC (2018): *Global Warming of 1.5°C*. Side 43.

⁵⁰ IPCC (2022): *AR6 WG3, Technical summary*. Side 127.

⁵¹ Meckling et al. (2017): [Policy sequencing toward decarbonization](#). Nature Energy.

⁵² Slike virkemidler omtaler vi som utrullingsvirkemidler.

⁵³ IPCC (2022): *AR6 WG3, Technical summary*. En skematisk oversikt over noen aktuelle virkemidler i innovasjonsløpet er vist i figur TS.27, s. 137

⁵⁴ Davies, et.al. (2018): [Net-zero emissions energy systems](#), Science

⁵⁵ IEA (2023): [Energy Technology Perspectives 2023](#). Se f.eks. "Getting to net zero is not possible without more innovation" på side 50.

bør gis sterkere insentiver enn generell teknologiutvikling, blant annet på grunn av at "markedsimperfeksjonene"⁵⁶ kan være større for klimateknologier.

Miljødirektoratet legger som hovedregel ikke inn teknologiutviklingsprosjekter i tidlig fase som kvantifiserte klimatiltak. "Technology Readiness Level", TRL-skalaen⁵⁷, deler innovasjonsløpet inn i ulike faser, fra formulering av en ide til det punktet hvor teknologien er demonstrert i full skala i en reell kommersiell brukssituasjon (TRL 9). IEA inkluderer ytterligere to nivåer (TRL 10–11) som er tidlig markedsfase, som illustrert i figuren under. Teknologiutvikling tar tid, og teknologier i de tidlige fasene (TRL 1–6) vil ikke kunne få vesentlig effekt på utslippene de neste ti årene selv om prosjektene lykkes. Vi har derfor ikke inkludert utslippsreduksjoner fra slike prosjekt i 2035-analysen, med unntak av noen planlagte teknologiutviklingsprosjekter, for eksempel elfly på kortbanenettet. Teknologier i en så tidlig fase kan allikevel få stor påvirkning i framtiden, men er avhengig av forskning- og utviklingsvirkemidler (FoU) for å drives framover. I vurderingen av 2050-baner har vi forsøkt å gjøre noen overslag på potensielle utslippseffekter knyttet til slike prosjekter. Eksempler på en slik teknologi er karbon-looping i smelteverksindustrien.



Figur 12. "Technology Readiness Level", TRL-skalaen. Basert på figur fra IEA.⁵⁸

Forskning og utvikling (TRL1–7) på klimateknologier produserer et fellesgode. Prising alene vil gi noe insentiv til å utvikle nye løsninger, men det er helt nødvendig at aktørene kompenseres for det de bidrar med til fellesskapet (positiv ekstern virkning) gjennom støtte til forskning og utvikling. Grunnleggende nye løsninger kan bruke mange tiår på å gå

⁵⁶ NOU 2015:15. *Sett pris på miljøet. Rapport fra grønn skattekommisjon*

⁵⁷ TRL-skalaen består som regel av de første ni nivåene, men IEA inkluderer ytterligere to nivåer.

⁵⁸ IEA (2020): *Energy Technology Perspectives 2020*

fra TRL1 til TRL7, og de kan mislykkes. I Norge støttes forskning gjennom Forskningsrådets programmer, mens mer markedsnær teknologiutvikling kan falle inn under Innovasjon Norge eller Enovas programmer. For karbonfangst og lagring har Technology Centre Mongstad (TCM) bidratt til pre-kommersiell demonstrasjon, testing og validering.

Å demonstrere nye teknologier i full kommersiell skala (TRL8–9) innebærer mye høyere investeringsbehov og møter flere barrierer enn i teknologiutviklingsfasen.

Når prosjektene forlater laboratoriene og skal etableres i en reell kommersiell situasjon kan prosjektene møte mange av markedssviktene som er beskrevet i dette kapittelet samtidig. Dette inkluderer positive eksterne virkninger, koordineringsproblemer og informasjonsproblemer. Regulatorisk usikkerhet vil ofte også være en utfordring. De første prosjektene vil ha høyere kostnader og tekniske utfordringer som etterfølgende prosjekter ikke vil ha – på grunn av læring fra de første prosjektene. Hvis de skal konkurrere direkte med en eksisterende utslippsintensiv teknologi, kan de være i en situasjon hvor de må konkurrere mot noe som har gått igjennom mange tiår med inkrementell forbedring og som har en dominerende markedsposisjon. Denne situasjonen kalles gjerne "first-mover-disadvantage". Støtte til teknologidemonstrasjon kan løse noen av disse problemene, men ikke alle. Det kan også være behov for å etablere eller endre reguleringer, gi garantier eller etablere andre systemer som gjør at aktørene i verdikjeden kan koordinere seg. Langskip er et eksempel på en pakke med virkemidler som løser flere markedssvikter. Langskip retter seg mot hele verdikjeden for transport og lagring av CO₂, som gjør at teknologien kan demonstreres i stor skala, og bidrar til kommersialisering og teknologispredning av karbonfangst og -lagring som klimaløsning. Det har skjedd med støtte til investering og drift for både selve fangstprosjektene og for infrastrukturen, koordinering av aktørene i verdikjeden gjennom avtaleverk, og regulatoriske tilpasninger bl.a. knyttet til kvotesystemet og forurensningsloven.

Mange av løsningene vil ikke være konkurransedyktige i en tidlig markedsfase (TRL 9–11). Etter hvert som prosjekter gjennomføres og løsningene blir tatt i bruk i stadig større grad, vil kostnadene reduseres. Dette vil blant annet skyldes skala- og læringseffekter, fortsatt teknologiutvikling, industrialisering av verdikjeder og etablering av optimalisert infrastruktur og logistikk. Teknologiene kan også få bedre ytelse og flere bruksområder. For eksempel er dagens elbiler noe helt annet enn Think, de er ikke bare billigere. De første investeringene vil ha vesentlige høyere kostnader enn de som følger, en nytteverdi de som betaler for den tidlige utviklingen ikke nødvendigvis nyter godt av. For å korrigere for dette kan subsidier, avgiftsfritak, reguleringer, krav, prioritering i offentlige anbud og lignende være effektive virkemidler. Feed-in tariffer for fornybar energiproduksjon, og den norske ordningen med Grønne sertifikater, bidro til å redusere kostnadene ved blant annet solceller og vindkraft, mens støtteordninger, avgiftsfritak og krav har bidratt til å oppskalere batterielektriske biler. Virkemidler som støtter opp under selve løsningen kalles gjerne "technology push"-virkemidler, mens virkemidler som skaper en etterspørsel, som krav i offentlige anbud eller omsetningskrav kalles "market pull"-virkemidler.

Koordineringsproblemer og nettverkseffekter hindrer etablering av nødvendig infrastruktur og utvikling av verdikjedene særlig i en tidlig markedsfase. Aktørene i en verdikjede kan ha problemer med å koordinere seg, særlig i utbygging av infrastruktur. Det kan være behov for å fastsette tekniske forskrifter, reguleringsmyndigheter og lignende for at systemet skal kunne fungere. I EU jobber man for eksempel med en regulatorisk pakke for CO₂-transport og lagring, og med ulike initiativer for at kraftsystemet skal kunne bygges ut raskt, og kunne håndtere en overgang fra termisk kraftproduksjon til mer variable fornybare energikilder. I noen tilfeller kan det være hensiktsmessig å opprette en enhet som koordinerer verdikjeden ("market maker"). I industrikapittelet har vi beskrevet et slikt virkemiddel (en lagringspool) for transport og lagring av CO₂.

Selv om prisen på det klimavennlige alternativet er lavest, for eksempel på grunn av CO₂-prising, er det ikke gitt at en forbruker tilpasser forbruket sitt tilsvarende. Dette kan være fordi aktøren ikke kjenner godt nok til det klimavennlige alternativet (manglende informasjon), eller det kan skyldes at man av gammel vane velger det dyrere og mer utslippsintensive alternativet (irrasjonell atferd). Det kan også skyldes at løsningen ikke er tilgjengelig der de er. I slike tilfeller kan det offentlige bidra med å etablere lokale markeder som gjør at aktuelle leverandører etablerer et tilbud, og bruke reguleringer og informasjonstiltak for å heve kunnskapen om løsningen. Dersom for eksempel en kommune går foran ved etterspørre varmepumpesystemer i sine bygg, kan det føre til at de lokale leverandørene hever sin kompetanse og kjøper inn nødvendig utstyr for å svare på denne etterspørselen, slik at de kan bruke dette også i andre prosjekter. Staten kan også bidra til gjennom merkeordninger, informasjonskampanjer o.l. for å gi forbrukerne økt kunnskap om løsningene, eller de kan legge til rette for dem f.eks. gjennom tekniske forskrifter og standarder, eller produktreguleringer. Slike virkemidler må ikke nødvendigvis handle om teknologi; hvis offentlige kantiner må levere vegetarmat gjør det at cateringbransjen må heve sine kunnskaper om vegetarmat, i tillegg til at kunnskap om vegetarmat blir spredd hos befolkningen lokalt.

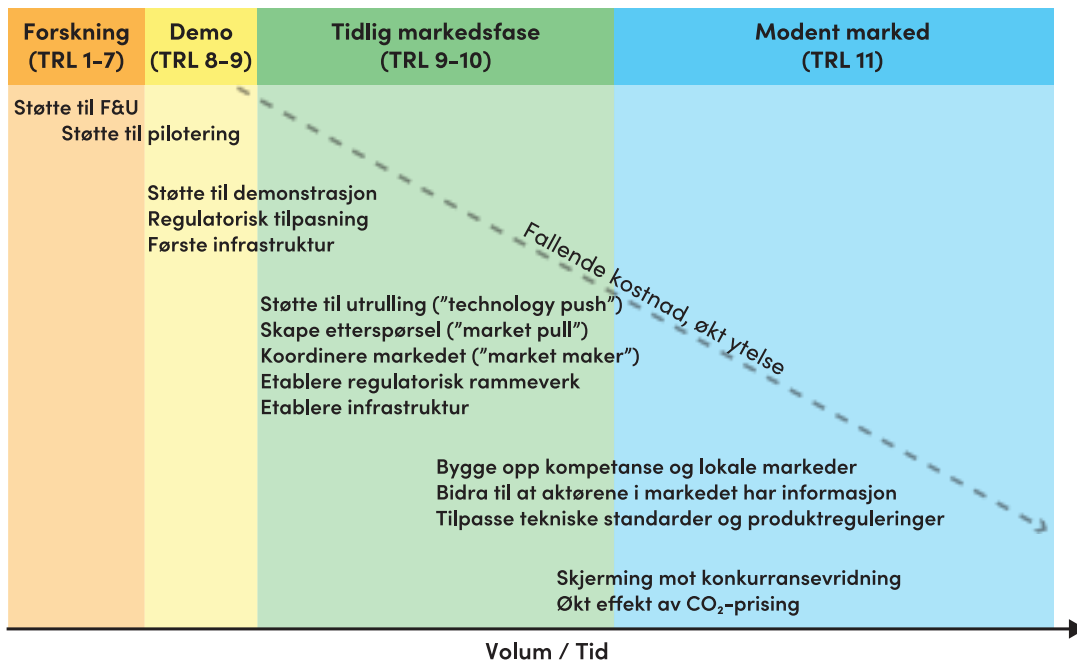
Når løsningene er forbi demonstrasjons- og markedsutviklingsfasen, nødvendig infrastruktur og reguleringer er på plass, og løsningen tilbys i markedet, kan pricing av utslipp være effektivt.⁵⁹ Som beskrevet over er det et mangfold av markedssvikter som hindrer omstilling og utslippsreduksjoner. Virkemiddelpakker som korrigerer for markedssviktene i demonstrasjons- og tidlig markedsutviklingsfasen kan sikre at nye klimateknologier blir reelle og tilgjengelige alternativer til de eksisterende løsningene. Etter hvert som virkemiddelpakkene bidrar til at de andre markedssviktene blir stadig mindre, vil det i større grad være bare merkostnader som hindrer at teknologien tas i bruk. Da vil pricing av utslippet ofte være det mest hensiktsmessige virkemiddelet for at markedskreftene skal fungere effektivt. Studier har også vist at subsidier til lavutslippsløsninger bør være relativt sett høye i demonstrasjons- og tidlig

⁵⁹ Linsenmeier et al. (2022): [Policy sequencing towards carbon pricing – Empirical evidence from G20 economies and other major emitters.](#)

markedsutviklingsfasene, mens prising bør fases inn gradvis.⁶⁰ Konkurransesvridning kan imidlertid gjøre at aktørene ikke kan overføre CO₂-prisen til sine kunder. I slike tilfeller vil ikke prisen føre til gjennomføring av klimatiltak, men heller redusert aktivitetsnivå. Virkemidler som vederlagsfri tildeling av klimakvoter, CO₂-kompensasjonsordningen og CBAM er eksempler på virkemidler som skal redusere konkurransesvridning.

Figuren under viser hvordan de ulike virkemidlene kan fungere i en sekvens for å utvikle og oppskalere nye klimaløsninger. Den loddrette akse i figuren viser kostnaden per tonn CO₂ redusert, mens den vannrette akse viser hvor store utslippsreduksjoner nye klimaløsninger kan bidra med, og hvordan dette utvikler seg over tid. I de første fasene (TRL 9-10) har den nye løsningen høye kostnader og utslippsreduksjonene fra løsningen relativt sett lave ettersom den er tatt lite i bruk. Etter hvert som virkemidler i de ulike fasene innføres og løsningen utvikles, vil kostnadene bli lavere og kvaliteten bli bedre. Dette er illustrert med pilen "fallende kostnad, økt ytelse".

De store utslippsreduksjonene vil komme etter hvert som løsningen blir mer moden og tas i bruk i større skala. Pilen "stigende CO₂-pris" er ment å illustrere hvordan en stigende CO₂-pris bidrar til å gjøre løsningen gradvis mer konkurransedyktig over tid. CO₂-prising blir stadig mer effektivt og vil etter hvert kunne bidra til store utslippsreduksjoner. I denne fasen kan påbud/forbud også være egnet. I et mer modent marked vil det fortsatt kunne være behov for andre virkemidler, slik som skjerming mot konkurransesvridning.



Figur 14. Sekvensiell virkemiddelbruk for utvikling og oppskalering av nye klimaløsninger gjennom ulike faser, samt aktuelle virkemidler i de ulike fasene.

⁶⁰ Acemoglu, et al. (2016): [Transition to Clean Technology](#)

Klimatiltakene vi har utredet har ulike teknologistatus, og er i ulike markedsfaser.

Mange av løsningene er ikke "modne", har vesentlig høyere kostnader enn eksisterende løsninger, eller vil forutsette atferdsendringer i befolkningen. Eksempler på tiltak og markedssvikter/regulatoriske utfordringer de møter i dag er beskrevet i tabellen under. I kapitlene og tiltaksarkene har vi beskrevet virkemidler som kan være aktuelle for å drive tiltakene videre fra den fasen de er i dag.

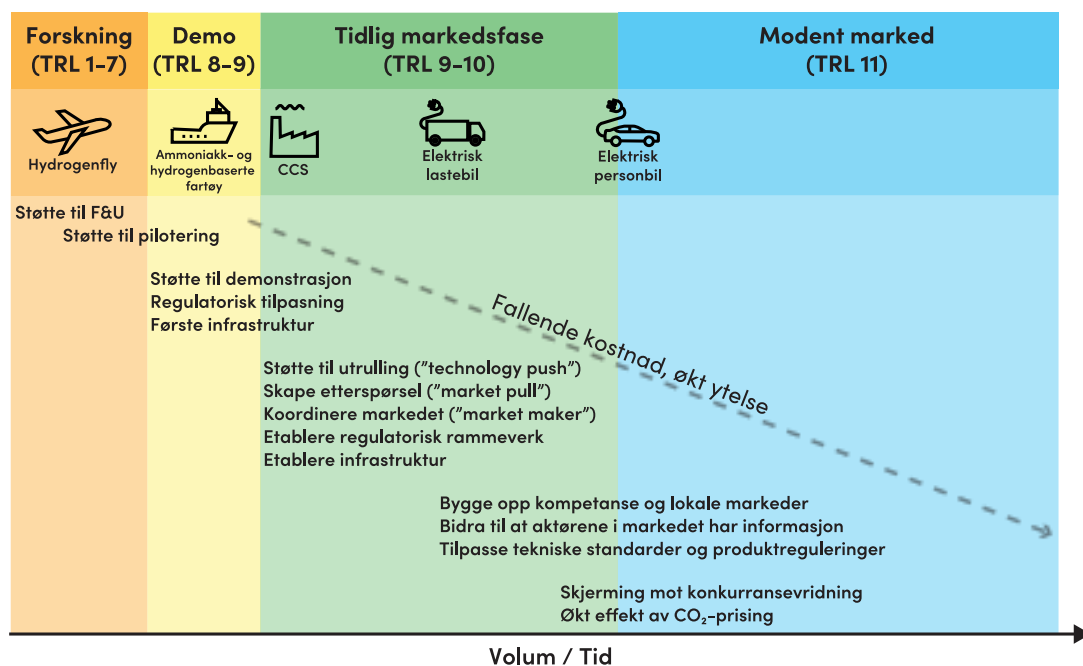
Tabell 3. Eksempler på tiltak, teknologistatus/hvor modent markedet for tiltaket er og relevante markedssvikter.

Tiltak	Teknologistatus/markedsmodenhet	Viktige markedssvikter og regulatoriske utfordringer
CCS på industrianlegg	Teknologien er demonstrert og tatt i bruk enkelte steder, men markedet er fortsatt umodent.	Negative eksterne virkninger Positive eksterne virkninger Informasjonsproblemer Markedsmakt Koordineringsproblemer Nettverkseffekter Regulatorisk usikkerhet
Hydrogenbaserte drivstoff i sjøfarten	Teknologien er demonstrert og tatt i bruk enkelte steder, men markedet er fortsatt svært umodent.	Negative eksterne virkninger Positive eksterne virkninger Informasjonsproblemer Koordineringsproblemer Nettverkseffekter Regulatorisk usikkerhet
Alle nye lastebiler er elektriske eller bruker biogass i 2030	Elektriske lastebiler i flere segmenter er kommersielt tilgjengelige, men fortsatt ikke konkurransedyktige.	Negative eksterne virkninger Positive eksterne virkninger Nettverkseffekter Irrasjonell atferd
Alle nye varebiler er elektriske i 2028	Teknologien er kommersielt tilgjengelig og konkurransedyktig, men trenger mer markedsintegrasjon på grunn av andre barrierer.	Negative eksterne virkninger Positive eksterne virkninger Irrasjonell atferd
Kraft fra land	Moden teknologi, men kostnadskrevende prosjekter.	Negative eksterne virkninger Usikkerhet om tilgang på kraft

Selv om Norge er et lite land, kan vi spille en rolle i utviklingen og utrulling av ny climateknologi. I noen tilfeller kan det være hensiktsmessig at Norge bidrar særlig til

teknologiutvikling, mens i andre tilfeller vil det vi gjør nasjonalt ha mindre påvirkning på utviklingen av nye klimateknologier. I den grad den norske staten skal "velge" noen bestemte løsninger for spesielt sterk og koordinert virkemiddelbruk så kan det være basert på vurderinger om spesielle norske fortrinn og utfordringer, og politiske målsetninger og strategier knyttet til disse. Andre virkemidler kan i vesentlig grad være teknologinøytrale, eller bidra gjennom de forskjellige utviklingsfasene i sektorer som har spesifikke utfordringer. CCS og hydrogenbaserte drivstoff til skip er eksempler på teknologier som vil trenge støtte for å kunne bidra i den skalaen som er nødvendig for å nå 2050-målet, og hvor vi vurderer at det er behov for noe teknologispesifikk virkemiddelbruk dersom tiltakene skal fases inn slik vi har lagt til grunn.⁶¹

Vi har gjort en systematisk gjennomgang av tiltakene og vurdert teknologistatus, markedssvikter og regulatoriske utfordringer. Som illustrert i figuren under er det en rekke grep som må til for at løsningene skal komme seg gjennom demonstrasjonsfasen og deretter tidlig markedsfase. Dette vil også ta tid. Når løsningene er oppskalert og går inn i "modent marked" er behovet for virkemidler utover CO₂-pris langt lavere.



Figur 13. Sekvensiell virkemiddelbruk for utvikling og oppskalering av nye klimaløsninger

Klimaomstillingen er avhengig av at politikk og marked virker sammen. Det er aktørene i markedet som skal gjennomføre klimatiltakene og dette vil ikke skje av seg selv. Som vurderingene over har vist, vil ulike tiltak kreve ulike virkemidler – avhengig av aktørbildet og hvor tiltakene er i teknologi- og markedsutviklingsløpet. I tiltaksarkene beskriver vi barrierer og mulige virkemidler ([Klimatiltak i Norge - miljodirektoratet.no](https://klimatiltak.no)).

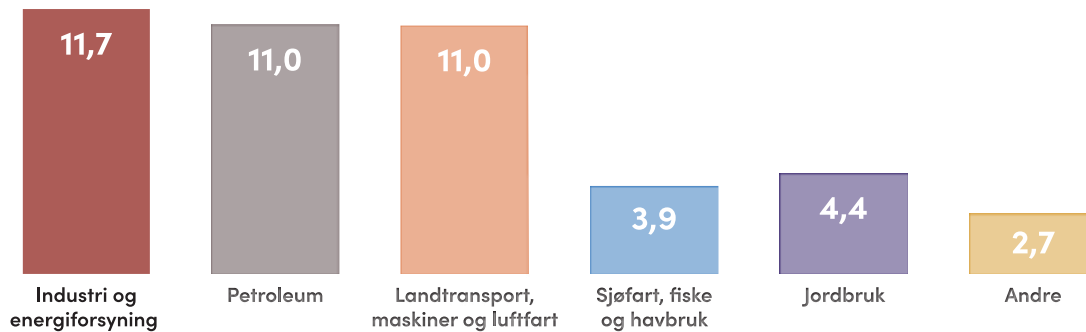
⁶¹Behovet for disse teknologiene er omtalt i kapittelet om industri og kapittelet for om sjøfart

Tabell 4. Effekt av CO₂-prising på et utvalg av tiltak. For mer om virkemiddelpakkene se sektorkapitler og tiltaksark.

Tiltak	2035: Effekt av forventet opptrapping av CO ₂ -pris uten andre virkemidler enn vedtatt politikk	2035: Effekt av forventet opptrapping av CO ₂ -pris som en del av en virkemiddelpakke
CCS på industrianlegg (tonn)	Liten effekt Kvotepreisen er for lav og for uforutsigbar til å utløse investeringer i denne størrelsen.	Betydelig drahjelp En virkemiddelpakke som omfatter: En konkurransebasert støtteordning, som avkortes mot kvotepreisen, til både fossilt og biogent eller atmosfærisk CO ₂ . Støtte til prosjektutvikling og et virkemiddel som sikrer tilgang til lager.
Hydrogenbaserte drivstoff i sjøfarten	Utløser deler av tiltaket CO ₂ -avgift sammen med dagens investeringsstøtte fra Enova og andre virkemidler som premiering i offentlige anskaffelser vil gjøre enkelte prosjekter lønnsomme slik at skip bygges og tar i bruk drivstoffene.	Betydelig drahjelp En virkemiddelpakke som blant annet omfatter lav- og nullutslippskrav til offshorefartøy og betydelig investeringsstøtte, vil gi innfasing av flere skip og økt tilgjengelighet av drivstoffene. Dette reduserer barrierene og kan resultere i kostnadsreduksjoner, slik at CO ₂ -avgiften kan gi lønnsomme prosjekter for flere aktører.
Alle nye lastebiler er elektriske eller bruker biogass i 2030	Liten effekt CO ₂ -avgiften sammen med dagens nivå på investeringsstøtten fra Enova kompenserer ikke for høy investeringskostnad og manglende tilgang på ladeinfrastruktur m.m i tilstrekkelig grad til at <i>alle nye</i> lastebiler er elektriske innen 2030. I tillegg utgjør avgiften bare en mindre andel av total drivstoffpris. Aktørene er vant med store svingninger i drivstoffprisen, og vektlegger særlig investeringskostnaden.	Noe drahjelp Avgiften gir noe drahjelp ved å øke lønnsomheten for ellastebil i et totalkostnadsperspektiv, sammen med virkemidler som tar ned noe av investeringskostnaden, gir tilgang på ladeinfrastruktur, m.m. Mot 2035 kan avgiften spille en viktigere rolle i å holde diesellastebiler ute av nysalget etter hvert som de andre barrierene er bygget ned.

Tiltak	2035: Effekt av forventet opptrapping av CO ₂ -pris uten andre virkemidler enn vedtatt politikk	2035: Effekt av forventet opptrapping av CO ₂ -pris som en del av en virkemiddelpakke
Alle nye varebiler er elektriske i 2028	Liten effekt Avgiften overkommer ikke investeringskostnad og atferdsbarrierer. Avgiften utgjør en mindre andel av total drivstoffpris. Aktørene er vant med store svingninger i drivstoffprisen, og vektlegger særlig investeringskostnaden.	Noe drahjelp Avgiften gir noe drahjelp ved å øke lønnsomheten for elvarebil i et totalkostnadsperspektiv sammen med virkemidler som tar ned noe av investeringskostnaden m.m. Mot 2035 kan avgiften spille en viktigere rolle i å holde dieselvarebiler ute av nysalget etter hvert som de andre barrierene er bygget ned.
Kraft fra land	Liten effekt Moden teknologi. CO ₂ -prisen har hatt stor effekt de siste årene og mange kraft fra land-prosjekter er gjennomført. Men, høye kostnader gjør at CO ₂ -prisen (avgift + kvoter) ikke er tilstrekkelig til å utløse tiltaket (flere prosjekt er nylig avlyst).	Noe drahjelp Tiltaket omfatter prosjektene som nylig er avlyst. Tilgang på kraft og høyere CO ₂ -pris eller krav om lavutslippsutslippsløsninger i framtiden vil kunne utløse deler av tiltaket. CO ₂ -prisen vil også gi insentiv når eventuelle nye innretninger skal bygges.

4. Industri og energiforsyning



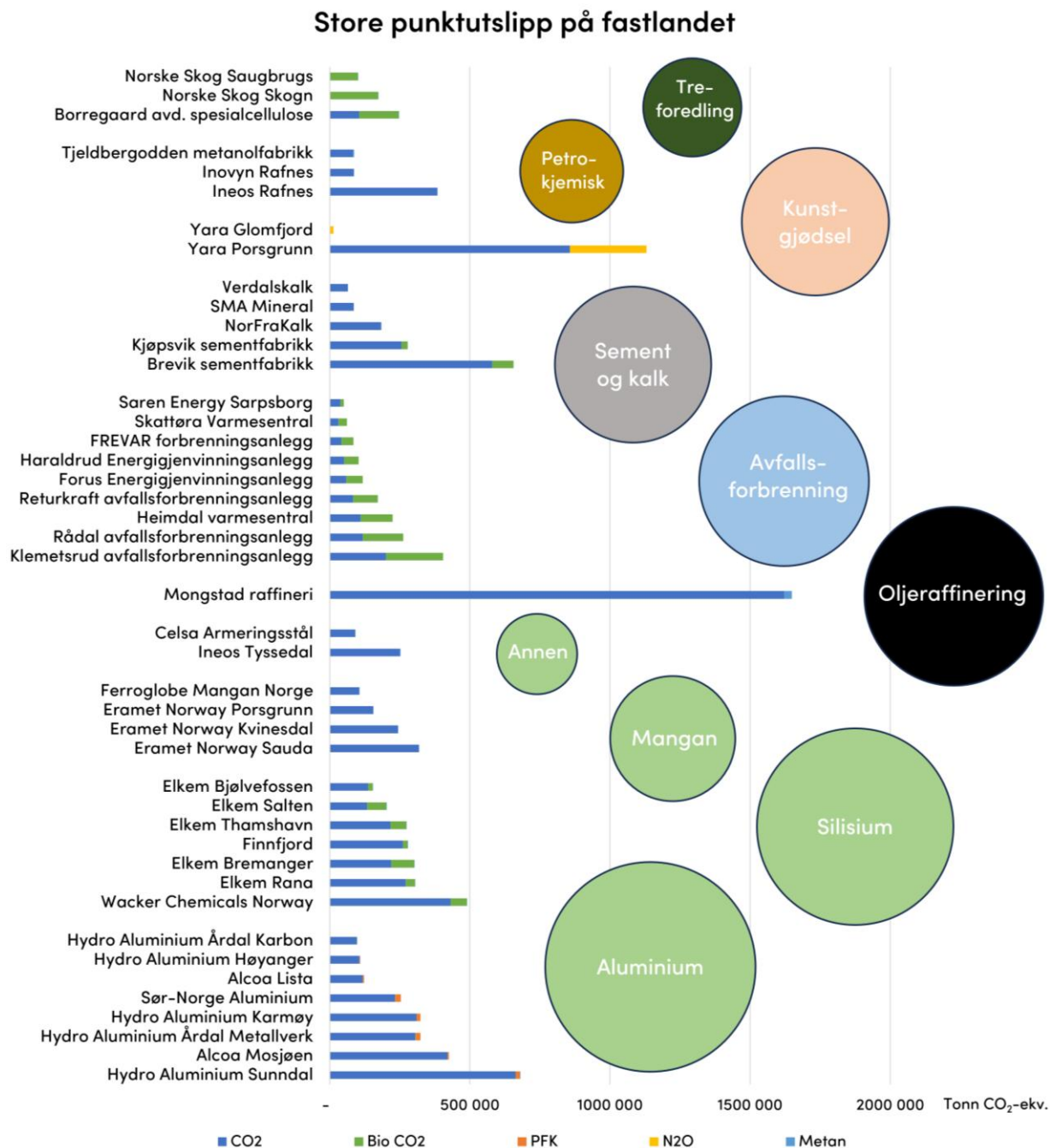
Figur 14. Utslipp fra industri og energiforsyning i 2024 i millioner tonn CO₂-ekvivalenter.

I industri og energiforsyning var utslippene 11,7 millioner tonn CO₂-ekvivalenter i 2024, som tilsvarer 26 prosent av Norges utslipp. Utslippene var fordelt på 10,6 millioner tonn fra industri og 1,1 millioner tonn fra energiforsyning, som i Norge for det meste er avfallsforbrenning. Utslippene falt 0,3 millioner tonn fra 2023 til 2024, i hovedsak som følge av driftsstans ved noen anlegg.

Store punktutslipp står for brorparten av utslippene. Rundt 90 prosent av utslippene i denne sektoren kommer fra de om lag 40 største punktutslippene, og disse har i tillegg utslipp av om lag 1,6 millioner tonn CO₂ av biologisk opprinnelse (bio-CO₂), som nulltelles i utslippsregnskapet. Dette er illustrert i figuren på neste side. Metallurgisk industri som produksjon av aluminium, ferrolegeringer (silisium, ferrosilisium, ferro- og silikomangan), og andre metaller er den største kilden til utslipp, etterfulgt av oljeraffinering, avfallsforbrenning, produksjon av sement og kalk, produksjon av kunstgjødsel, petrokjemisk industri og treforedlingsindustri.

De fleste virksomhetene har laget klimastrategier mot netto-nullutslipp i 2050, og disse strategiene er utgangspunkt for våre analyser. Virksomhetene jobber kontinuerlig med å kartlegge hvilke muligheter de har for å kutte utslippene sine ned mot null gitt styrket klimapolitikk. Tiltakene i denne rapporten kommer fra en analyse som i hovedsak er basert på intervjuer vi gjør med industrien. Det ville blitt for omfattende å gjengi analysen i sin helhet i denne rapporten, og den vil derfor publiseres som en egen rapport. I den vil det være mulig å lese hvilke tiltak vi har lagt til grunn i de forskjellige industrisektorene og med hvilke forutsetninger.

Industritiltakene forutsetter virkemidler som håndterer den politiske risikoen. Det er mange usikkerhetsmomenter i klimapolitikken, og det er behov for virkemidler som tar ned denne risikoen dersom virksomhetene skal ta de finansielle løftene klimatiltakene innebærer. Det er flere markedssvikter, og virkemidlene må adressere disse.



Figur 15. Store punktutslipp på fastlandet. Rapporterte tall 2024.

4.1 utfordringer og markedssvikter

Industriektoren blir krevende å omstille av flere grunner. I globale lavutslippsscenarioer går industrien typisk forbi kraftproduksjon som den største utslippskilden tidlig på 2030-tallet, fordi produksjonen av basismaterialer er vanskeligere å omstille. Det er både teknologiske, tekniske, økonomiske og politiske grunner til at prosessindustrien ofte omtales som *hard-to-abate*, ikke alle disse er enkle å integrere i en numerisk modell. Det er mange markedssvikter (se kapittel 3) som holder igjen de store klimatiltakene i industrien, og det er også andre forhold enn markedssvikter som er relevante.

Karbon er en integrert del av industrielle prosesser og produkter og begrepet avkarbonisering gir ikke egentlig mening for industrien. Organisk kjemi, slik som produksjon av plast og mange typer kjemikalier, innebærer å produsere produkter av karbon. All biobasert industri er også basert på karbonråstoff. I mange andre industrielle prosesser, som produksjon av metaller, er karbon en del av den kjemiske reaksjonen. Kalsineringsprosesser, som produksjon av sement og kalk, spalter karbondioksid av et råstoff. Begrepet avkarbonisering er derfor misvisende for industriektoren. Termodynamikk og materialteknologi innebærer at ikke alle prosesser er praktisk mulig å gjøre karbonfrie, i hvert fall ikke på en måte som kan utkonkurrere de karbonbaserte prosessene på verken kort eller mellomlang sikt.

Det vil være vanskelig for nye løsninger å bryte inn i markedet. De grunnleggende prosesssteknologiene er langt på vei de samme som har vært brukt siden industrialiseringen. De har blitt kontinuerlig forbedret og effektivisert over mange tiår, slik at de beste anleggene i dag har ganske begrenset effektiviseringspotensial. Infrastruktur, leverandørindustri, forskningsinstitutter og utdanningstilbud, nedstrøms videreføring til produkter, forsikring- og finanstjenester, tekniske standarder og reguleringer er tilpasset disse teknologiene, og lokalsamfunn er ofte bygget opp rundt produksjonsanleggene. Dette gjør at det i en forstand er *nettverksektrenaliteter*⁶² i markedene for basismaterialer, og også ofte *informasjonsproblemer* mellom prosjekter med nye løsninger og økosystemet rundt. Dette kan gjøre det vanskelig for nye produksjonsteknologier og alternative løsninger å konkurrere i markedet, og bidra til teknologisk *stivhengighet*.

Både industrianlegg og aktuelle klimatiltak er store investeringer med lang levetid, og utskiftingstakten er langsom. Nye industrianlegg krever ofte investeringer på mer enn 10 milliarder kroner med teknisk levetid på opp mot 40 år. Det er ikke uvanlig å bruke 5–10 år på å planlegge og bygge dem. Anleggene går typisk gjennom vesentlige reinvesteringer med rundt 25 års intervaller som kan forlenge levetiden⁶³, som kan være et

⁶² Grønn Skattekommisjon (2015): [NOU 2015: 15 Sett pris på miljøet - Rapport fra grønn skattekommisjon](#).

Nettverksektrenaliteter er beskrevet på side 149, og positive eksterne virkninger i forskning, utvikling og oppskaleringfasen er beskrevet i samme kapittel.

⁶³ Sementfabrikken i Porsgrunn er for eksempel 110 år gammel, mens jernstøperiet i Ulefoss har eksistert siden 1657.

mulighetsvindu for å introdusere vesentlige forbedringer i anleggene. Klimatiltakene i industrien har tilsvarende investeringsbehov og levetid som anleggene. For prosessindustrien er 2050 bare en investeringscyklus unna. Skal klimamålene for 2050 nås må klimaomstillingen hensyntas i alle større investeringer som gjøres framover, og klimavirkemidlene må gir tilstrekkelig *forutsigbarhet*. Både utviklingen i kvoteprisen og andre viktige deler av det klimapolitiske rammeverket er i dag for usikkert til å kunne gjøre store investeringer i klimatiltak uten risikoavlastning.

Resultatene av forskning og utviklingsarbeid tilfaller sjelden i sin helhet de som betaler for det. *Positive eksterne virkninger* bidrar til at slike prosjekter er avhengig av subsidier. Forsknings- og utviklingsløp i industrien er store prosjekter som kan ta 10 til 15 år å gjennomføre fra forskning til industriell pilot, hvis alt går på skinner. Avstanden fra prosjektets start til en usikker inntjeningsmulighet gjør også tidkrevende utviklingsløp mindre attraktive for mange investorer som gjerne opererer med en kortere tidshorisont (*nåtidsskjevhet*). Det er også vesentlig risiko for at utviklingsløpene mislykkes. Grunnleggende ny teknologi som er på forskningsstadiet i dag kan bli veldig viktig i framtiden, men neppe bidra med store utslippsreduksjoner innen 2035–40, og kan kanskje ikke ettermonteres på eksisterende utslippspunkter. De kan derfor være mer aktuelle for å etablere ny industriproduksjon en gang i framtiden.

Når en teknologi er demonstrert i industriell skala er den ikke ferdig utviklet, og vil typisk ha vesentlig høyere kostnader enn anlegg som kommer senere. CCS, produksjon og bruk av lavutslippshydrogen⁶⁴ og avansert bioenergi og -råstoff er enten på industriell pilotstadiet, eller tidlig markedsintroduksjon. Mange barrierer hindrer videre utrulling, og de første anleggene med ny teknologi høster i liten grad gevinstene av kostnadsreduksjonene de utløser. Dette blir noen ganger referert til som *first mover disadvantage*. Slikt sett blir dette kostnadsfallet gjennom læring- og skalaeffekter fra *first of a kind* til *n-th of a kind* også et slags fellesgode (*positiv ekstern virkning*). Siden Tyskland introduserte de første feed-in tariffene for fornybar energi i 1992 har kostnadene for PV-solceller falt over 95 prosent, slik at de nå kan konkurrere med fossil energiproduksjon i de fleste markeder. Men de som kjøpte PV-solceller i 1991 har ikke fått den gevinsten de bidro til å utløse. I lavutslippssenarioer er det typisk antatt at klimatiltak i industrisektoren også vil se kraftige kostnadsfall når de rulles ut, og at denne fasen ikke kan drives av generelle prisvirkemidler. Konkret for norske forhold har DNV-GL vist potensial for store kostnadsreduksjoner ved oppskalering av CCS som en del av Langskip-prosjektet, fra nivåer langt over dagens CO₂-priser ned til noe under dagens CO₂-priser.⁶⁵

Både industrianlegg og aktuelle klimatiltak kan ha store infrastrukturbehov.

Rørledninger og logistikk-løsninger for transport og distribusjon av naturgass, hydrogen, CO₂ og andre råstoff kan stå ovenfor *koordineringsproblemer* og *informasjonsproblemer*, særlig i en tidlig fase, og kan få egenskaper som en *nettverksnæring* (*naturlig monopol*). I

⁶⁴ Fornybart hydrogen eller lavkarbonhydrogen

⁶⁵ DNV GL (2020): [Potential for reduced costs for carbon capture, transport and storage value chains \(CCS\)](#)

CO₂-håndtering kan vi observere at fangstprosjekter ikke vil gå videre uten sikkerhet for tilgang til lager og sikker kunnskap om hvilke betingelser slik lagertilgang vil innebære, mens lageraktører ikke vil ta investeringsbeslutninger uten kontrakter med fangstprosjekter. Kraftnett er spesielt viktig i klimaomstillingen og Riksrevisjonen har stilt spørsmål ved om dagens reguleringsregime er innrettet på en hensiktsmessig måte for å nå klimamålene.⁶⁶

Prosessindustrien er tett knyttet til energisystemet, og det er også de aktuelle klimatiltakene. For den kraftkrevende delen av industrien er tilgang og pris på kraft den mest grunnleggende rammebetingelsen. Mange av klimatiltakene har også vesentlige kraftbehov, som kan øke denne avhengigheten. Omleggingen fra et energisystem basert på fossil energi til et utslippsfritt system, med andre behov for fleksibilitet og energilagring, kan endre de grunnleggende rammebetingelse for noen typer kraftkrevende industri. Press på kraftsystemet blir fort press mot den kraftkrevende industrien, og kan stå i veien for klimatiltakene. Områder med store fornybare energiresurser som kan utnyttes til en lav kostnad, og områder med naturgass og gode geologiske lagringsmuligheter for CO₂, kan få naturlige fortrinn for slik klimavennlig produksjon.⁶⁷

Konkurransesvridning er en av de mest sentrale utfordringene for å omstille industrien. Dersom klimatiltakene industrien vurderer skal reflekteres i prisene på produkter som sement, metaller og kjemikalier, vil disse koste mellom 15 og 115 prosent mer enn de gjør i dag.⁶⁸ Virksomheter i EU som konkurrerer i globale markeder med små marginer, vil ha begrensede muligheter til å dekke inn de økte kostnadene til klimatiltak gjennom økte priser, siden de færreste konkurrentland har vesentlig karbonprising i dag. Aktører som går foran med klimatiltak vil i praksis svekke driftsgrunnlaget betydelig relativt til sine konkurrenter. Aktører i land med mindre streng klimapolitikk får da et konkurransefortrinn, som kan medføre aktiv utflytting av produksjon til disse landene, og en hel- eller delvis nedstengning av produksjon i landene med strengest klimapolitikk. *Konkurransesvridning* er derfor en av hovedårsakene til at industri framstår som spesielt vanskelig å omstille.^{69,70,71,72}

Industriproduksjonen er global, og har også et element av sikkerhetspolitikk.

Industriprodukter er deler av globale verdikjeder og handles i råvaremarkeder. En del av europeisk konsum dekkes i dag fra import, som innebærer at utslippene europeisk konsum forårsaker er 20 prosent høyere enn de territorielle utslippene.⁷³ Draghi-rapporten påpeker at det er nødvendig å opprettholde en viss produksjonskapasitet i Europa og sikre

⁶⁶ Riksrevisjonen (2025): *Riksrevisjonens undersøkelse av kapasiteten i strømmettet*

⁶⁷ IPCC (2022): *WG3 SPM*. Se punkt C 5.3

⁶⁸ Material Economics (2019): [Industrial Transformation 2050 - Pathways to Net-Zero Emissions from EU Heavy Industry](#). Se diskusjon fra side 40.

⁶⁹ IPCC (2022): [Climate Change 2022 - Mitigation of Climate Change](#). Se diskusjon fra side 1207, kapittel 11.

⁷⁰ IEA (2021): [Net Zero by 2050 - A Roadmap for the Global Energy Sector](#). Se diskusjon fra side 123, kapittel 3.5.

⁷¹ Draghi (2024): [The future of European competitiveness](#). Se fra side 92, kapittel 4, del B.

⁷² Prosess21 (2025): [Hvorfor investeringer i utslippskutt uteblir](#)

⁷³ Eurostat (2024): [Greenhouse gas emission statistics - carbon footprints](#)

tilgang til kritiske råmaterialer for at Europa skal ha strategisk autonomi. Draghi skriver at prosessindustrien;

*are crucial to avoid strategic dependencies in critical industries in Europe. They are, for example, important for ensuring food security (fertilisers and pesticides), strategic autonomy in the defence sector, for the clean energy transition, and for the resilience of overall EU downstream activities in the current geopolitical context.*⁷⁴

Kvoteprisen alene vil ikke ta ned barrierene aktørene møter. EUs kvotesystem er ikke laget for å fungere alene. EU har etablert en rekke andre virkemidler som påvirker utslippene i disse sektorene, særlig knyttet til teknologiutvikling, markedsetablering og oppskalering av nye løsninger, infrastruktur, informasjonsproblemer og koordinering. Kvotetaket i 2030, 62 prosent reduksjon sammenliknet med 2005, er dermed ikke et mål for hvor mye utslippskutt kvotesystemet skal bidra til å utløse. Taket sier noe om hvor mye utslipp som skal tas i ETS-pilaren ved hjelp av prising og andre virkemidler, både felleseuropeiske og nasjonale, og kvoteprisen representerer ikke marginalkostnaden i systemet.⁷⁵

EU er i en prosess med å innføre en mer aktiv industripolitikk for å sikre økt konkurransekraft, sin strategiske autonomi og klimaomstilling. EU ser på flere basismaterialer som kritiske råmaterialer som de er avhengige av å ha en vesentlig produksjon av selv. Dette er for å sikre at de har strategisk autonomi i en verden hvor handelspolitikk brukes aktivt som en del av konkurransen mellom ulike stormakter.⁷⁶ Siden store klimatiltak i prosessindustrien i dag ikke har noen forretningsmodell, er EU i gang med å innføre en serie med nye virkemidler for å sikre tilstrekkelig og hurtig utbygging av kraftnett og ny kraftproduksjon, virkemidler som CBAM for å motvirke konkurransevridning, nye subsidieordninger for store klimatiltak, og grep i handels- og næringspolitikken. De har også gjort endringer i statsstøttereguleringen for at nasjonalstatene enklere skal kunne støtte store klimatiltak hos sine industrivirksomheter.

FNs klimapanel skriver at brede og sekvensielle virkemiddelpakker vil være nødvendig for å nå omstille industrisektoren.

Emissions-intensive and highly traded basic materials industries are exposed to international competition, and international cooperation and coordination may be particularly important in enabling change. For sustainable industrial transitions, broad and sequential national and sub-national policy strategies reflecting regional contexts will be required. These may combine policy packages including: transparent GHG accounting and standards; demand management; materials and energy efficiency policies; R&D and niche markets for commercialisation of low-emission materials and products; economic and regulatory instruments to drive market uptake; high quality recycling, low-emissions

⁷⁴ Draghi (2024): [The future of European competitiveness](#). Sitat side 94, del B.

⁷⁵ For mer om dette se kapittel 2.1 i [Klimatiltak i Norge \(2025\)](#)

⁷⁶ Martinsen (2023): *Økonomisk krigføring*

*energy and other abatement infrastructure (e.g., for CCS); and socially inclusive phase-out plans of emissions-intensive facilities within the context of just transitions. The coverage of mitigation policies could be expanded nationally and sub-nationally to include all industrial emission sources, and both available and emerging mitigation options. (high confidence)*⁷⁷

4.2 Veivalg og utslippsbaner mot 2050

Produksjonen i prosessindustrien henger tett sammen med levestandard og velstand. De fleste fysiske ting vi omgir oss med er laget av basismaterialer fra industrien, og matproduksjonen er avhengig av blant annet kunstgjødsel for å kunne produsere så mye mat med så lite innsats som man gjør i dag. Stål, sement, kunstgjødsel og plast er så grunnleggende viktige at de har blitt kalt *the four pillars of modern civilization*.⁷⁸ Per innbygger forbrukte Europa i 2023 omtrent 350 kg stål, 30 kg aluminium, 10 kg silisium, 10 kg kobber, 5 kg sink, 400 kg sement, 100 kg kalk, 25 kg ammoniakk (til kunstgjødsel) og over 100 kg plast.

Etterspørselen etter basismaterialer vil trolig øke, og utviklingen i aktivitetsnivået i Norge er krevende å vurdere. For flere typer industri forventes det en vekst i den globale etterspørselen mot 2050. Siden årtusenskiftet har etterspørselen etter basismaterialer økt med om lag 250 prosent globalt. Europa er det viktigste markedet for den norske industrien, og etterspørselen vokser langsommere der. I konsekvensutredningen⁷⁹ for 2040-målet antar de en vekst på rundt 25 prosent for kraftkrevende industri i denne perioden. Analyser av etterspørsel etter primæraluminium tyder på en etterspørselsvekst på rundt 30 prosent i det europeiske markedet mot 2050. Den globale veksten etter silisium kan innebære mer enn en dobling mot 2050.

Klimatiltakene vil i seg selv øke etterspørselen. Etterspørselen etter for eksempel litium kan øke nesten 40 ganger fra dagens nivå innen 2040 som følge av klimaomstillingen, mens etterspørselen etter silisium kan øke 2,5 ganger og mangan 8 ganger.⁸⁰ Etterspørsel etter aluminium kan også øke som følge av klimatiltakene, siden aluminium brukes som en del av eksempelvis solcellepaneler og el-biler. I noen lavutslippsscenarioer, hvor ammoniakk vinner fram som drivstoff i maritim transport, mer enn dobles den totale etterspørselen. Produksjon av syntetiske drivstoff og kjemikalier er nær null i dag, men i mange lavutslippsscenarioer bygges slik produksjon opp til å bli en stor global industri innen 2050, og omsetningskrav i Norge og EU vil tvinge fram at det bygges opp en slik industri. Andre løsninger som direktefangst av CO₂ fra omgivelsesluft (DACCS) kan også potensielt bli en stor næring i framtiden.

⁷⁷ IPCC (2022): [Climate Change 2022 - Mitigation of Climate Change](#). Summary for policymakers punkt C 5.4.

⁷⁸ Smil (2022): *How the World Really Works – A Scientist's Guide to Our Past, Present and Future*.

⁷⁹ European Commission (2024): [Impact Assessment on a 2040 Climate Target](#). Se del 2, 2.4.2.

⁸⁰ IEA (2021): [The Role of Critical Minerals in Clean Energy Transitions](#)

Konkurransen til norsk industri henger sammen med utviklingen i EU, men også valg som gjøres av Norge. Mange norske og europeiske industrivirksomheter har møtt utfordringer som følge av overkapasitet, handelshindringer og subsidier i konkurrentland, og fordi energiprisene i Europa har steget til et vesentlig høyere nivå enn i Kina og USA etter Russlands invasjon av Ukraina. Klimapolitikken kan bidra til å forsterke denne konkurranseulempen, blant annet fordi gasskraftverk setter spotprisen i de europeiske kraftmarkedene mye av tiden. Selv om kraftproduksjonen i Norge er så godt som utslippsfri, smitter prisen over i det norske kraftsystemet, men med vesentlige regionale forskjeller. Den kraftkrevende industrien har gjerne både høyt energiforbruk og høye CO₂-utslipp sammenlignet med annen næringsvirksomhet. Klimatiltakene i industrien er kostbare, og industrien har konkurrenter utenfor Europa uten denne byrden.

Utslippsutviklingen og ressursbehov vil bli påvirket av hvilke klimatiltak som velges, og vice versa. Effektivisering gjør at mer kan produseres med mindre, og vi har lagt inn effektiviseringsfaktorer i vår analyse. Hvor langt effektiviseringen kan gå er et viktig spørsmål, den kan bli både noe mer og noe mindre enn vi har lagt til grunn. Bruk av biomasse belaster ikke kraftnettet, men det er store volum fossil energi og råstoff i dagens produksjon. Dersom store deler av denne bruken skal erstattes vil behovet for biomasse også bli stort, og tilgang og pris på biomasse med gode bærekraftsegenskaper vil trolig begrense bruken. Karbonfangst og -lagring har relativt lavt behov for kraft sammenlignet med en del andre klimatiltak, fordi bruken av fossil energi fortsetter, og deler av kraft- og varmebehovet kan hentes gjennom gjenvinning av energi fra prosessene og fangstanlegget. Karbonfangst og utnyttelse for produksjon av syntetiske drivstoff og kjemikalier på den andre siden kan være svært kraftkrevende. Bruk av elektrolytisk hydrogen og elektrifisering innebærer at den fossile energibruken erstattes med fornybar kraft, som vil øke behovet for kraft vesentlig. Der virksomhetene har flere alternative klimaløsninger kan derfor ressurstilgang og pris bidra til å påvirke hvilke løsninger som er mest gunstige.

Et viktig veivalg for industrisektoren er om den samlede nærings- og klimapolitikken sikrer fortsatt produksjon i Norge. Å løse konkurranseulempene europeisk industri står ovenfor og samtidig nå klimamålene er et viktig satsingsområde for EU, og noen av initiativene deres er beskrevet senere i dette i kapittelet. En del av dette er å bidra til at klimatiltak i industrien kan utløses gjennom støtteordninger, både nasjonale og på EU-nivå. EU vil skjerme sin egen industri gjennom krav til lokalt innhold, tollbarrierer og lignende. For noen norske industrivirksomheter kan det ha betydning om de regnes som innenfor EU eller utenfor i denne sammenhengen. Samtidig er det mange ting som påvirker hvor attraktivt å investere i Norge. Vi har ikke vurdert hvor attraktivt Norge er for investeringer eller hvorvidt økt konkurransekraft for industrien er ønskelig – dette er politiske valg og utenfor vårt mandat. Men de næringspolitiske valgene som tas kan i stor grad påvirke hvordan klimaomstillingen av industrien i Norge vil se ut. Dette er forsøkt belyst i vår analyse.

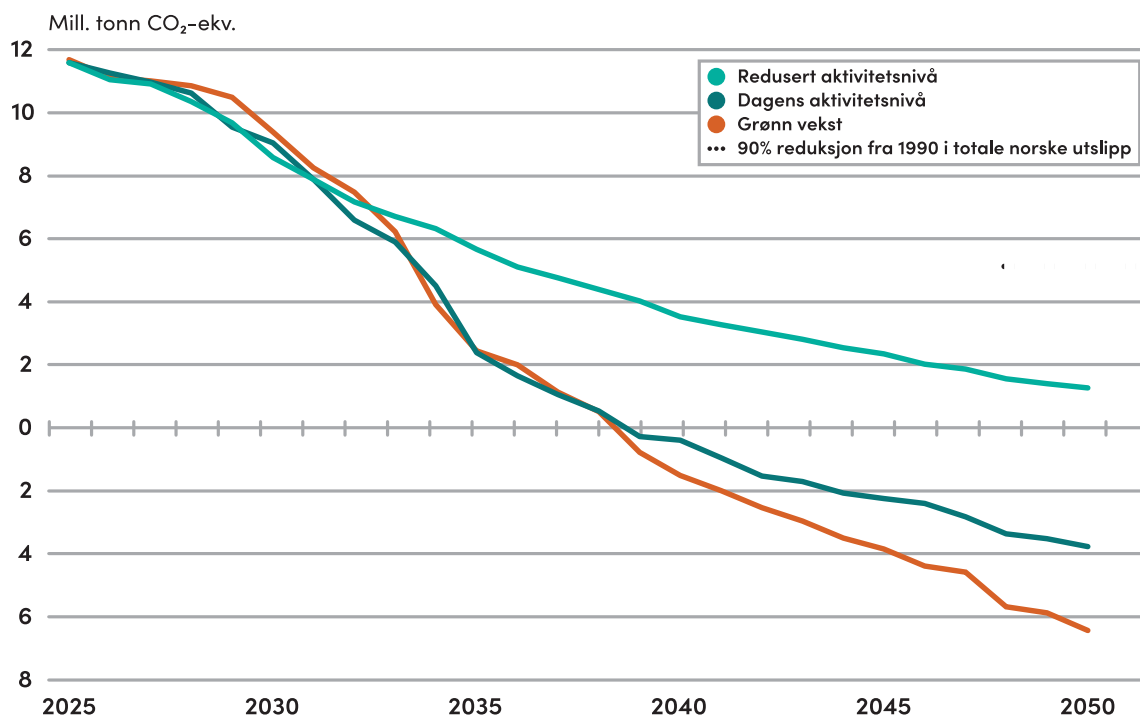
Dersom tiltakene som er utredet her skal utløses i tråd med våre utslippsbaner, vil det være nødvendig både med støtte og effektiv skjerming mot konkurransevridding. En mulighet kan være en ny nasjonal støtteordning, som overfører deler av den politiske risikoen i klimapolitikken fra virksomhetene til staten. I en slik ordning vil kostnadene for staten i form av støtte bli høy dersom klimapolitikken mislykkes og CO₂-prisene ikke stiger. Dersom det klimapolitiske rammeverket lykkes slik at CO₂-prisene kan internaliseres i industrien uten at de utkonkurreres av produsenter i land med svakere klimapolitikk blir kostnadene for staten vesentlig mindre.

Et annet viktig veivalg er hvordan man utvikler kraftproduksjon og kraftnett. Både eksisterende industri, aktuelle klimatiltak og nye næringer som produksjon av fornybare drivstoff og karbonfjerning vil være avhengige av kraft, og hvis disse investeringene skal finne sted i Norge må kraftprisene være konkurransedyktige sammenlignet med aktuelle konkurrentland. Hvis økt produksjon, nyetableringer og klimatiltak skal gjennomføres i stor skala er det en forutsetning at det norske kraftsystemet rustes opp. Energikommisjonen konkluderte også med at aktivitetsnivået i industrien er en vesentlig usikkerhet i alle analyser av framtidig kraftbehov i Norge. De fikk derfor gjennomført en egen analyse av hvilke forhold som i størst grad påvirker slike investeringsbeslutninger. I dagens situasjon er nettilknytning en viktig faktor for gjennomføring av klimatiltak og nyetablering av industri.⁸¹

Basert på disse to veivalgene har vi laget tre utslippsbaner for industri og energiforsyning mot 2050: Redusert aktivitetsnivå, Dagens aktivitetsnivå, og Grønn vekst. Utslippsbanene er ment å illustrere hvordan ulikt aktivitetsnivå og valg av klimatiltak kan påvirke klimagassutslippene fra sektoren. Modellen som er brukt bygger på arbeidet med *Prosess21 Veikart* fra 2021⁸², og er gjort med samme metode. Dette er en noe forenklet modell sammenlignet med 2035-analysen. På de neste sidene presenterer vi figurer som illustrerer endringer i aktivitetsnivå, effekten av ulike tiltak, og behov for kraft, CO₂-lagring og biomasse (regnet som treråstoff) for de forskjellige utslippsbanene. Utslippsbanene kan sammenlignes med framskrivingen i nasjonalbudsjettet 2026 som er en vurdering av effekten av vedtatt politikk. I framskrivingen gjenstår 8,5 millioner tonn CO₂-ekv. i 2050, og de akkumulerte utslippene fra og med 2030 til 2050 er om lag 200 millioner tonn CO₂-ekv.

⁸¹ Energikommisjonen (2023): [NOU 2023:3. Mer av alt - raskere](#)

⁸² Prosess21 (2021): [Prosess21 Veikart](#)



Figur 16. Utslippsbaner i 2050-analysen for industri og energiforsyning.

Utslippsbanene illustrer ulike framtider for næringsstrukturen i Norge, som vil innebære ulike ressursbehov. Utslippsbanene vil ha også forskjellige implikasjoner for sikkerhet og beredskap. Ressursbehov er diskutert i kapittel 13.

4.2.1 Utslippsbanen Dagens aktivitetsnivå

Dagens aktivitetsnivå innebærer at aktiviteten holder seg på dagens nivå, og at det i tillegg etableres produksjon av fornybare drivstoff og karbonfjerning for å dekke norske behov.

I denne utslippsbanen ligger aktivitetsnivået omtrent flatt for de fleste næringer og 2024 brukes som referanseår for deler av utslippene. I dette scenariet kan man se for seg at virkemidlene for å forhindre karbonlekkasje har fungert relativt bra, og kraftprisene og andre rammebetingelser er tilstrekkelig konkurransedyktige til at det gir mening å etablere noe ny kraftkrevende industri her. Om lag 16 TWh brukes til å produsere hydrogen, ammoniakk og e-metanol til skip, og syntetisk drivstoff til luftfart som tanker i Norge. 3 millioner tonn CO₂ fanges fra omgivelsesluft for å kompensere for gjenværende utslipp i alle sektorer slik at den totale utslippsreduksjonen blir 90-95 prosent nasjonalt.

Industrien og avfallsforbrenningsanleggene gjennomfører tiltakene i

klimastrategiene sine, men uten underliggende vekst. Smelteverksindustrien øker biokarbonandelene, og etablerer gradvis CCS-anlegg. Dermed blir mange av de eksisterende smelteverkene karbonfjerningsanlegg. Fra midten av 2030-tallet og utover 2040-tallet erstattes noen av smelteverkene av nye anlegg basert på nyutviklet elektrisk eller hydrogenbasert prosesssteknologi. På oljeraffineriet, større avfallsforbrenningsanlegg, produksjon av sement og kalk, produksjon av kunstgjødsel og treforedlingsindustrien tas det i bruk karbonfangst, i tillegg til noe elektrifisering og bruk av lavutslippshydrogen.

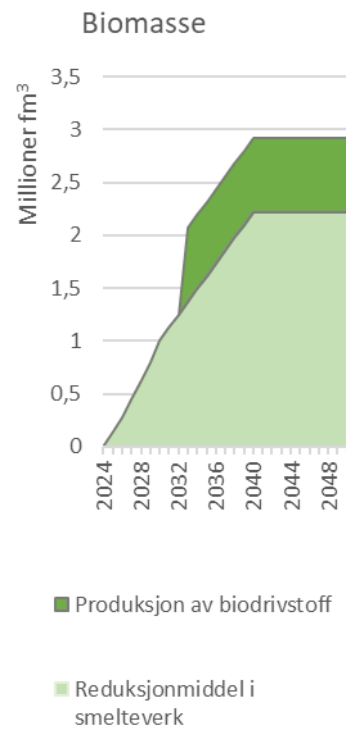
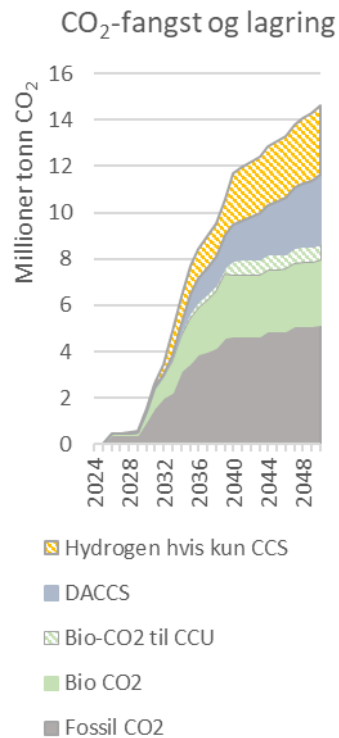
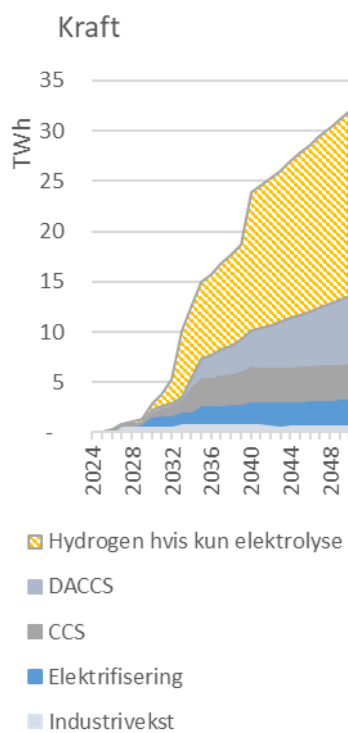
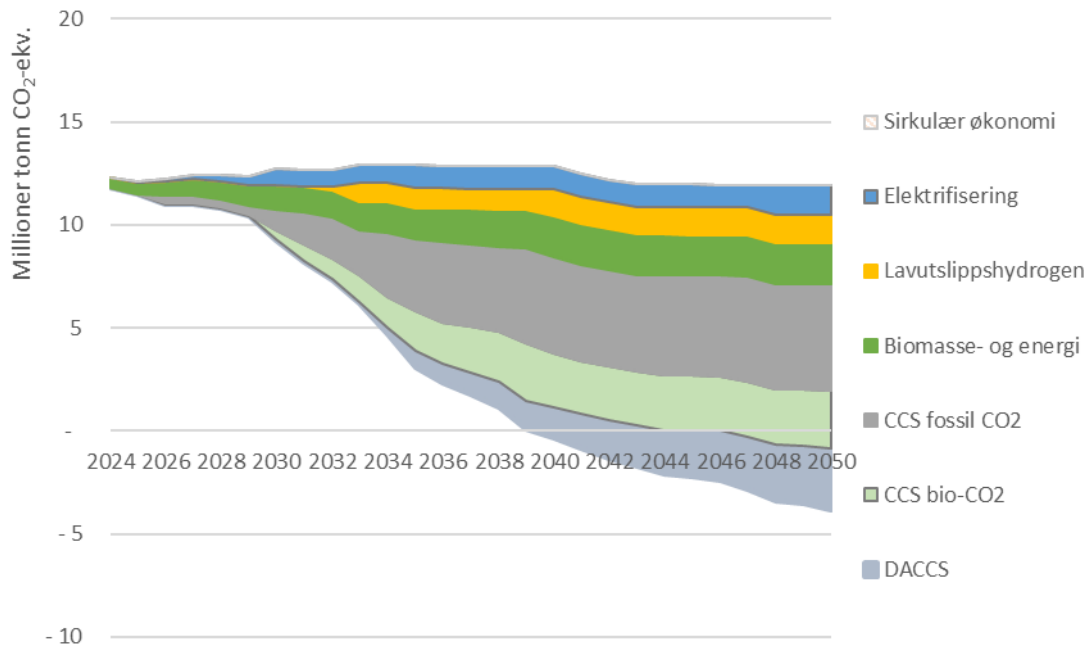
En viktig forutsetning er at det relativt raskt etableres virkemidler for å utløse store klimatiltak i industrien.

Gjennomføring av tiltakene vil innebære at investeringene i prosessindustrien må mer enn dobles fra dagens nivå. Klimatiltakene som ligger inne her er store prosjekter som det normalt tar minst 6 år å planlegge og bygge. Mange av dem er imidlertid kommet et godt stykke på vei i planleggingsløpet, og enkelte tiltak nærmer seg det punktet hvor de kan ta investeringsbeslutning. Innfasingen som er lagt til grunn her forutsetter at det etableres nye virkemidler som gir effektiv risikoavlastning og gjør det mulig å ta slike investeringsbeslutninger relativt raskt. En mulig virkemiddelpakke er omtalt i neste delkapittel.

I 2050 bidrar industrisektoren med netto negative utslipp på -3,8 millioner tonn CO₂-

ekv. I 2050 øker behovet for kraft med 32 TWh, 11 millioner tonn CO₂ lagres geologisk og 3 millioner fm³ treråstoff brukes til å produsere biokarbon til smelteverk og avansert biodrivstoff. De akkumulerte utslippene fra og med 2030 til 2050 er om lag 19 millioner tonn CO₂-ekvivalenter netto.

Dagens aktivitetsnivå



4.2.2 Utslippsbanen *Grønn vekst*

I *Grønn vekst* vokser den konkurranseutsatte industrien. I denne utslippsbanen går vi ut ifra at rammebetingelsene for industrien er konkurransedyktige. For den eksisterende industrien har vi sett på prognoser eller forventninger om vekst i etterspørsel i de viktigste markedene, og lagt til grunn at norsk industri opprettholder sin markedsandel. Vi har gjort en skjønnsmessig vurdering av hvor mye sterkere virkemidler på sirkulær økonomi kan redusere denne etterspørselen. Dette er ikke en nøyaktig øvelse, og det er veldig vanskelig å si noe sikkert om effektene på aktivitetsnivået i norsk eksportrettet industri av en slik utvikling. Hensikten er mer å vise hvordan vekst i aktivitetsnivået kan arte seg.

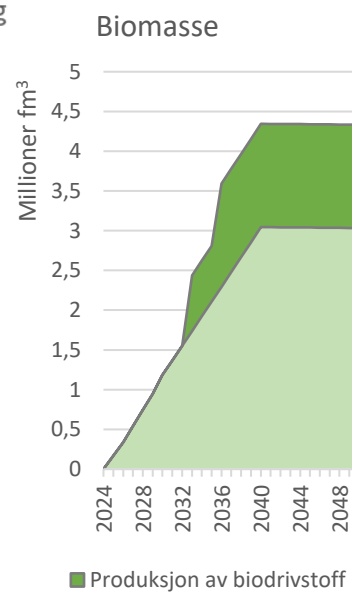
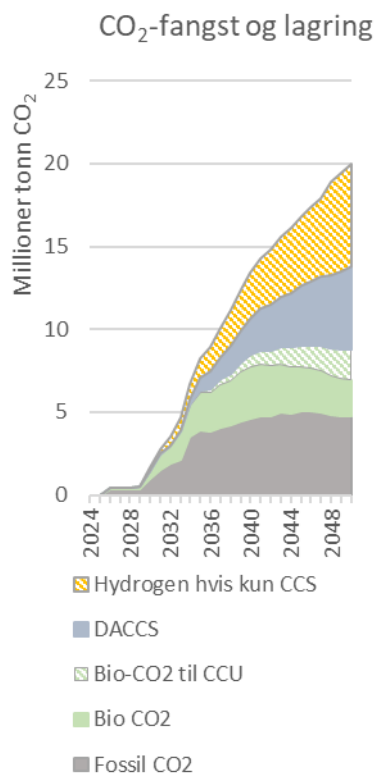
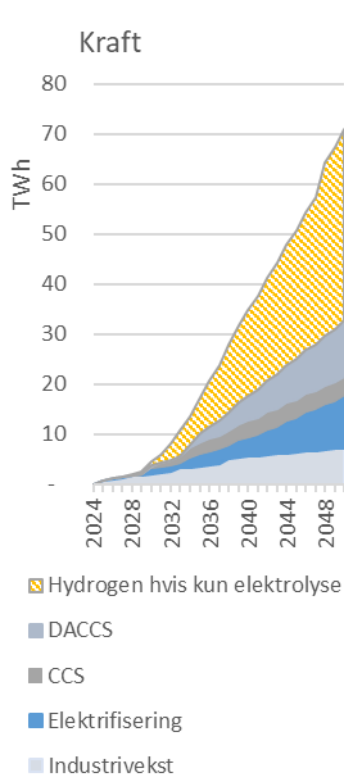
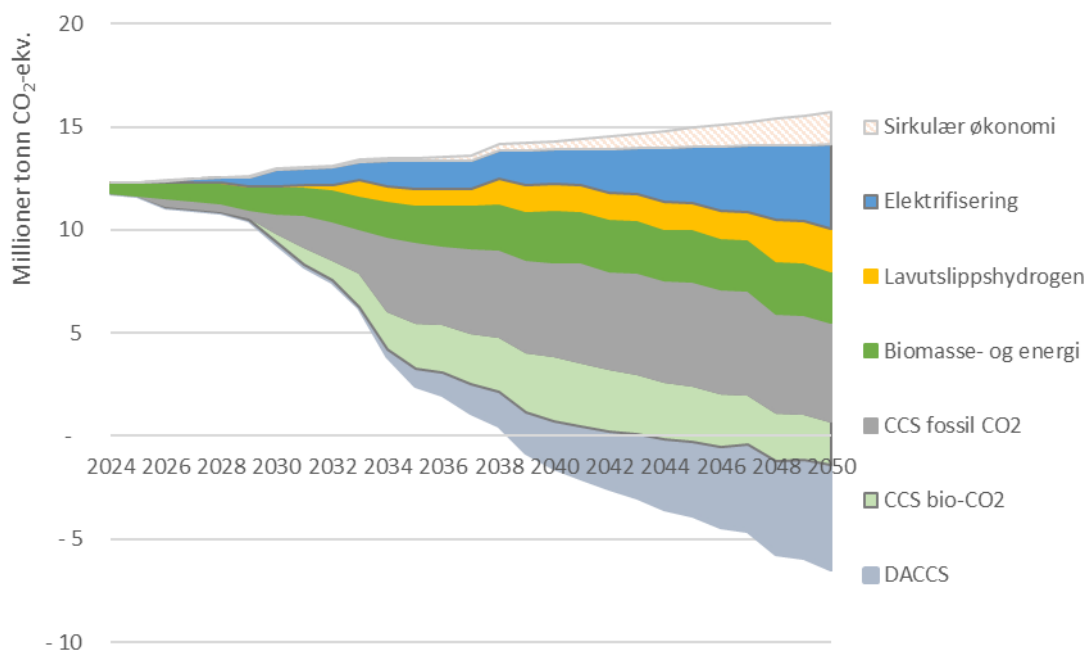
Mer fornybar kraft og oppgradering av nett og balanseløsninger er en forutsetning for vekst i kraftkrevende industri. I dette scenariet bruker sektoren 71 TWh mer kraft i 2050 enn de gjør i dag. Dette kommer i tillegg til kraftbehov ved etablering av annen ny industri uten vesentlige utslippseffekter, og som derfor ikke er inkludert i vurderingen her. En slik utvikling vil forutsette at det er tilgang på fornybar kraft til konkurransedyktige priser, som gir Norge et naturlig fortrinn for etablering av ny kraftkrevende industri.

Det etableres produksjon av fornybare drivstoff til også å dekke internasjonal luftfart og skipsfart, og mer karbonfjerning. I denne utslippsbanen produseres det syntetiske drivstoff også for å dekke behov utenfor Norges grenser. I utgangspunktet er det ikke noe klart tak for hvor stor slik produksjon kan bli. Det vi har lagt inn her tilsvarer om lag det dobbelte av etterspørselen i tiltakene i innenriks luftfart og sjøfart. Vi har også gjort overslag for behovet etter syntetiske drivstoff til skip i naturlige eksportmarkeder, som er vesentlig større enn det vi har lagt inn i denne utslippsbanen. Vi har i tillegg antatt at det bygges to fabrikker som produserer avansert biodrivstoff. Til sist har vi lagt inn 5 millioner tonn med DACCS i 2050.

Klimatiltakene i denne utslippsbanen er i stor grad de samme som i *Dagens aktivitetsnivå*, men med høyere innslag av nye elektriske industriprosesser utover 2040-tallet. En forskjell er at mye av industriveksten fra andre halvdel av 2030-tallet er anlegg basert på ny elektrisk prosesseteknologi. Disse prosessene er umoden teknologi i dag, men kan spille en viktig rolle i framtiden.

I 2050 bidrar sektoren med netto negative utslipp på -6,4 millioner tonn CO₂ i 2050. I tillegg til det økte kraftforbruket lagres 12 millioner tonn CO₂ geologisk, og sektoren bruker 4,1 millioner fm³ mer biomasse enn i dag i 2050. Også de akkumulerte utslippene fra og med 2030 til 2050 er negative, om lag -3 millioner tonn CO₂-ekvivalenter netto.

Grønn vekst



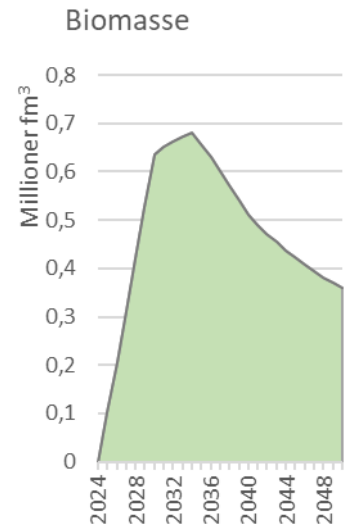
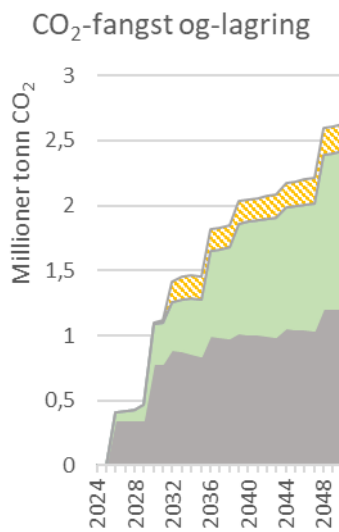
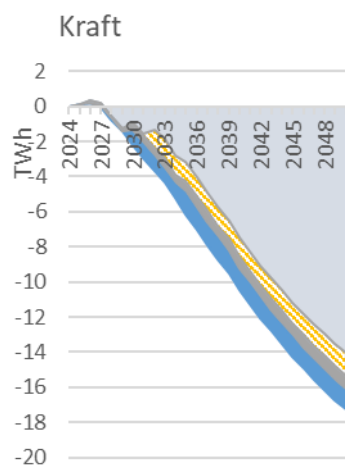
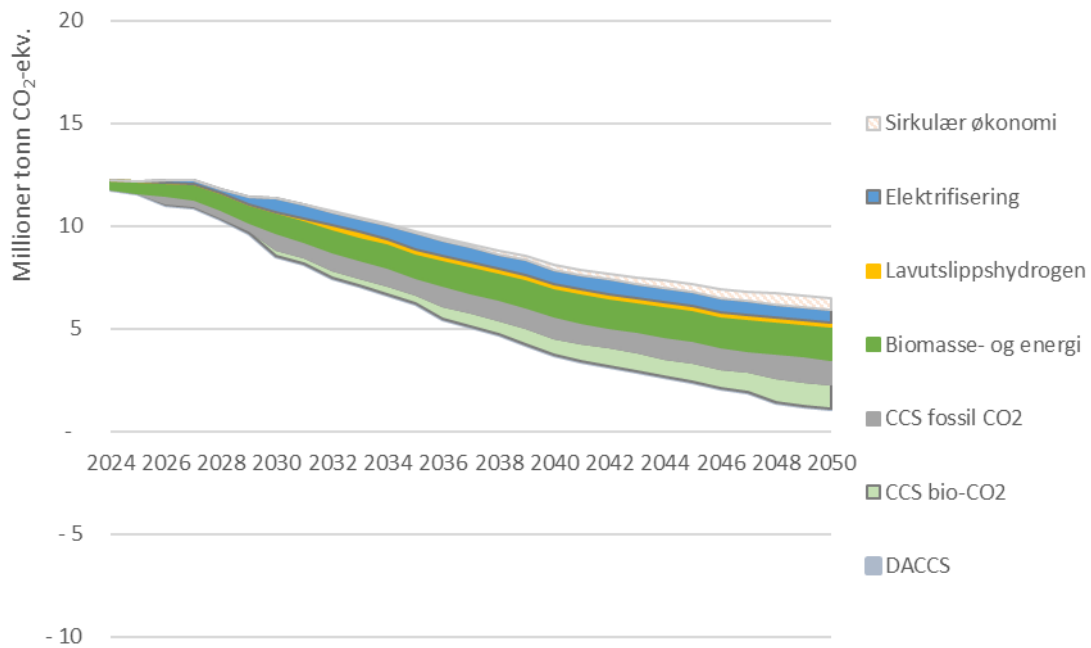
4.2.3 Utslippsbanen Redusert aktivitetsnivå

I Redusert aktivitetsnivå faller aktivitetsnivået vesentlig i konkurranseutsatt industri, og mange anlegg avvikles. CO₂-prisene har steget uten at konkurransevridning er tilstrekkelig håndtert, og kraftprisene er ikke like konkurransedyktige som de har vært historisk. Som en illustrasjon på mulig effekt av en slik utvikling har vi antatt at produksjonen av aluminium faller med 30 prosent, og aktivitetsnivået i ferrolegeringsindustrien faller med rundt 50 prosent. Noen investeringsplaner i smelteverksindustrien flyttes til andre land, og anlegg legges ned i Norge. Oljeraffineriet avvikles, og det gjør også den petrokjemiske industrien og mye av treforedlingsindustrien. Det etableres ingen produksjon av fornybare drivstoff i Norge, og heller ikke DACCS-anlegg. Norge må kjøpe utslippskreditter fra andre europeiske land, og blir avhengig av import av energivarer – og Europa blir mer avhengig av import av kritiske og strategiske materialer fra andre regioner. Dersom denne importen kommer fra områder med utilstrekkelig klimapolitikk, kan det føre til høyere utslipp globalt.

Tiltak gjennomføres på den gjenværende industrien, men i et mer beskjedent omfang. På industri som produksjon av sement og kalk, armeringsjern og avfallsforbrenning gjøres mer omfattende tiltak som karbonfangst, bruk av lavutslippshydrogen, og elektrifisering. Den gjenværende smelteverksindustrien bruker høye andeler biobrensler for å redusere sine utslipp.

I 2050 har sektoren restutslipp på 1,2 millioner tonn. 2,2 millioner tonn CO₂ lagres geologisk, og forbruket av treråstoff øker 0,4 millioner fm³ fra dagens nivå. Reduksjonen i aktivitetsnivået gjør at sektoren frigjør om lag 14 TWh kraft. De akkumulerte utslippene fra og med 2030 til 2050 er i overkant av 90 millioner tonn CO₂-ekv. netto.

Redusert aktivitetsnivå



4.2.4 Usikkerhet og diskusjon

4.2.4.1 Tiltaksvalg, teknologisk usikkerhet, og risiko

Klimatiltakene i industrisektoren har ulik teknologistatus. De store klimatiltakene i denne sektoren er generelt ikke markedsmessig moden teknologi. Som hovedregel har vi ikke tatt med klimatiltak som ikke har fungerende pilotanlegg (TRL 7). TRL-skalaen er imidlertid ikke helt rett fram, og prosjekter kan ha veldig ulik innovasjonshøyde og tidshorisont til markedet. Prosjekter som ITER kan ta fusjonskraft til TRL 6, men ingen lavutslippsscenarioer vi kjenner til går ut ifra at fusjonskraft vil rulles ut i stort omfang de neste par tiårene, fordi fusjonskraft har svært stor innovasjonshøyde og lang antatt tid til markedet. Et gjennombrudd i fusjonskraft kan endre verden fundamentalt, og også forutsetningene for klimaomstillingen. Slike gjennombrudd er ikke en del av vår analyse.

Det viktigste usikkerhetsmomentet for tiltakene vi har tatt med er hvor mye teknologiene vil koste. Verken Miljødirektoratet eller noen andre kan med sikkerhet vite hvilke tiltak som er mest kostnadseffektive et par tiår fram i tid. Solceller og vindturbiner hadde for eksempel forholdsvis liten utbredelse i lavutslippsscenarioer før, fordi de så ut til å være vesentlig mer kostbare enn karbonfangst på kullkraftverk. Siden 1990-tallet har sterke virkemidler for å oppskalere sol- og vindkraft gjort at kostnadene har blitt så lave at de nå kan utkonkurrere kullkraft i markeder uten CO₂-prising. Erfaringsmessig vil kostnadene ofte undervurderes i forskning og teknologiutviklingsfasen, og også gjennom prosjektutviklingsfasen, slik at kostnadene etter detaljprosjektering av et reelt fullskala anlegg framstår som høye sammenlignet med kostnadene fra en idestudie eller et forskningsprosjekt. Deretter kan kostnadene for senere prosjekter falle vesentlig som følge av skala-, læringseffekter, modning og profesjonalisering av verdikjedene og leverandørmarkedene rundt, og fortsatt teknologiutvikling på ulike komponenter. Kostnadene for solceller er redusert med over 95 prosent etter at de ble "teknologisk modne", og det er all grunn til å forvente store kostnadsreduksjoner i oppskaleringsfasen av mange ulike teknologier. Men ingen vet i dag med sikkerhet hvordan utviklingen vil bli.

Sammensetningen av tiltak kan endre seg dersom den teknologiske utviklingen blir annerledes enn vi ser det nå, men det er kort tid til 2050. Det er en overvekt av CCS-tiltak fram mot 2040 i vår tiltaksanalyse. Dette er basert på prosjektene og klimastrategiene til virksomhetene, men virksomhetene jobber generelt langs flere spor, og har også FoU-prosjekter for å utvikle nye elektriske industriprosesser. Historisk har denne typen utviklingsløp tatt flere tiår, og ofte mislyktes. Virksomhetene tror heller ikke at disse nye teknologiløpene kan tas i bruk i stor skala før utover 2040-tallet selv om alt går etter planen. Som vi har diskutert før i dette kapittelet vil det også være en langsom prosess å skifte ut den eksisterende industrisektoren med helt ny teknologi. Hvert enkelt anlegg innebærer flere år med planlegging og bygging, og investeringsbehovene er sånn at det vil være en gradvis prosess som vil strekke seg over flere tiår.

En av grunnene til at det er så mye CCS i denne analysen er at det er en løsning som med ganske stor sikkerhet kan tas i bruk i nær framtid på eksisterende

utslippspunkt. Men, CCS innebærer vesentlige merkostnader. CCS er et renseanlegg, og det vil alltid være mer kostbart å drive en virksomhet med et renseanlegg enn et anlegg uten. De lange teknologiutviklingsløpene kan potensielt ende opp i nye prosesssteknologier som kan oppnå kostparitet med eksisterende prosesssteknologi. De kan også ende opp med å være mer kostbare enn eksisterende anlegg med renseteknologi. Å satse ensidig på disse nye teknologiene vil derfor være en strategi med høyere risiko. Dette er reflektert i virksomhetenes klimastrategier, som gjør begge deler. Vi kunne ha satt opp en mer teknologioptimistisk utslippsbane, men større innslag av grunnleggende ny prosesssteknologi. Den ville hatt høye akkumulerte utslipp fra i dag fram til 2050, innfasingen av tiltak i tidsperioden 2040 til 2050 ville kanskje framstått som urealistisk, og den ville hatt høyere kraftbehov.

Å kompensere for utslipp med karbonfjerning kan være mer effektivt enn å gjennomføre de mest krevende klimatiltakene. Karbonfjerning kan komme gjennom klimatiltak på eksisterende punktutslipp, for eksempel karbonfangst og -lagring på utslippspunkter med bio-CO₂, eller gjennom nye teknologier som DACCS, mineralisering av CO₂ fra omgivelsesluft, fangst av CO₂ fra sjøvann, havalkalisering, og en lang rekke andre alternativer. I utslippsbanene har vi inkludert forholdvis store mengder bio-CCS og DACCS. Noe av CO₂-en brukes til å produsere syntetisk drivstoff som er et klimatiltak i transportsektoren, særlig for fly og skip. Dersom denne CO₂-en heller hadde blitt lagret geologisk ville man fått samme klimaeffekt, men svært mye lavere kraftbehov.⁸³ Det er uklart om bruk av syntetiske drivstoff vil være kostnadseffektivt sammenlignet med nye teknologier som DACCS, men det virker lite trolig at det vil være billigere enn bio-CCS. I utslippsbanen med eksisterende aktivitetsnivå har vi derfor ikke inkludert mer syntetiske drivstoff i transportsektoren enn det som kommer som følge av tiltakene i luftfart og sjøfart, og heller lagt inn nok DACCS til å kompensere for gjenværende utslipp. Verken produksjon av syntetiske drivstoff eller DACCS er modne teknologier, og tiden vil vise hvordan de fungerer og til hvilke kostnader.

4.3 Virkemiddelpakker som sikrer omstilling

Industritiltakene forutsetter virkemidler som håndterer den politiske risikoen.

Under skisserer vi en virkemiddelpakke som støtter opp under forsert teknologiutvikling, samtidig som et prosjektutviklingsvirkemiddel modner prosjekter for deltagelse i et nytt utrullingsvirkemiddel, med infrastrukturvirkemidler som virker i parallell. Hvis man varsler tydelige målsetninger i forkant, med en helhetlig plan for å sikre gjennomføring og kostnadseffektivitet, kan virksomhetene innrette seg tidlig.

Valg som gjøres i energipolitikken og næringspolitikken kan være av vesentlig betydning for den langsiktige omstillingen av industriktoren. Målsetninger om

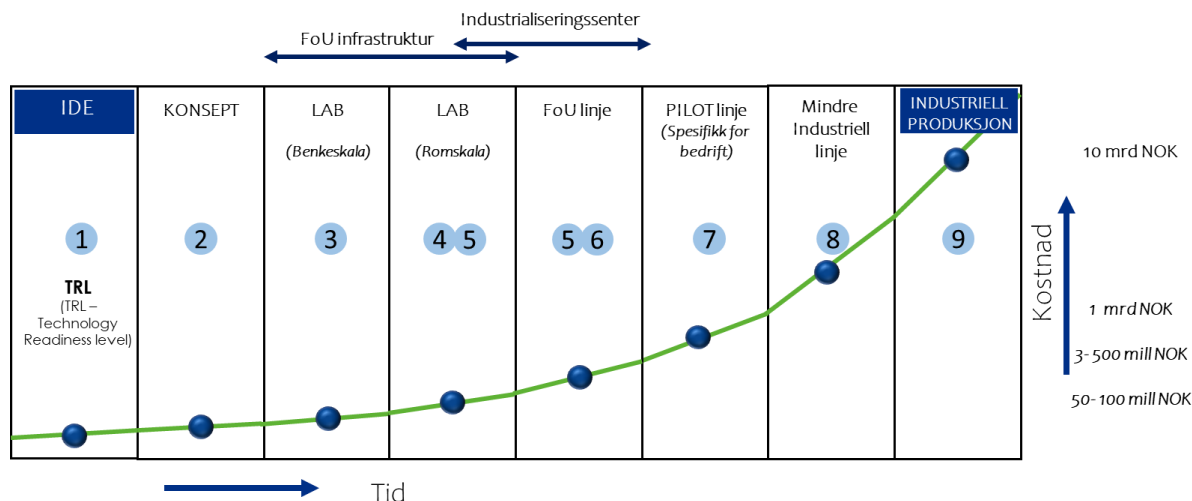
⁸³ For å produsere syntetisk drivstoff av 100 000 tonn fanget CO₂ kan det være behov for 0,9 TWh, mens kompresjon og flytendegjøring ville trengt om lag 15 GWh.

klimaomstilling, næringsutvikling og energipolitikk henger sammen. Vi har ikke vurdert virkemidler for mer fornybar kraft eller for styrking av nettet, eller handels- og næringspolitikk utover karbonlekkasje.

Mange av virkemidlene som er relevante for industrien bestemmes på EU-nivå, og en nasjonal innsats må virke sammen med disse. EU ETS, CBAM, CRCF-reguleringen og andre virkemidler er viktige for industrien, og Norge har bare delvis mulighet til å påvirke hvordan disse utvikler seg. Nasjonale virkemidler som Forskningsrådet, Innovasjon Norge, Enova og Gassnova er viktige for å drive fram forskning og innovasjon, men må overholde EU-regelverk om statsstøtte og samvirke med EU-virkemidler som Innovasjonsfondet, Hydrogenbanken, og den kommende Avkarboniseringsbanken. CO₂-kompensasjonsordningen må også overholde krav fra EU, men landene kan velge om de vil ha en slik ordning. CO₂-kompensasjonsordningen reduserer utfordringene med konkurransevidning, og øremerkingen av midler i denne ordningen vil gi virksomhetene egenkapital som de kan bruke på klimaomstilling.

4.3.1 Virkemidler for teknologiutvikling

Vi forutsetter at støtteprogrammene for forskning og teknologiutvikling kan løfte flere store teknologiutviklingsløp samtidig. Det er etablert et system for å støtte forskning og teknologiutvikling. Prosjektene kan være kapitalkrevende, og det er ikke sikkert at de relevante programmene vil ha tilstrekkelig finansiering. For eksempel er kostnadene ved Elkems Sicalo-prosjekt alene anslått til tre milliarder fram til 2030. Kostnadene øker gjennom prosjektløpet, som illustrert i figuren under. Enovas eksisterende program kan maksimalt gi 25 millioner euro i støtte per prosjekt, som kan være for lite for store demonstrasjonsprosjekter. Slike prosjekter må trolig utløses gjennom et konkurransebasert virkemiddel, eller en egen notifikasjon, for å overholde statsstøtteregelverket.

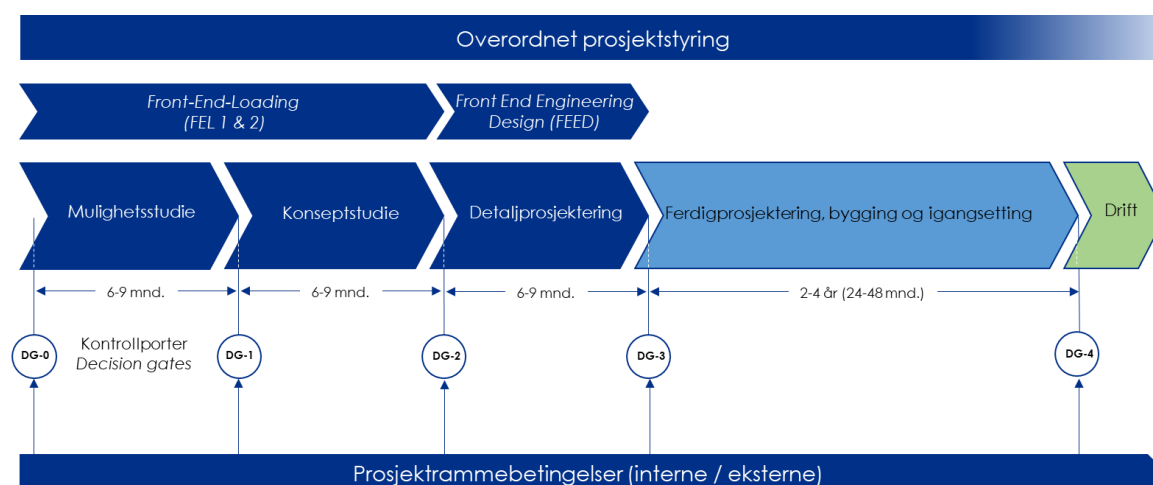


Figur 17. Typisk forsknings- og innovasjonsløp fra ide til industrialisering, hentet fra Prosess21.

Klimaprojektene konkurrerer med andre teknologiutviklingsprosjekter i de ulike programmene i virkemiddelapparatet, men kan ha en svakere forretningsmodell på grunn av usikkerheten i klimapolitikken. Det kan påvirke vurderingen av prosjektene negativt. Det kan være hensiktsmessig å konkretisere hvordan utslippsreduksjoner og opptak skal verdsettes i de ulike programmene prioriteringskriterier, og også hvilken verdi som skal tillegges teknologispredning og bidrag til utslippsreduksjoner i andre land.

4.3.2 Virkemidler for prosjektutvikling

Prosjektene kan ta 2-6 år å gjennomføre avhengig av hvor langt de har kommet i prosjektutviklingsløpet. En forsinkelse i innføringen av virkemidler kan skyve muligheten for å gjennomføre tiltak ut i tid. Innfasingen av tiltak som vi har lagt til grunn forutsetter at prosjektene utvikles videre fra i dag, heller enn å legges på is. Typisk prosjektløp for store industriprosjekter er illustrert i figuren under.



Figur 18. Typisk prosjektløp for store industriprosjekter, hentet fra Prosess21.

Mange av tiltakene er basert på mulighetsstudier, og står ved konseptstudie i figuren over. Ressursbehovet øker kraftig gjennom prosjektløpet og konseptstudier kan godt koste mer enn 10 millioner kroner, mens detaljprosjektering kan koste flere hundre millioner. Den politiske usikkerheten i klimapolitikken gjør at virksomhetene i dag ofte ikke kan forsvare at hovedprosjektet vil ha en forretningsmodell, og da kan de heller ikke gjøre investeringsbeslutninger for prosjektutviklingen.

Enovas ordning for prosjektutviklingsstøtte kan videreutvikles. For innfasingen av tiltakene forutsetter vi at prosjektene videreutvikles fram til et utrullingsvirkemiddel er på plass. Dersom ikke dette skjer kan det skyve innfasingen noe ut i tid. Innovative pilot- og investeringsprosjekter kan få inntil 7,5 millioner euro i utredningsstøtte gjennom Industri 2050-ordningen i Enova. En del av klimatiltakene har fått støtte til prosjektmodning gjennom disse programmene, slik at noen av dem vil ha grunnlag for å kunne ta investeringsbeslutning i løpet av 2026.

4.3.3 Virkemidler for å utløse store klimatiltak i industrien

Mange av tiltakene er markedsmessig umodne. For moden teknologi som er kommersielt tilgjengelig i dag og der det er lav risiko ved å ta den i bruk, kan EU ETS være mekanismen som utløser investeringene der det til enhver tid er mest hensiktsmessig. Grenseoppgangen mellom moden og umoden teknologi er imidlertid ikke entydig. Tiltakene som ligger i denne gråsonen, beskriver vi som markedsmessig umodne. CCS og DACCS, produksjon og bruk av lavutslippshydrogen og bioråstoff, og nye el-baserte industriprosesser utgjør nesten hele tiltakspotensialet i industrien, og er ikke forbi denne fasen.

Gitt den raske avkarboniseringen Parismålene innebærer, vil innovative utslippsreducerende løsninger og teknologier ha behov for støtte i en innledende markedsutviklingsfase. Dette gjelder også der innovasjonen ligger i oppskalering, integrasjon og systemtilpasning. Etter hvert kan skalafordeler og læringseffekter sammen med videreutvikling av rammebetingelser og markedsinsentiver føre til at kvotemarkedet kan drive utviklingen videre alene.

Dagens virkemidler i Norge og i EU er ikke tilstrekkelige til å sørge for utrulling av CCS eller andre klimatiltak slik de er faset inn her. EUs Innovasjonsfond er satt opp for å bidra til første markedsintroduksjon, men vil virke bare delvis inn i denne gråsonen, mens den kommende avkarboniseringsbanken kanskje vil gå lenger. Produksjon av grønt hydrogen kan konkurrere om slik støtte fra den europeiske hydrogenbanken⁸⁴, og få insentiver gjennom ordninger som FuelEU Maritime eller ReFuelEU Aviation. Omsetningskrav for syntetiske drivstoff kan være tilstrekkelig til å utløse CCU-prosjekter, og kanskje også skape sterkere insentiver for CCU enn andre klimatiltak – som kan gi en uheldig vridning mot slike prosjekter.

⁸⁴ EU Commission (2023): [Commission outlines European Hydrogen Bank to boost renewable hydrogen \(europa.eu\)](https://european-council.europa.eu/media/eu-external-communication/en/Commission-outlines-European-Hydrogen-Bank-to-boost-renewable-hydrogen-europa.eu)

Flere europeiske land har etablert nasjonale støtteprogrammer for klimaomstilling av sin prosessindustri. SDE++-ordningen i Nederland har siden 2020 støttet et bredt spekter av storskala klimatiltak. Storbritannia har også hatt flere ordninger for å drive fram ulike løsninger og teknologier over lang tid. Tyskland, Frankrike, Østerrike og Slovakia er gang med å etablere slike virkemidler for sin prosessindustri, og Danmark og Sverige har ordninger for å utløse CCS-prosjekter. I Danmark, Nederland og Storbritannia har staten også en mer aktiv rolle i å utvikle nødvendig infrastruktur, på forskjellige måter.

Et mulig nasjonalt virkemiddel er å sette opp et støtteprogram for store klimatiltak i industrien, med årlige konkurranser hvor de beste prosjektene vinner fram innenfor en budsjetttramme. Fra høsten 2024 til juni 2025 vurderte en arbeidsgruppe bestående av Miljødirektoratet, Gassnova, Enova og SIVA ulike virkemidler for å utløse karbonfangst og -lagringsprosjekter i Norge, med utgangspunkt i to utredninger fra Oslo Economics. Etatsgruppen vurderte både samfunnsøkonomiske virkninger og budsjettkonsekvenser av et slikt virkemiddel i et stort antall scenarier. I tiltaksarket for *101 Karbonfangst og -lagring* har Miljødirektoratet i tillegg vurdert samfunnsøkonomiske virkninger og budsjettkonsekvenser av å utløse alle CCS-tiltakene i 2035-analysen gjennom et slikt virkemiddel. Regjeringen har satt av 700 millioner til en første konkurranse i 2026/2027, og vil innføre en rettighetsbasert ordning for å gi insentiver til industriell karbonfjerning. Innfasingen av tiltakene her vil forutsette større budsjetttrammer, og flere sekvensielle konkurranser over tid.

Tilgang på kapital er en sentral barriere for gjennomføring av flere av klimatiltakene i industrien, og deler av støtten bør gis som investeringsstøtte. Tiltakene krever et investeringsnivå i norsk industri som er betydelig høyere enn det som har vært normalt. Flere virksomheter peker på at begrenset kapitaltilgang kan hindre omstilling. Virksomhetene har vesentlig høyere finansieringskostnader enn staten, og investeringsstøtte kan redusere prosjektenes totale kostnader sammenlignet med en ordning med kun driftsstøtte, og slik også budsjettkonsekvensene av ordningen.

Prosjektene vil trenge en forutsigbarhet over 15 til 20 år for å kunne ta investeringsbeslutning, ordningen bør derfor gi støtte til drift. Et typisk prosjekt vil kreve ett år med planlegging og 3-4 år med bygging før det kan være i drift. Etter det må prosjektet få netto positiv nåverdi med virksomhetenes avkastningskrav etter 10–15 år drift for å kunne være investerbart. Tidshorisonten til hver konkurranse kan derfor være om lag 20 år.

Støtten bør avkortes mot framtidige kvotekostnadsbesparelser og nye inntekter. Dersom CO₂-prisene stiger til nivåer som nærmer seg marginal bedriftsøkonomisk merkostnad for klimatiltak i industrisektoren (over 5 000 kr/tonn) innen 2040, så kan budsjettkonsekvensene av ordningen bli lav dersom støtten er avkortet mot kvoteprisen. Slik vi forstår det er det stor usikkerhet i virksomhetene om kvoteprisen noensinne vil stige til et slikt nivå, særlig uten at virkemidlene for å forhindre karbonlekkasje fungerer effektivt. EU er allerede i en prosess med å introdusere forskjellige virkemidler for å bedre

konkurransesevnen til industrien, inkludert CO₂-intensitetsmerking som skal gi grønn premie, blant annet i offentlig anskaffelser og produktmerking. Tilsvarende kan CRCF-reguleringen (Carbon Removals and Carbon Farming) gi inntekter for prosjektene som innebærer karbonfjerning. Inntektene og utgiftene til prosjektene kan derfor ende opp med å henge vel så mye sammen med andre ting enn kvoteprisen.

Støtten bør derfor gis etter en finansieringsgapsmodell heller enn som en ren differansekontrakt mot kvoteprisen. I en finansieringsgapsmodell vil inntektene og utgiftene til prosjektene vurderes helhetlig opp mot lønnsomheten som var grunnlag for tildelingen, mens i den differansekontrakt vinner den med lavest støttebehov fram uavhengig av lønnsomheten i prosjektet.

Et slikt program kan innrettes på en teknologinøytral måte slik at det også utløser andre klimatiltak i tillegg til rene CCS-prosjekter. I en auksjonsordning med rene differansekontrakter bør prosjektene som deltar være mest mulig like, men i en konkurranse med en finansieringsgapsmodell kan man i større grad gjøre tilpasninger. Det kan være en mulighet gjøre tilpasninger slik at alle store klimatiltak i industrien kan delta, slik at ordningen blir teknologinøytral. Prosjektene er ganske forskjellige, og noen gjør flere ting samtidig; både CCS, elektrolytisk hydrogen og elektrifisering av komponenter som deler av et større sammenhengende prosjekt, for eksempel.

Dersom det skal etableres et nasjonalt virkemiddel setter statsstøtteregelverket noen rammer, og første tildeling kan trolig ikke finne sted før 2027. Et nasjonalt virkemiddel vil måtte være kompatibelt med de gjeldende retningslinjene for statsstøtte til klima, miljøvern og energi (CEEAG) eller rammeverket for statsstøtte til ren industri (CISAF). Dette krever notifikasjon til og godkjenning fra EFTAS overvåkningsorgan (ESA). Tidsløpet for utvikling og notifikasjon vil være avhengig av hvordan virkemiddelet innrettes. Det vil også være behov for markedsdialog i forkant, før man bestemmer detaljene i utformingen. Dersom prosessen starter raskt, vil vi tro den første tildelingen kan skje tidligst første halvår 2027, og så kan man gjennomføre ytterligere konkurranser fram til målsetningene for virkemiddelet nås. Regjeringen har satt av 700 millioner til en første konkurranse i 2026/2027 for karbonfjerningsprosjekter, og ønsker å innføre en rettighetsbasert ordning for å gi insentiver til industriell karbonfjerning. Disse prosessene er påbegynt å kan sees i sammenheng med virkemiddelet diskutert her, og det kan også videreutviklingen av Enovas punktutslippsprogram.

4.3.4 Insentiver for industriell karbonfjerning

Det eksisterer foreløpig ingen betydelige insentiver eller regulatoriske rammeverk for industriell karbonfjerning. Fangst av CO₂ fra omgivelsesluft (Direct Air Carbon Capture and Storage, DACCS) eller fangst av biogene utslipp (bio-CCS eller BECCS), der

klimagassen lagres permanent i geologiske reservoarer, omtaler vi som industriell karbonfjerning.⁸⁵

Usikkerheten om når og hvordan industriell karbonfjerning skal verdsettes treffer mange norske prosjekter fordi brorparten av utslippspunktene som er aktuelle for karbonfangst og -lagring slipper ut både biogent og fossilt CO₂. EU er i prosess med å innføre CRCF-reguleringen (Carbon Removals and Carbon Farming) for å gi et regulatorisk rammeverk for karbonfjerning, og EU ser også på hvordan dette kan brukes for å gi karbonfjerning en forretningsmodell. CRCF-kreditter vil trolig bli integrert i regelverk for bærekraftsrapportering og produktmerking. En mulighet er at industriell karbonfjerning integreres i EU ETS på en eller annen måte, og kommisjonen skal vurdere dette i løpet av 2026. EU ser også på et felles innkjøpsprogram. EU har et mål om 5 millioner tonn med industriell karbonfjerning innen 2030.

En nasjonal mulighet er en rettighetsbasert modell hvor den norske staten insentiverer industriell karbonfjerning for eksempel gjennom en "omvendt" avgift. I klimastatus og -plan har regjeringen varslet at de har som mål å innføre en slik rettighetsbasert ordning. Det er en del usikkerheter rundt hvordan et slikt virkemiddel kan se ut i praksis, slik at det er vanskelig for oss å vurdere virkningene av en slik ordning nå. Ordningen reiser også noen prosessutfordringer, blant annet knyttet til statsstøtteregelverket, og hvordan det kan virke sammen med CRCF-reguleringen og en mulig harmonisering av CRCF med EU ETS. En rettighetsbasert ordning slik regjeringen har foreslått kan kanskje virke sammen med et konkurransebasert virkemiddel.

Et alternativ er å inkludere industriell karbonfjerning i et konkurransebasert utrullingsvirkemiddel som det skissert over. Med samme verdsetting for bio-CCS i konkurransen kan rene bio-CCS prosjekt og prosjekt med biogent og fossilt CO₂ konkurrere på like vilkår. DACCS-prosjektene vil trolig måtte gis en eller annen særbehandling for å utløses.

4.3.5 Virkemiddel for transport og lagring av CO₂

En viktig forutsetning for innfasing av tiltak er tilgang til lagring av CO₂. I tiltaksanalysen ligger det om lag 5,7 millioner tonn CCS i 2035, og 8 millioner tonn i 2040. For mange av prosjektene er tilgang på lager og etablering av infrastruktur barrierer i dag.

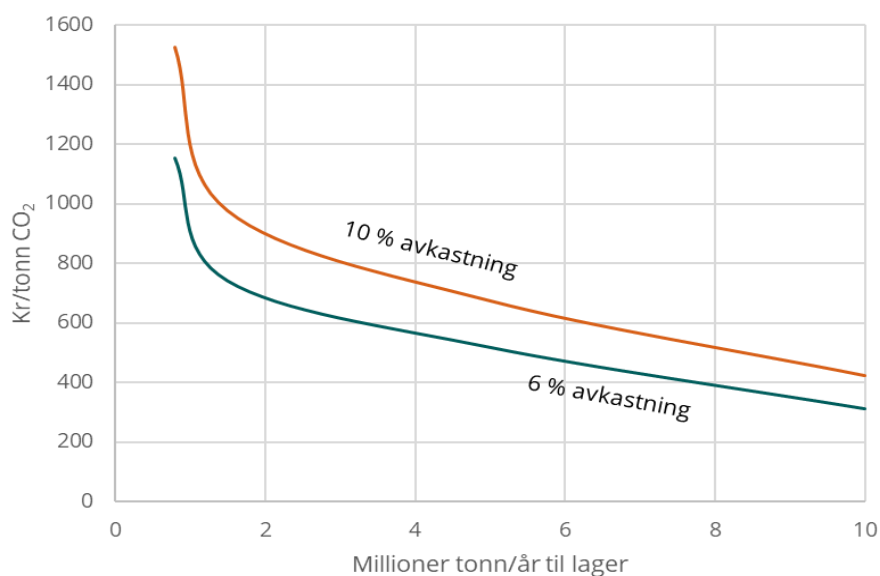
De norske fangstprosjektene har den ulempen at de er relativt små og langt fra hverandre. Aktuelle lagringsaktører har signalisert at de trenger store volum på lange kontrakter for å kunne gjøre investeringsbeslutninger i ny lagerkapasitet. Små fangstvolum gjør de norske prosjektene mindre attraktive i etableringsfasen for transport og lagring av CO₂ som forretningsområde. Mindre prosjekter hver for seg vil uansett få høyere

⁸⁵ Miljødirektoratet (2023): [Industriell karbonfjerning – Potensial, kostnader og mulige virkemidler](#)

transportkostnader per tonn enn større prosjekter, og det kan være vanskelig for virksomheter i fastlandsindustrien å binde seg til lange "off-take"-avtaler.⁸⁶

Det kan være hensiktsmessig å etablere en samordning av fangstprosjekter i klynger. Mange slike prosjekter vurderes allerede. Utfordringen er at prosjektene som går først vil måtte bære en risiko for de som kommer etter, dersom de må gjøre valg som åpner opp for tredjepartsadgang som gir økte kostnader eller innebærer en annen plassering enn det som er optimalt for de første prosjektene. Dersom man går for et nytt virkemiddel med en målsetning om å utløse mange prosjekter, kan det være en mulighet å bruke SIVAs instrumenter til å redusere denne finansieringsbarrieren.

Kostnaden kan bli høy for de første volumene. Dersom lageraktøren skyver risikoen for at de ikke får full kapasitetsutnyttelse over på fangstprosjektene kan det føre til økte kostnader for disse. Figuren under viser hvordan kostnadene for transport og lagring ser ut ved ulik grad av kapasitetsutnyttelse og optimalisering av lager. Produksjon av store volum blått hydrogen eller import av CO₂ kan bidra til å redusere lagringskostnadene for norske punktutslipp over tid.



Figur 19. Kostnader for transport og lagring ved økt kapasitetsutnyttelse og optimering i lager. Transportkostnaden vil variere fra prosjekt til prosjekt. Gassnovas analyse, basert på DNV-GL, 2020: [Potential for reduced costs for carbon capture, transport and storage value chains \(CCS\)](#)

For å løse lagerutfordringen for norske fangstaktører er en mulighet at staten sikrer tilgang til lagringstjenester. For planer om investeringer i CO₂-fangst vil usikkerhet om tilgang til lager være en stor barriere. En løsning kan være en ordning som gir tilgang til lagringstjenester for fangstaktørene, gjennom å etablere en lagringspool. En slik ordning

⁸⁶Konkraft (2023): [Framtidens energinæring](#). Se diskusjon om CCS fra side 56.

kan gå ut på at staten sørger for å tilgjengeliggjøre lagringskapasitet for fangstprosjektene ved at staten inngår noen overordnede avtaler med lagringsaktørene som skal holde av lagringskapasitet og fangstaktørene som ønsker å benytte seg av lagringskapasiteten. Det vil være viktig med en markedsdialog for å avklare utformingen av en slik ordning.

Dersom risikoen for lav kapasitetsutnyttelse også reduseres, kan en slik ordning også bidra til lavere tiltakskostnader. Lagringsaktørene på norsk sokkel oppgir at de potensielt kan lagre 40 til 50 millioner tonn CO₂/år tidlig på 2030-tallet, men de fleste lagringsprosjektene er i et tidlig prosjektløp. Vi vil tro det kan ta 4-6 år å utvikle et utvalg av lagerlokalitetene som har fått lisenser på norsk sokkel, mens en utvidelse av Northern Lights bør kunne være teknisk mulig på 2-3 år etter investeringsbeslutning. Utrullingsvirkemiddelet bør slik sett koordineres med et eventuelt virkemiddel for transport og lagring slik at fangstprosjektene kan ha tilgjengelig lagerkapasitet fra rundt 2028-29. Staten kan også bidra til å koordinere utviklingen av klyngene og transportløsningene.

EU skal sikre tilgang på lager og etablering av lagerinfrastruktur gjennom Net Zero Industry Act. EU har energiinfrastrukturforordningen (TEN-E) for å etablere grenseoverskridende energiinfrastruktur, og Net Zero Industry Act som blant annet skal bidra til å etablere lagringskapasitet for CO₂ ved å stille krav om at olje- og gassprodusenter skal bidra med en gitt injeksjonskapasitet beregnet ut fra hvor mye olje- og gass de produserte fra 1. januar 2020 til 31. desember 2023. Dersom Norge blir en del av Net Zero Industry Act, kan dette utløse bygging av vesentlige lagervolumer som kan bli aktuelle for norske fangstprosjekter.

4.3.6 Virkemidler for utfasing av fossile standardbrensler i stasjonær forbrenning
Industrien kan redusere utslipp fra stasjonær forbrenning ved å ta i bruk moden teknologi. Tiltakene spenner fra å redusere energibruken gjennom energiledelse, energieffektivisering og gjenvinning av spillvarme, til å erstatte fossile brensler med elektriske kjeler eller alternative energibærere som biobrensler og hydrogen. De fleste teknologiene er kommersielt tilgjengelige, og varmepumper har et særlig stort potensial fordi de nå kan levere prosessvarme med høy energieffektivitet.

Likevel skjer omstillingen sakte med dagens virkemidler. Stasjonær forbrenning er den største utslippskategorien i industrien utenfor EU ETS, og utgjør også en betydelig andel i kvotepliktig sektor. Mange av tiltakene er bedriftsøkonomisk gunstige, men interne krav om kort nedbetalingstid og manglende prioritering gjør at de ikke gjennomføres. Erfaring viser at avgifter og støtteordninger alene ikke har vært nok til å drive fram disse løsningene.

Forbud mot fossil fyring kan utvides til også å gjelde kvotepliktig industri. Et forslag til forskrift mot fossil fyring i industrien fra 2030 er til politisk vurdering, for industri som ikke er kvotepliktig. Denne er ennå ikke fastsatt. Miljødirektoratet har i 2025 laget en supplerende utredning, der konsekvensene ved å utvide forbudet til kvotepliktig industri er vurdert. Det er anslått at utslippene kan reduseres med 240 000 tonn årlig som følge av

utvidelsen av forbudet. Endring av forskrift for å utvide forbudet har ikke vært på høring ennå. Et utvidet forbud vil framskynde gjennomføring av tiltak og sikre at alle virksomheter i samme næringer omfattes.

4.3.7 Øremerking av midler under CO₂-kompensasjonsordningen

Endringen av CO₂-kompensasjonsordningen vil styrke finansiering av klimatiltak.

Ordnungen ble fornyet i 2024 etter enighet mellom regjeringen og arbeidstaker- og arbeidsgiverorganisasjonene, og gjelder til og med 2030. Den gir myndighetene og industrien økonomisk forutsigbarhet gjennom et årlig bevilgningstak på totalt syv milliarder kroner (inflasjonsjusteres). Nå stiller ordningen også krav om klimaeffekt gjennom et krav om at minst 40 prosent av kompensasjonen utbetalt for støtteårene 2024 til og med 2030 skal brukes på klima- eller energieffektiviseringstiltak innen 2034. Bedriftene må levere tiltaksplaner som beskriver planlagte tiltak, estimerte kostnader, tidsplan og forventet effekt, og rapportere på gjennomføringen årlig fra 2026.

Foreløpig er effekten av ordningen vanskelig å anslå. I 2025 mottok Miljødirektoratet søknader om kompensasjon for støtteåret 2024 fra 53 anlegg, med til sammen 38 tiltaksplaner enten på anleggs- eller konsernnivå. Planene omfatter alt fra kortsiktige oppgraderinger basert på energikartlegginger til langsiktige forskningsprosjekter. De fleste bedriftene har listet opp flere tiltak enn nødvendig for å oppfylle kravet, men justeringer kan skje underveis. Det er derfor for tidlig å si hvor stor klimaeffekt ordningen vil ha.

CO₂-kompensasjonsordningen vil ikke alene utløse de største klimatiltakene.

Ordnungen gir bedriftene egenkapital og insentiver til å gjennomføre energieffektivisering og mindre oppgraderinger, men de store prosjektene, som karbonfangst og -lagring, krever betydelig risikoavlastning og langsiktig forutsigbarhet. For å realisere disse tiltakene kan ordningen komplementeres med en virkemiddepakke som inkluderer en konkurransebasert støtteordning med sekvensielle konkurranser som skissert over. Uten en slik pakke vil antakelig bedriftene gjennomføre andre tiltak enn karbonfangst og -lagring for å oppfylle kravet om å bruke 40 prosent av CO₂-kompensasjonen på klima- og energieffektiviseringstiltak.

4.4 2035-analyse

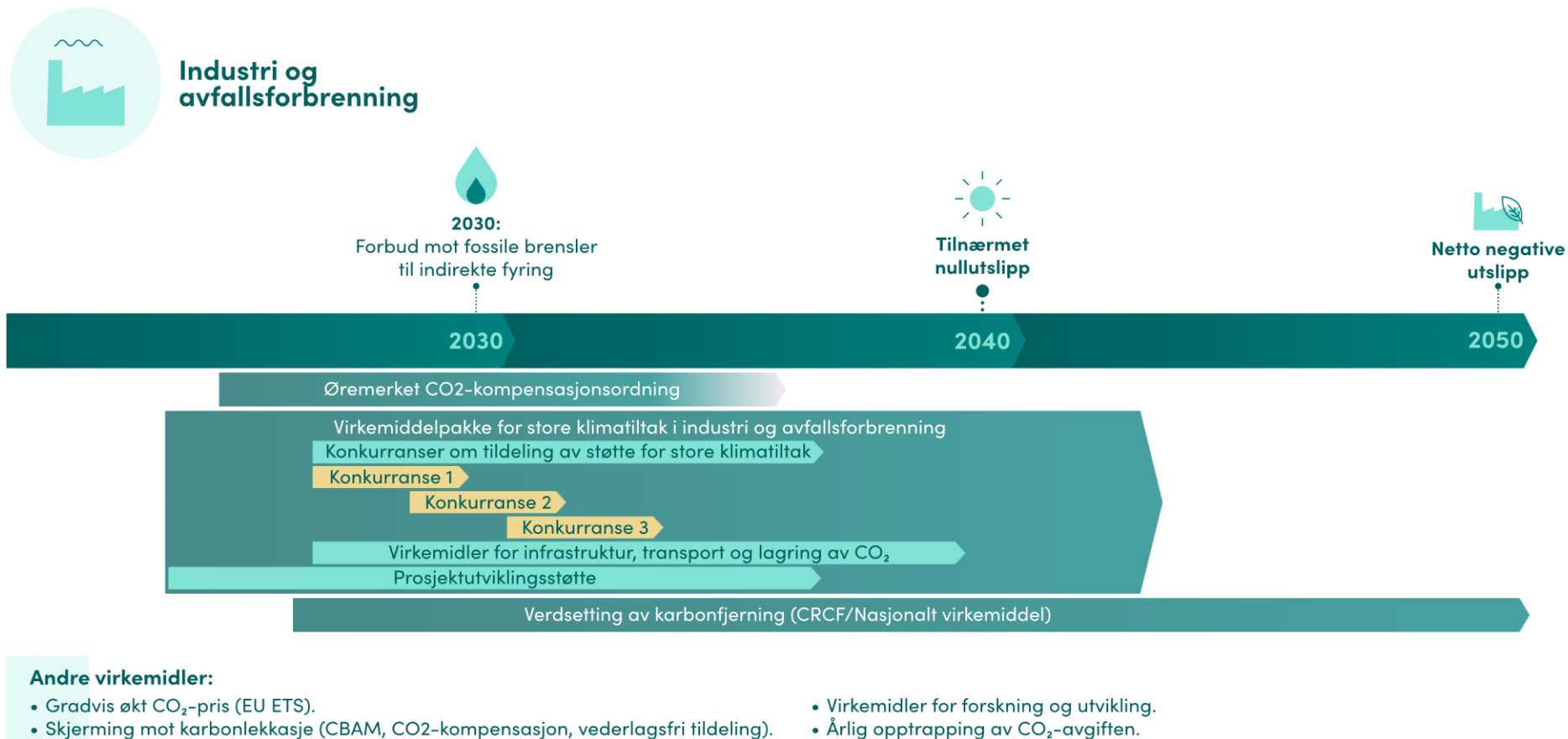
De fleste virksomhetene har laget klimastrategier mot netto-nullutslipp i 2050, og disse strategiene er utgangspunkt for våre 2035-analyser.

De store klimatiltakene i industrien vil innebære bruk av karbonfangst, elektrifisering, lavutslippshydrogen og biomasse, eller en kombinasjon av disse. Aluminiumsindustrien har ingen teknologisk modne klimatiltak i dag, men jobber med elektrifiseringskonsepter og karbonfangst, -utnyttelse og -lagring (CCUS). Ferrolegeringsindustrien jobber med å skifte ut fossilt kull og koks med biokarbon, og ser på CCUS-løsninger. De har også innovasjonsprosesser på indirekte elektrifisering (karbon-looping). I øvrig metallurgisk industri er det enkelte store hydrogenprosjekter. Oljeraffineriet på Mongstad har et CCS-prosjekt, og ser på muligheten

for å fase inn alternative råstoff. Avfallsforbrenningsanleggene har ingen reelle alternativer til karbonfangst, og det har heller ikke produksjon av sement og kalk, selv om bruken av brensel kanskje kan elektrifiseres. Produksjon av kunstgjødsel kan gå over til en kombinasjon av CCS og bruk av lavutslippshydrogen, og det kan også den petrokjemiske industrien, som også har noen elektrifiseringsprosjekter. Treforedlingsindustrien har ikke store utslipp av fossilt CO₂, og jobber med elektrifisering, men de har noen store punktutslipp av bio-CO₂ som kan utstyres med karbonfangst.

Av tiltak som kan gjennomføres før 2035 er det en overvekt av CCS-prosjekter. I 2035 fanges og lagres det om lag 5,7 millioner tonn CO₂ fra industri, avfallsforbrenningsanlegg og biogass- og bioforbrenningsanlegg. I alt er det over 40 CCS-prosjekter i analysen, men de har veldig forskjellig størrelse og kompleksitet. Tiltak på gass-separasjonsanlegg har liten teknologisk risiko, mens de to DACCS-prosjektene som har fått forprosjektstøtte av Enova er også inkludert i potensialet, og utgjør 0,8 millioner tonn. Disse prosjektene har høy teknologisk risiko, og potensial og kostnader er usikre. Produksjonsanlegg for biogass og bioetanol bygges med CO₂-separasjon i utgangspunktet, og kompresjon og transport er ikke teknisk vanskelig. Disse er generelt små, men det er inkludert et ganske høyt antall basert på prosjekter som har fått tilsagn om støtte gjennom Enova. Noen av tiltakene er på rene CO₂-strømmer fra eksisterende anlegg som i dag bare ventileres til luft.

Sammenlignet med utslippsframskrivingen i Nasjonalbudsjettet for 2026 reduserer klimatiltakene i denne analysen utslippene med 7,5 millioner tonn i 2035, fra 9,9 til 2,4 millioner tonn. Vi har begrenset mulighet til å se hvilke endringer som ligger til grunn for utslippsframskrivingen, og det er vanskelig å forene den med en bottom-up tiltaksanalyse slik vi gjør. For deler av de kvotepliktige utslippene har vi derfor lagt inn en justering av referansebanen som et nulltiltak i 2035-analysen, som i praksis innebærer at vi bruker 2024 som referanseår for deler av utslippene. Dette er for å unngå dobbelttelling av utslippsreduksjoner.



Figur 20. Virkemiddelpakke for industri og avfallsforbrenning.

4.5 Utvikling av EUs klimapolitiske rammeverk i 2025

EUs Clean Industrial Deal (CID) fra februar 2025 er den viktigste driveren for endringer i rammebetingelsene for norsk industri.⁸⁷ CID er en respons på Mario Draghis rapport om europeisk konkurransekraft⁸⁸ og Enrico Lettas rapport om det indre marked⁸⁹. Man erkjenner her at europeisk industri taper terreng på grunn av høyere energipriser enn i Kina og USA, noe som kombinert med en anspent geopolitisk situasjon med økende grad av proteksjonisme setter press på den europeiske økonomien. CID legger derfor en strategi som ikke bare skal støtte opp under målet om klimanøytralitet fra Green Deal, men også sørge for at industrien styrkes og forblir i Europa. EUs nyere "globale klima- og energivisjon" understøtter dette med et mål om at EU skal dekke 15 prosent av verdensmarkedet for ren teknologi innen 2035.⁹⁰ For norsk industri som eksporterer mye til EU kan konsekvensene av CID bli omfattende.

Industrial Decarbonisation Accelerator Act (IDAA, nylig omdøpt til Industrial Accelerator Act) er en viktig komponent i CID og vil sannsynligvis inneholde virkemidler som treffer norske eksportbedrifter.⁹¹ IDAA var forventet publisert 10. desember 2025, men publiseringen er utsatt til 28. januar 2026. EU ønsker å styrke egen industri gjennom å forenkle konsesjonsprosesser for prosjekter knyttet til avkarbonisering og tilgang til energi (strøm, hydrogen og CCUS), gi støtte til "prioriterte prosjekter" for å øke investeringsvilligheten i dem, og etablere såkalte "lead markets" for grønne industriprodukter. Krav til bærekraft og "resilience", og et mulig minimumskrav om EU-andel i offentlige og private anskaffelser vil kunne påvirke norsk industri, men på hvilken måte vil avhenge av utformingen og hvorvidt EØS-landene havner på innsiden eller utsiden av definisjonen. Norges syn på IDAA ble blant annet fremmet gjennom et brev fra næringsministeren til EU-kommisjonen i juli.⁹²

Affordable Energy Action Plan (februar 2025)⁹³ og European Grid Package (Q4 2025)⁹⁴ skal styrke industrien gjennom bedre tilgang til ren og rimelig energi. Planen og pakken skal sikre ren og rimelig energi ved hjelp av henholdsvis i) langsiktige kraftkontrakter (PPA-er), redusert nettleie og fleksibilitet, og ii) oppgradering, digitalisering og utvidelse av energiinfrastruktur i Europa, som også vil inkludere infrastruktur for hydrogen og CO₂.

European Competitiveness Fund (ECF) er et nytt investeringsverktøy foreslått av Europakommisjonen. ECF skal samle 14 eksisterende EU-programmer i én felles struktur

⁸⁷ EU Commission (2025): [Clean Industrial Deal](#)

⁸⁸ Draghi et al. (2024): [The future of European competitiveness](#)

⁸⁹ Letta et al. (2024): [Much more than a market](#)

⁹⁰ EU Commission (2025): [EU's new strategy to shape a global clean and resilient transition](#)

⁹¹ EU Commission (2025): [Industrial Decarbonisation Accelerator Act - speeding up decarbonisation](#)

⁹² Cecilie T. Myrseth (2025): [Norsk uttalelse til Kommisjonens arbeid med ny rettsakt om industriell avkarbonisering](#)

⁹³ EU Commission (2025): [Action Plan for Affordable Energy](#)

⁹⁴ EU Commission (2025): [European grid package](#)

for å styrke Europas konkurranseevne.⁹⁵ Fondet skal støtte forskning, innovasjon, industriell oppskalering og strategisk infrastruktur, med mål om å lukke produktivitetsgapet mot globale konkurrenter som USA og Kina. ECF skal fungere som en katalysator for private og nasjonale investeringer, og organiseres rundt tematiske søyler (grønn omstilling, digitalisering, helse og bioøkonomi, forsvar og romfart) med fleksibel styring (én felles regelbok og søknadsportal), for å sikre mer effektiv og målrettet bruk av EU-midler.

EU har laget en handlingsplan for stål og metallindustri. Disse er vurdert å være strategisk viktige sektorer med felles utfordringer knyttet til konkurranseevne. Handlingsplanen⁹⁶ bygger på 6 pilarer: sikre nok og rimelig ren energi, hindre karbonlekkasje, fremme og beskytte europeisk industrikapasitet, fremme sirkularitet for metaller, sikre industrielle arbeidsplasser av høy kvalitet og redusere risiko gjennom ledende markeder og støtte til investeringer.

EU har også laget en egen handlingsplan for kjemisk industri som står for det meste av vareproduksjonen. Kjemikalier har mange bruksområder, og EU har vurdert dem som avgjørende for strategiske sektorer som forsvar, ren teknologi og digitalisering. Handlingsplanen⁹⁷ beskriver konkrete tiltak som skal bidra til å sikre den globale konkurranseevnen til den kjemiske industrien, opprettholde en sterk europeisk produksjonsbase og oppgradere den gjennom tiltak på fire nøkkelområder:

1) styrke motstandskraften: opprettholde kritisk produksjon i EU, åpne nye markeder og beskytte EU-industrien, 2) sikre energiforsyning, støtte avkarbonisering og overgang til ren og sirkulær økonomi, 3) skape ledende markeder og fremme innovasjon og 4) forenkle regelverket.

EU vedtok 25. juni 2025 Clean Industrial Deal State Aid Framework (CISAF), et nytt rammeverket for statsstøtte under Clean Industrial Deal.⁹⁸ Rammeverket vil vare ut år 2030, og skal hjelpe land med å gi statsstøtte til utvikling av ren energi, reduksjon av klimagassutslipp fra industrien og ren teknologi. CISAF erstatter Temporary Crisis and Transition Framework (TCTF), som ble etablert i 2022.

Europarådet og -parlamentet vedtok i september 2025 Europakommisjonens forslag til forenkling av CBAM (EUs regelverk for karbonprising av importerte varer).⁹⁹

Forslaget ble lagt fram av kommisjonen som en del av "Omnibus I"-pakken i februar 2025. Hovedformålet med forenklingen er å redusere den regulatoriske og administrative byrden ved ordningen, og å redusere kostnadene for bedriftene som omfattes av ordningen, spesielt de små og mellomstore. Dette skjer først og fremst gjennom innføring av et nytt "de minimis"-unntak, hvor import av under 50 tonn varer innenfor sektorene jern, stål,

⁹⁵ EU Commission (2025): [European Competitiveness Fund - European Commission](#)

⁹⁶ EU Commission (2025): [A European Steel and Metals Action Plan](#)

⁹⁷ EU Commission (2025): [European Chemicals Industry Action Plan](#)

⁹⁸ Regjeringen (2025): [ESA vedtar nye retningslinjer for støtte til grønn omstilling - regjeringen.no](#)

⁹⁹ EU Commission (2025): [Regulation - EU - 2025/2083 - EN - EUR-Lex](#)

aluminium, gjødsel og sement unntas alle CBAM-forpliktelser (de minimis gjelder altså ikke hydrogen og elektrisitet). CBAM skal etter forenklingene likevel omfatte 99 prosent av de produksjonsrelaterte utslippene knyttet til importerte varer som forordningen opprinnelig gjorde, og vektgrensen på 50 tonn vil justeres hvis kommisjonen registrerer at dette ikke er tilfellet. Det forventes også andre endringsforslag og underliggende rettsakter knyttet til CBAM framover, blant annet en utvidelse for å omfatte nedstrøms produkter, tiltak for å unngå omgåelse av regelverket og regler for elektrisitetssektoren. CBAM-forordningen vil fortsatt tre i kraft 1. januar 2026 i EU (og etter planen 1. januar 2027 i Norge) gjennom en koordinert innfasing av CBAM-kostnader og utfasing av vederlagsfrie utslippstillatelser (kvoter) fram mot 2034. Mer informasjon finnes på Miljødirektoratets nettsider.¹⁰⁰

4.6 Oppsummering

En stor del av industriutslippene kommer fra store punktutslipp. Mange av de store klimatiltakene i industrien er i en tidlig markedsintroduksjonsfase. Dette er store prosjekter med lang levetid, og vil i de fleste tilfeller øke virksomhetenes kostnader vesentlig – en kostnad virksomhetene som er utsatt for internasjonal konkurranse ikke kan overføre til kundene sine. Stor usikkerhet om framtidig klimapolitikk og rammevilkår både i Norge og andre land gjør at prosjektene ikke blir gjennomført.

Et nasjonalt støtteprogram kan utløse store utslippsreduksjoner i sektoren. Vi har skissert en virkemiddelpakke hvor et nytt støtteprogram gir utløsende støtte til store klimaprojekter i industrien gjennom sekvensielle konkurranser. Virkemiddelet er basert på et utredningsarbeid som ble gjennomført av Gassnova, Enova, SIVA, og Miljødirektoratet fra november 2024 til juni 2025. Virkemiddelet er ment å overføre noe av den politiske risikoen i klimapolitikken fra virksomhetene til staten, og at kostnadene for staten er sterkt avhengig av framtidige CO₂-priser. Regjeringen har satt av 700 millioner til en første konkurranse i 2026/2027, og ønsker å innføre en rettighetsbasert ordning for å gi insentiver til industriell karbonfjerning. Innfasingen av tiltakene her vil forutsette større budsjettrammer, og flere sekvensielle konkurranser over tid.

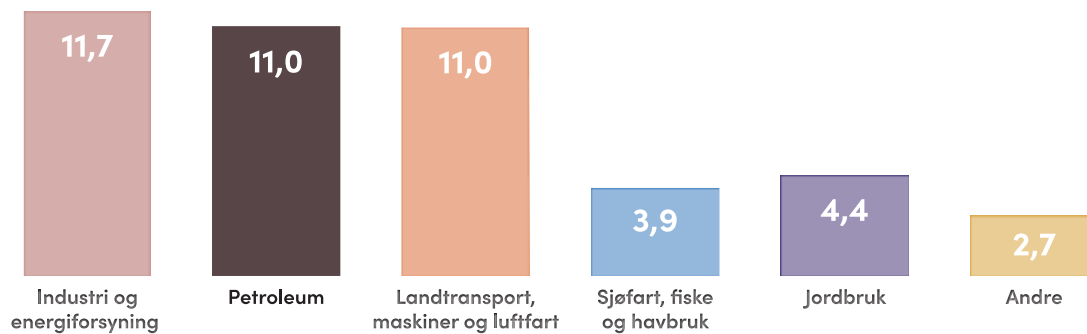
Valg som gjøres i energipolitikken og næringspolitikken kan være av vesentlig betydning for den langsiktige omstillingen av industrisektoren. Klimaomstilling, næringsutvikling og energipolitikk henger sammen. Tiltakene vi har utredet vil innebære at investeringsnivået i prosessindustrien mer enn dobles fra dagens nivå utover 2030-tallet. Rammebetingelsene for etablering og investeringer i kraftkrevende industri må samlet sett være tilstrekkelig konkurransedyktige for at dette skal kunne skje. Vi har ikke vurdert virkemidler for mer fornybar kraft eller for styrking av nettet, eller handels- og næringspolitikk utover karbonlekkasje.

I analysen av utslippsbaner mot 2050 gir industrivekstsceariet *Grønn vekst* lavest utslipp i 2050. Banen gir også netto negative akkumulerte utslipp over perioden 2030–

¹⁰⁰ [CBAM: Regelverk for karbonprising av importerte varer - miljodirektoratet.no](https://www.miljodirektoratet.no/no/tema/klima/utslipp/cbam/cbam-regelverk-for-karbonprising-av-importerte-varer)

2050. I denne utslippsbanen er det vekst i industrien samtidig som klimatiltak gjennomføres i stor skala. Sektoren gir vesentlige volum karbonfjerning og produserer store volum fornybare drivstoff, og har stort behov for fornybar kraft, bærekraftig biomasse og CO₂-lagring.

5. Petroleum



Figur 21. Utslipp fra petroleumssektoren i 2024 i millioner tonn CO₂-ekvivalenter.

Rammen for analysen av petroleumssektoren er regjeringens petroleumspolitikk. I stortingsmeldingen *Klimameldingen*¹⁰¹ er det oppgitt at petroleumspolitikken ikke endres når det gjelder produksjon og strategi for slutfase. Regjeringen er tydelig på at hovedmålet i petroleumspolitikken er å legge til rette for lønnsom produksjon av olje og gass i et langsiktig perspektiv:

Regjeringen vil videreutvikle petroleumsnæringen og legge til rette for at felt på kontinentalsokkelen også framover skal være en stabil og langsiktig kilde til olje og gass til Europa og verden. Samtidig skal produksjonen også framover skje effektivt og med lave utslipp.

Dette kapittelet omtaler forventede utslipp fra sektoren og hvordan disse kan reduseres, gitt vedtatt petroleumspolitikk. Den framtidige utviklingen i olje- og gassmarkedene er ikke en del av denne analysen.

I budsjettavtalen¹⁰² er det enighet om å opprette en "Omstillingskommisjon".

Kommisjonen skal:

vurdere ulike scenarier og tiltak for å bedre norsk økonomis omstillingsevne, verdiskaping, næringsutvikling og konkurransekraft, hvor norsk sokkel framover går inn i en ny fase med avtakende olje- og gassproduksjon, samtidig med en økende fornybarandel i Europa på bekostning av fossil energibruk.

Rapporten skal leveres våren 2027 i forbindelse med RNB2027.

I henhold til Parisavtalen er alle land ansvarlig for utslipp innenfor egne landegrenser. Denne rapporten er et kunnskapsgrunnlag om hvordan Norge kan kutte

¹⁰¹ [Meld. St. 25 \(2024-2025\)](#), kapittel 6.3.5

¹⁰² Budsjettavtale mellom Arbeiderpartiet, Sosialistisk Venstreparti, Senterpartiet, Rødt og Miljøpartiet De Grønne om statsbudsjettet for 2026.

egne utslipp. Utslipp ved bruk av norskprodusert olje og gass i andre land, er dermed ikke del av analysen.

Utslipp fra petroleumssektoren¹⁰³ var i 2024 på 11,0 millioner tonn CO₂-ekvivalenter og utgjør 25 prosent av Norges utslipp. Hovedkilden til utslippet er forbrenning av naturgass i turbiner, om lag 85 prosent. I tillegg kommer forbrenningsutslipp fra faking av naturgass og direkte utslipp av hydrokarbonholdige gasser fra kaldventilering, lagring og lasting av råolje og petroleumprodukter samt diffuse utslipp fra utstyrskomponenter. Utslippsutviklingen fram mot 2050 avhenger av en rekke faktorer beheftet med usikkerhet, blant annet produksjonsnivå på sokkelen, hvilke innretninger som vil være i drift, kostnad- og teknologiutvikling, bruk av lav- og nullutslippsteknologi og utviklingen i de globale energimarkedene.

5.1 2030/2035-analyse

95 prosent av utslippene fra sektoren er omfattet av EUs klimakvotesystem.

Hovedvirkemidlene for å oppnå utslippsreduksjoner i petroleumssektoren er prising av utslipp gjennom CO₂-avgift og kvoteplikt. Forbrenningsutslippene fra petroleumsanlegg på land og på sokkelen er dekket av EUs klimakvotesystem. Utslippene på sokkelen, samt Hammerfest LNG, er i tillegg underlagt CO₂-avgift i petroleumsvirksomheten på kontinentalsokkelen.¹⁰⁴ CO₂-prisen (CO₂-avgift og kvotepris) var i 2025 på om lag 1 800 kroner/tonn.

Energidepartementet har i Prop. 1 S (2025–2026) varslet at det skal igangsettes en ekstern utredning av effektene av den doble virkemiddelbruken (CO₂-avgift og kvotepris). Det er angitt at høy karbonpris blant annet kan føre til at felt og innretninger stenger ned tidligere enn de ellers ville ha gjort. Utredningen skal se på hvilken effekt den doble virkemiddelbruken kan ha for framtidig ressursforvaltning og verdiskaping, på leveranser av olje og gass og på produksjonsutslippene på kontinentalsokkelen.

I budsjettavtalen¹⁰² ble det enighet om å øke CO₂-avgiften på sokkelen for 2026. Det innebærer at samlet CO₂-pris blir 2 010 kr/tonn. Stortinget ber også regjeringen legge fram et mål for opptrapping av CO₂-pris på sokkelen fram til 2035.

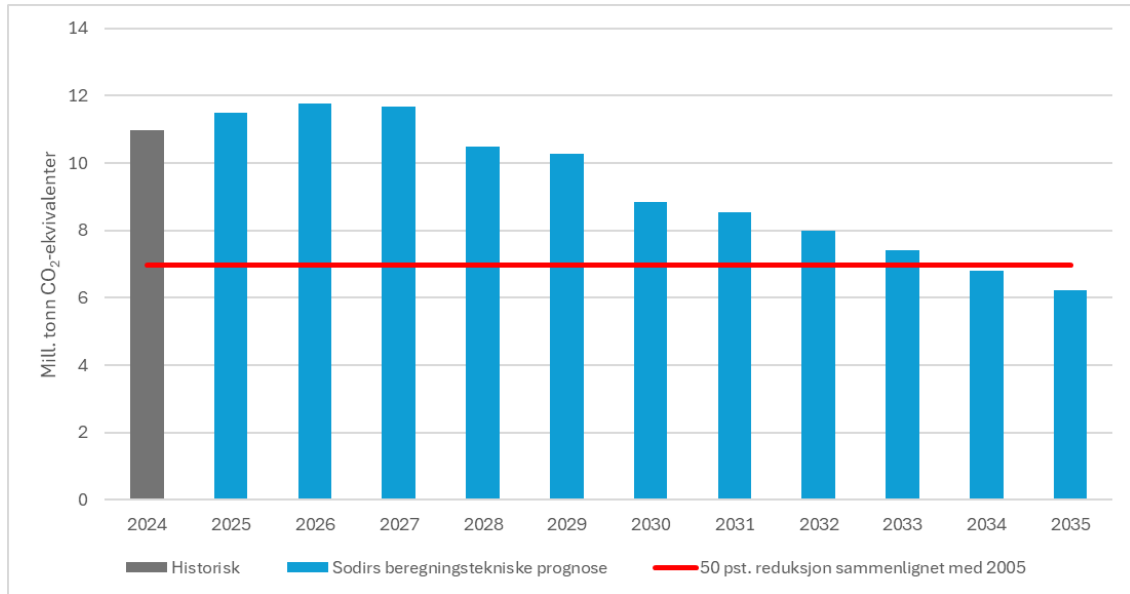
Fra og med 1. januar 2025 er alle rapporterte utslipp av kaldventilert gass samt lekkasjer fra utstyrskomponenter på sokkelen, omfattet av CO₂-avgift. Direkte utslipp av naturgass til luft fra kaldventilering og lekkasjer fra utstyrskomponenter har en egen sats (også kalt metanavgiften) og er ikke dekket av en kvoteplikt.

Sokkeldirektoratets prognoser viser at utslippene vil øke i 2026 og 2027, for deretter å avta mot 2035. Anslag på utslippsutvikling mot 2035 er vist i Figur 22.

¹⁰³ Petroleumssektoren omfatter alle faste og flyttbare innretninger på norsk sokkel som utvinner olje og gass, samt mottaks- og behandlingsanleggene på land (gassprosesserings-anleggene på Kollsnes, Kårstø og Nyhamna, LNG-anlegget på Melkøya og oljeterminalene på Sture og Mongstad).

¹⁰⁴ Lav om avgift på utslipp av CO₂ i petroleumsvirksomhet på kontinentalsokkelen

Sokkelddirektoratets prognose bygger på selskapenes innmeldte planer, og inneholder en kombinasjon av vedtatte, planlagte og umodne tiltak, samt forutsetninger for levetiden til innretningene. Prognosen ble sist oppdatert i NB2026.¹⁰⁵ Sektoren ventes oppnå en reduksjon på cirka 35 prosent i 2030 og dermed vil ikke bransjens mål om å redusere utslippene med 50 prosent i 2030 sammenlignet med 2005 nås.^{106,107}



Figur 22. Historisk utslipp i 2024 og utslippsprognose til 2035 (NB2026). Prognosen inkluderer to kraft fra land-prosjekt som i ettertid er blitt avlyst. Figuren viser også 50 prosent utslippsnivå sammenlignet med 2005. Kilde: Sokkeldirektoratet.

Mange felt får i dag hele eller deler av kraftbehovet dekket med kraft fra land.

Utslippene i 2024 var om lag 25 prosent lavere enn i 2015. En viktig årsak til nedgang i utslipp er omlegging til kraft fra land. I Sokkeldirektoratets rapport fra 2025 gis en oversikt over felt med kraft fra land.¹⁰⁸

Flere kraft fra land-prosjekter er under utbygging. På feltene Troll, Oseberg, Njord og Draugen pågår prosjekter for omlegging fra drift med gass turbine til kraft fra land. I tillegg

¹⁰⁵ Prop. 1 S (2025–2026) Energidepartementet, s. 155

¹⁰⁶ KonKraft-samarbeidet har som et av hovedmålene at klimagassutslippene fra norsk olje- og gassindustri skal reduseres med 50 prosent til 2030 og til nær null i 2050. [Konkraft 2025](#)

¹⁰⁷ Stortinget vedtok i 2020 midlertidige endringer i petroleumsskatten for å stimulere til investeringer i olje- og gassindustrien. Samtidig pekte Stortinget på behovet for utslippsreduksjoner, men viste samtidig til at det skulle skje innenfor dagens virkemiddelbruk, kostnadseffektivt og ta hensyn til kraftsystemet: *Stortinget ber regjeringen sammen med bransjen legge fram en plan for hvordan utslippene fra olje- og gassproduksjonen på norsk sokkel reduseres med 50 pst. innen 2030, sammenlignet med 2005, innenfor dagens virkemiddelbruk. Videre må planen ivareta hensynet til kostnadseffektive utslippsreduksjoner, herunder videre elektrifisering av eksisterende felt og lav- og nullutslippsteknologi på nye felt og hensynet til kraftsystemet på fastlandet.* <https://www.stortinget.no/no/Saker-og-publikasjoner/Vedtak/Vedtak/Sak/?p=79780>

¹⁰⁸ Sokkeldirektoratet (2025): [Kraft fra land - Sokkeldirektoratet](#)

pågår det arbeid med å hel-elektrifisere landanlegget Hammerfest LNG med kraft fra nettet. Disse prosjektene vil bidra til ytterligere utslippsreduksjoner fram mot 2030.

Planlegging av to prosjekter med omlegging til drift med kraft fra land ble stanset høsten 2025. De mest lønnsomme kraft fra land-prosjektene er allerede gjennomført eller under utbygging. Prosjektene som har vært under planlegging i senere år, har vist seg å være mer krevende. I første halvår 2025 vedtok rettighetshaverne å stanse arbeidet med å knytte Skarv til en områdeløsning på Haltenbanken (som i tillegg til Skarv bestod av feltene Kristin, Åsgard og Heidrun). På Tampen ble det besluttet å legge bort arbeidet med deelektrifisering av Gullfaks og skalere ned omfanget av en mulig elektrifisering av Snorre. Høsten 2025 besluttet rettighetshaverne å stanse en pågående utredning av kraft fra land til felt¹⁰⁹ på Haltenbanken og Snorre på grunn av manglende lønnsomhet og høye tiltakskostnader. Prosjektene som ble stanset høsten 2025 var inkludert i Sökkeldirektoratets prognose som ble brukt til arbeidet med NB2026 (Figur 22), og utgjør 0,73 millioner tonn CO₂-ekvivalenter i 2035.

Det pågår fortsatt arbeid med å planlegge kraft fra land til Balder og Grane. Dette prosjektet omfatter omlegging til delvis drift med kraft fra land kombinert med forsert gassproduksjon fra Granefeltet. Prosjektet skal benytte felles kraftinfrastruktur med en transformatorstasjon på Haugalandet/Gismarvik, strømkabel til en ny plattform på Granefeltet og kraftkabler videre til Jotun og Ringhorne på Balderfeltet. Prosjektet har reservert kapasitet i kraftnettet. Det er fortsatt usikkerhet rundt gjennomføring av dette prosjektet.

Kraft fra land er fremdeles det tiltaket som i størst grad kan redusere utslippene fra sokkelen innen 2035. Utover Balder Grane er det ingen ytterligere elektrifiseringsprosjekter i planleggingsfasen. Elektrifiseringsprosjektene vi har inkludert i tiltaket er alle besluttet stanset av rettighetshaverne, men kan fortsatt være mulig å ta opp igjen, gitt tilgang på kraft og tilstrekkelige virkemidler. De vil samlet kunne redusere utslippene med rundt 1,5 millioner tonn innen 2035. Potensialet inkluderer kraft fra land-prosjektene på Haltenbanken og Tampen slik status var høsten 2025 samt elektrifisering med vindkraft på Ekofisk. Følgende prosjekt er da tatt med i utslippsreduksjonspotensialet for tiltaket *P01 Elektrifisering av petroleumssektoren*: Tampen (Snorre A/B, Gullfaks C), Halten (Heidrun, Åsgard B, Kristin og Skarv) og tilknytning av Ekofisk til vindparken i Sørliche Nordsjø II.

Havvind kan være et alternativ til kraft fra land, men har høye kostnader. Tiltaket krever alternativ kraftforsyning for perioder med lite vind, for eksempel turbindrift eller kraft fra land. Rettighetshaverne på Ekofiskfeltet har studert muligheten for elektrifisering via havvindparken som er under planlegging av Ventyr i området Sørliche Nordsjø II. På grunn av høye kostnader har de besluttet å stanse arbeidet. Rettighetshaverne har også tidligere lagt bort planene om å bygge ut havvind på Ekofisk selv av samme grunn.

¹⁰⁹ Heidrun, Kristin, Åsgard og Snorre

Feltene Gullfaks og Snorre er per i dag de eneste som forsynes med kraft fra havvind.

Feltene har siden 2023 vært forsynt med kraft fra den flytende vindparken Hywind Tampen. Det antas at vindparken vil kunne forsyne feltene med om lag 35 prosent av det årlige elektriske kraftbehovet (dvs. Snorre A og B og Gullfaks A, B og C). Det resterende kraftbehovet dekkes av turbindrift. Tilsvarende tiltak har også vært vurdert for Brage og Ekofisk, men er av økonomiske årsaker lagt vekk.

GoliatVIND er et demonstrasjonsprosjekt for flytende havvind i Finnmark. Prosjektet er planlagt med fem flytende vindturbiner, hver på 14–18 MW som kan levere fornybar strøm til Hammerfest-regionen ved å utnytte den eksisterende nett-tilknytningen fra Goliat FPSO i Barentshavet til fastlandet. Enova har tildelt GoliatVIND inntil to milliarder kroner i støtte ved realisering av prosjektet. Energidepartementet har mottatt søknad om konsesjon, og denne ble sendt på høring mars 2025. GoliatVIND bidrar ikke til å redusere utslippene på Goliatfeltet siden feltet allerede er elektrifisert med kraft fra land.

Offshore gasskraftverk med karbonfangst og lagring (CCS) kan også være et alternativ til kraft fra landnettet. En separat innretning med kraftproduksjon i turbiner og karbonfangst er det tiltaket som kommer nærmest i å kunne gi utslippsreduksjoner i samme størrelsesorden. Tiltaket er dyrere enn kraft fra land; det vil kreve investering i et gasskraftverk med CCS, infrastruktur som leverer gass til gasskraftverket og infrastruktur for lagring av CO₂. Ombyggingen som kreves på feltene blir tilsvarende som for kraft fra landnettet. Rettighetshaverne ser derfor i liten grad på dette som et alternativ for felt i drift i dag, og mangel på planer gjør at tiltaket vil ta lenger tid en kraft fra land-prosjekt som allerede har vært eller er til vurdering.

Selv om nye eller eksisterende felt blir utviklet med lavutslippsløsninger, vil det være gjenværende utslipp fra blant annet fakling. Fakkeltgassutslipp utgjorde om lag 0,5 millioner tonn CO₂-ekvivalenter i 2024. Flere eksisterende innretninger har installert fakkeltgassgjenvinningssystem som gjenvinner gassen som normalt ville blitt faklet, og fører denne tilbake til gassproduksjonssystemet. Tall rapportert til Miljødirektoratet viser at tiltak som innebærer gjenvinning av fakkeltgass kan redusere utslippene med ytterligere 0,05 millioner tonn CO₂ i 2035. Flere av tiltakene er bedriftsøkonomisk lønnsomme med dagens virkemidler. Vi antar det faktiske potensialet er større.

5.2 Veivalg og utslippsbaner mot 2050

Miljødirektoratet har blitt bedt om å videreutvikle *Klimatiltak i Norge-rapportene* som kunnskapsgrunnlag for mulige indikative utslippsbaner mot 2050.¹¹⁰

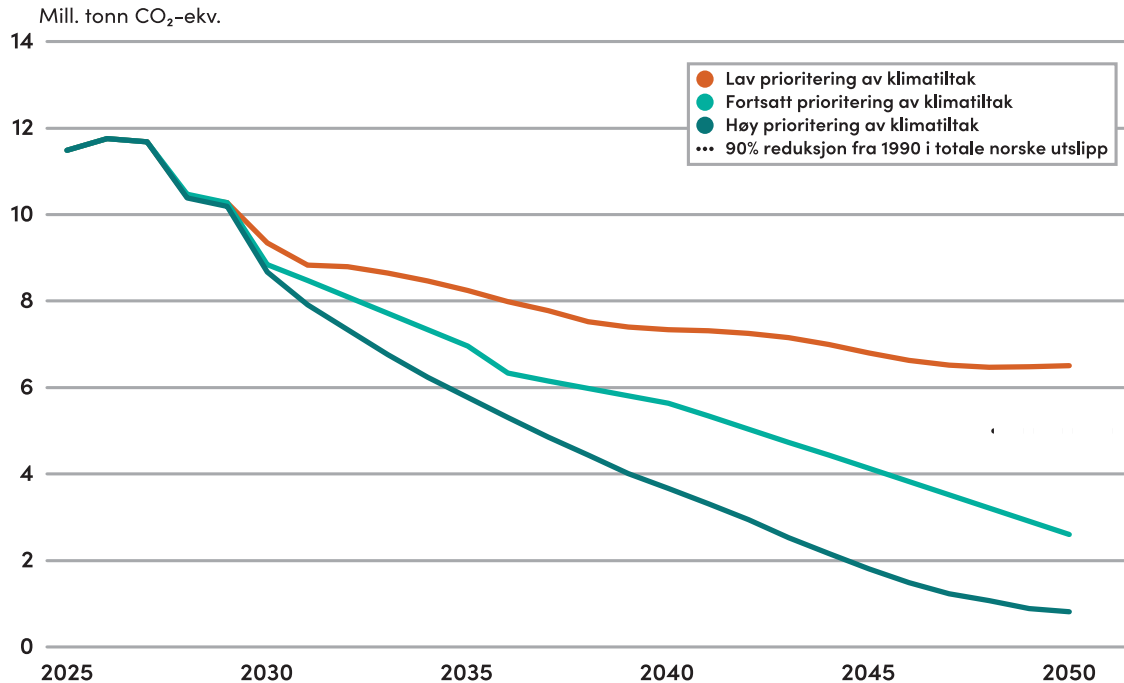
Oppdragsteksten sier blant annet at kunnskapsgrunnlaget skal beskrive effekt av ulike veivalg og virkemiddelpakker, samt vurdere ressursbehov, særlig kraft og biomasse, ved ulike baner og veivalg. Sluttpunktet for banene samlet sett følger av klimaloven § 5: *klimagassutslippene i 2050 reduseres i størrelsesorden 90 til 95 prosent fra utslippsnivået i*

¹¹⁰ [Supplerende tildelingsbrev til Miljødirektoratet etter revidert nasjonalbudsjett 2025](#)

referanseåret 1990. Ved vurdering av måloppnåelse skal det tas hensyn til effekten av norsk deltakelse i det europeiske klimakvotesystemet for virksomheter.

For å beskrive mulig utslippsutvikling i petroleumssektoren mot 2050, er det laget tre ulike utslippsbaner. Banene *Lav prioritering av klimatiltak*, *Fortsatt prioritering av klimatiltak* og *Høy prioritering av klimatiltak* illustrerer utfallsrommet gitt ulik prioritering av klimatiltak. Vi har vurdert effekten av klimatiltak, gitt en produksjonsutvikling i tråd med NB2026. Dette utfallsrommet synliggjør dermed usikkerheten knyttet til utslippsutviklingen for et gitt produksjonsforløp. Forskjellen mellom de ulike utslippsbanene er primært i hvilken grad det implementeres utslippsreducerende tiltak på felt i drift og lavutslippsløsninger (eksempelvis kraft fra land og/eller gassturbiner med CO₂-fangst og lagring) på nye selvstendige utbygginger. Avslutningsvis har vi inkludert en kvalitativ beskrivelse av utslippseffekten av lavere og høyere produksjon.

Fortsatt prioritering av klimatiltak tar utgangspunkt i utslippsframskrivingen til NB2026. Siden publiseringen av statsbudsjettet for 2026 i oktober 2025, er to kraft fra land-prosjekt som var inkludert i utslippsframskrivningen til NB2026, blitt stanset (se kapittel 5.1). I vår analyse er utslippsframskrivningen til NB2026 justert, og prosjektene som ble avlyst, er tatt ut av framskrivningen. Prosjektene er inkludert i banen *Høy prioritering av klimatiltak*, men kommer noe senere i tid enn opprinnelig planlagt. Fram til 2030 er det lagt til grunn at utslippsutviklingen er den samme i alle de tre banene.



Figur 23. Utslippsbaner mot 2050: Banen "Fortsatt prioritering av klimatiltak" tar utgangspunkt i utslippsprognosen i NB2026, justert for at noen kraft fra land-prosjekter i planleggingsfasen nylig er stanset. Høy og lav bane illustrerer utfallsrommet for utslipp mot 2050 gitt samme produksjon, men med ulike forutsetninger knyttet til utslippsreducerende tiltak på felt i drift og nye utbygginger.

Nedstenging av felt som følge av fallende produksjon er en viktig årsak til nedgang i utslipp i alle banene. Ulike antagelser knyttet til utslippsreducerende tiltak og antall felt i drift bidrar til forskjellene i utslippsutvikling.

De billigste klimatiltakene er allerede gjennomført. Kraft fra land har vært det viktigste tiltaket for å redusere utslippene de senere årene. Flere av prosjektene som har vært i planleggingsfasen de siste årene er nylig stanset grunnet høye tiltakskostnader. ConocoPhillips viser til bedriftsøkonomiske tiltakskostnader i størrelsesorden 5 000 til 8 000 kr/tonn CO₂ i et brev til Energidepartementet.¹¹¹

Samtidig har den politiske motstanden rundt tilgang på kraft vært økende.

Selskapene har også vurdert alternativer til kraft fra land som havvind og gasskraftverk med karbonfangst og lagring. Disse planene er lagt bort grunnet blant annet høye kostnader. Utvikling i utslippsreducerende teknologier vil kunne spille en rolle fram i tid.

¹¹¹ Artikkel i DN 23/09/25: Oljegiganten Conoco vil ikke være med på Equinors elektrifisering; – Bekymret

Fortsatt prioritering av klimatiltak viser mulig utslippsutvikling gitt dagens klimapolitikk:

- Besluttete kraft fra land-prosjekter under utbygging blir gjennomført som planlagt.
- Pågående kraft fra land-prosjekt i planleggingsfasen (Balder/Grane) blir besluttet og gjennomført.
- Ny olje- og gassinfrastruktur¹¹² blir bygget ut med lavutslippsløsninger.
- Selskapene vil fortsette å arbeide med å redusere utslippene utover det som det i dag er lagt konkrete planer for, inkludert fokus på energieffektivisering.

I Høy prioritering av klimatiltak er det i tillegg til forutsetningene over lagt følgende til grunn:

- Kraft fra land-prosjekter som har blitt stanset kommer, men på et senere tidspunkt.¹¹³
- Produksjonen av olje og gass på norsk sokkel fordeler seg på noen færre innretninger.
- Alle felt i drift i 2050 har lavutslippsløsninger.
- En gradvis implementering av klimatiltak på flyttbare innretninger
- Fokus på energieffektivisering.

I Lav prioritering av klimatiltak illustreres mulig utslippsutvikling, gitt få klimatiltak. I denne banen finner markedsaktørene det mindre attraktivt å gjennomføre ytterligere utslippsreducerende tiltak på grunn av høye bedriftsøkonomiske tiltakskostnader, og at selskapene endrer egne målsettinger om klimagassreduksjoner. Følgende er lagt til grunn:

- Kraft fra land-prosjekt som er under utbygging blir gjennomført som planlagt, mens kraft fra land-prosjekter i planleggingsfasen blir ikke (vedtatt) videreført.
- Produksjonen av olje og gass fordeler seg på flere innretninger som har utslipp fra gassturbiner. Dette innebærer at det vil være flere innretninger i drift med utslipp i 2050 enn hva som er lagt til grunn i den lave banen.
- Ny olje- og gassinfrastruktur antas å benytte gassturbiner for energiproduksjon (uten karbonfangst- og lagring).

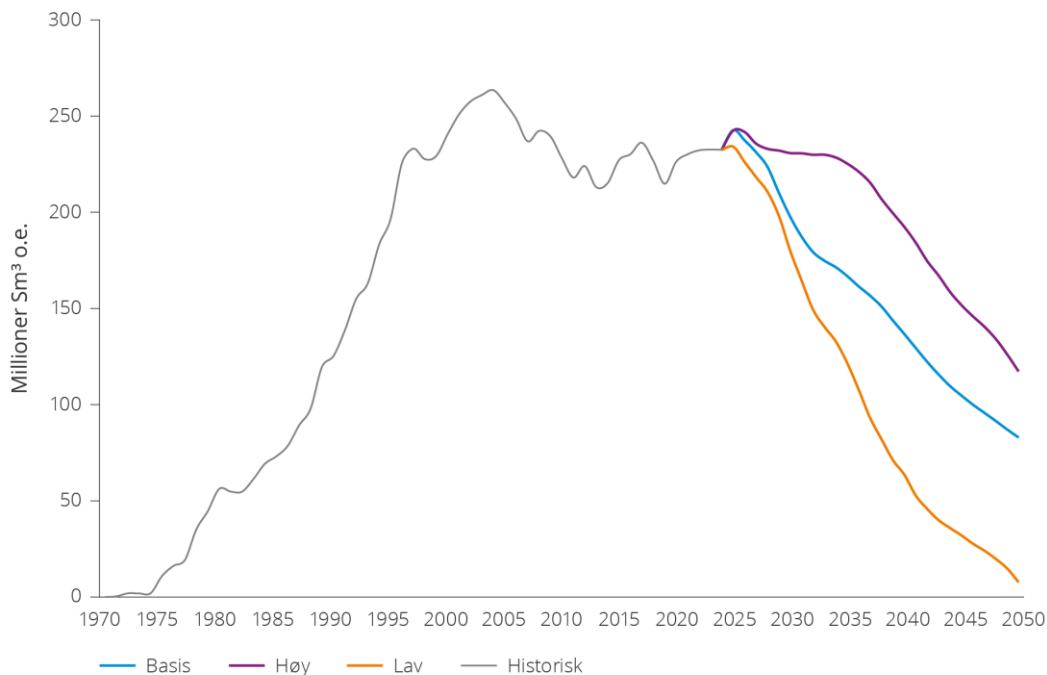
Banen Høy prioritering av klimatiltak forutsetter styrket virkemiddelbruk. Hovedkilden til utslipp i sektoren er forbrenning av gass i turbiner, og for å oppnå større utslippsreduksjoner ut over det som følger av fall i samlet produksjon, må denne utslippskilden adresseres. Tiltakene som er gjennomført i de senere årene, har vært elektrifisering med kraft fra land og energieffektivisering. I og med at flere planer for omlegging til kraft fra land på felt i drift er stanset på grunn av lav lønnsomhet, indikerer dette at selskapene vurderer at framtidig kvotepris og CO₂-avgift alene ikke er tilstrekkelig.

¹¹² Med olje- og gassinfrastruktur menes her produksjonsinnretninger og landanlegg.

¹¹³ Gjelder prosjektene på Haltenbanken og Tampen.

Den lave utslippsbanen forutsetter dermed styrket virkemiddelbruk, som for eksempel krav til bruk av lavutslippsløsninger eller langt høyere CO₂-pris.

Produksjonsanslagene på lang sikt er forbundet med stor usikkerhet. Det er det samme produksjonsforløpet som ligger til grunn for alle banene. Søkeldirektoratets anslag tilsier at om 10 år, vil om lag halvdelen av produksjonen på norsk sokkel komme fra prosjekt som per i dag ikke er besluttet gjennomført. Om 20 år vil en betydelig andel av produksjonen komme fra umodne og uoppdagede ressurser. I tillegg til usikkerhet rundt geologi kommer usikkerhet i andre størrelser som framtidige markedspriser og kostnader. Usikkerheten knyttet til framtidig produksjon ble i Ressursrapporten 2024¹¹⁴ illustrert ved hjelp av tre mulighetsbilder, se Figur 24. Alle mulighetsbildene viser nedgang i produksjon mot 2050. Produksjonsutviklingen i NB2026, som er benyttet som utgangspunkt for utslippsbanene i denne rapporten, samsvarer i stor grad med Søkeldirektoratets mulighetsbildet kalt *Basis*.



Figur 24. Anslag på produksjon fram til 2050 i tre mulighetsbilder. Kilde: Søkeldirektoratet

Det er en kompleks sammenheng mellom utvikling i produksjon og utvikling av olje- og gassinfrastruktur. Faktorer som vil kunne påvirke utslippsnivået er:

- Størrelsen på framtidige funn og hvor de er lokalisert i forhold til eksisterende produksjonsinnretninger.
- Hvor godt selskapene klarer å utnytte eksisterende olje- og gassinfrastruktur.

¹¹⁴ Søkeldirektoratet (2024): [Ressursrapport 2024 - Søkeldirektoratet](#)

- I hvilken grad det kan foretas konsolidering av infrastruktur etter hvert som samlet produksjon faller. Med konsolidering menes at produksjonen opprettholdes så godt det lar seg gjøre, men med færre innsatsfaktorer og innretninger.

Lavere produksjon enn forventet vil kunne gi svært lave utslipp i 2050. Lavere lønnsomhet som følge av lavere produktpriser, lav ressursvekst fra leting eller endringer i næringens rammevilkår, kan alle bidra til et lavere aktivitets- produksjons - og utslippsnivå, særlig på mellomlang og lang sikt. Denne type utvikling vil kunne gi ulike produksjons-, aktivitets- og utslippsbaner fram mot 2050, men har til felles at de kan gi svært lave utslipp mot 2050, gitt at gjenværende produksjon har lavutslippsløsninger. Flere av feltene som det er sannsynlig at kan ha gjenværende produksjon i 2050 er allerede elektrifisert.

Selv med høyere produksjon enn forventet, kan utslipp fra sektoren bli relativt lave. Dette forutsetter for eksempel at nye havbunnsutbygginger¹¹⁵ knyttes opp mot innretninger med lavutslippsløsninger og at nye selvstendige utbygginger også bygges ut med løsninger som gir lave utslipp.

5.3 Oppsummering

I et 2050-perspektiv er det stor usikkerhet knyttet til produksjons- og utslippsutvikling i petroleumssektoren. I utslippsbanen *Fortsatt prioritering av klimatiltak* faller utslippene til et nivå rundt 2,6 millioner tonn CO₂-ekvivalenter i 2050. Fallet i utslipp skyldes i stor grad nedgang i produksjon, samt at ny infrastruktur antas bygd ut med lavutslippsløsninger.

Med et svekket klimafokus kan det bli krevende å nå 90-95 prosent kutt nasjonalt. I banen *Lav prioritering av klimatiltak* er utslippene fra sektoren rundt 6,5 millioner tonn i 2050. En viktig årsak til høyere utslipp i denne banen er at det for ny olje- og gassinfrastruktur er lagt til grunn bruk av gasturbiner og ikke lavutslippsløsninger.

Gitt høy prioritering av klimatiltak kan sektoren ha lave utslipp i 2050. Banen *Høy prioritering av klimatiltak* forutsetter blant annet at alle felt antatt å være i drift i 2050 drives med lavutslippsløsninger. Utslippene fra sektoren faller til rundt 0,8 millioner tonn CO₂-ekvivalenter i 2050. Banen forutsetter styrket virkemiddelbruk, som for eksempel krav til bruk av lavutslippsløsninger eller en langt høyere CO₂-pris.

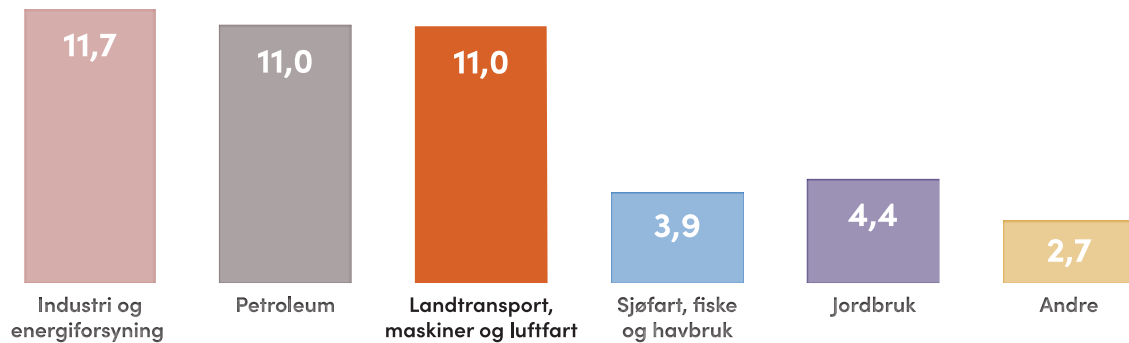
Å legge om til kraft fra land er tiltaket som i størst grad kan redusere utslippene fra felt i drift. Tiltaket har høye bedriftsøkonomiske tiltakskostnader og vil trolig ikke gjennomføres uten styrket klimapolitikk. Gasskraftverk med CCS og havvind er begge alternativ til kraft fra land. Slike tiltak er dyrere, og tar lenger tid å gjennomføre enn kraft fra land-prosjektene som allerede er studert. På nye feltutbygginger kan drift med gasturbiner og CCS i større grad være et alternativ til kraft fra land enn på felt i drift.

¹¹⁵ Produksjonsanlegg på havbunnen hvor olje og gass sendes til faste eller flytende innretninger offshore, eller til landanlegg gjennom produksjonsrør for videre prosessering

Lavere produksjon vil kunne gi svært lave utslipp mot 2050. Framtidig produksjon av olje og gass fra norsk sokkel er usikker og avhenger av en rekke ulike faktorer som markedsutvikling, geologisk usikkerhet, teknologisk utvikling og rammevilkår. Med lavere produksjon enn i NB2026 kan utslippene bli nær null i 2050.

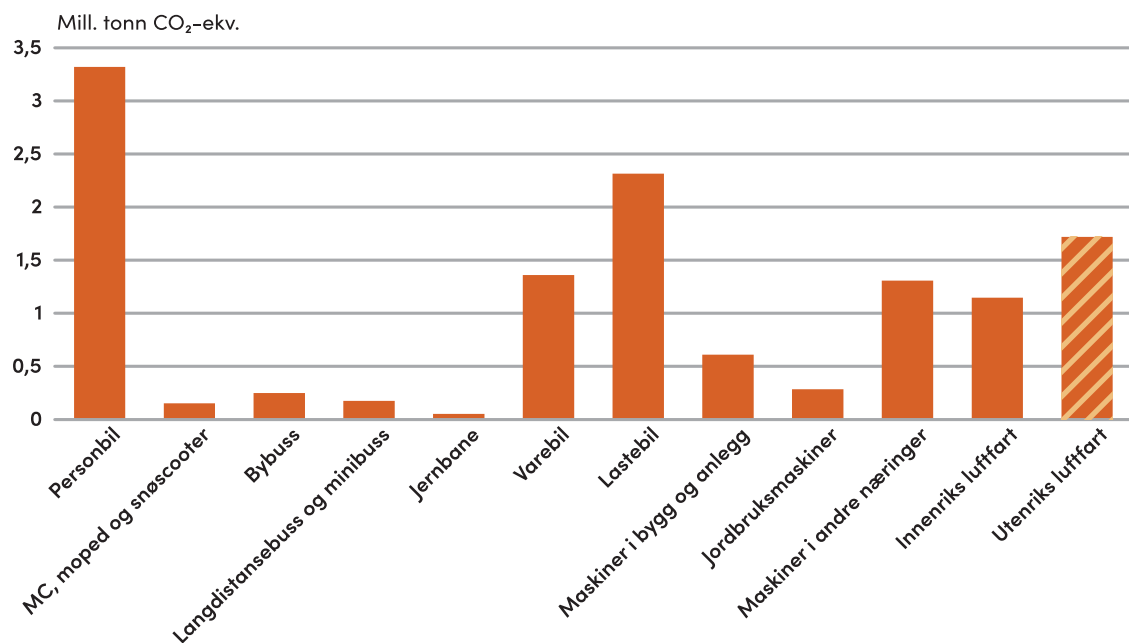
Utfallsrommet for utslipp i petroleumssektoren representert ved den høye og lave banen er stort. Ved å styrke klimavirkemidlene kan en øke sannsynligheten for at tiltak på nye og eksisterende felt blir igangsatt, og dermed sikre relativt lave utslipp uavhengig av produksjon.

6. Landtransport, maskiner og luftfart



Figur 25. Utslipp fra landtransport, maskiner og luftfart i 2024 i millioner tonn CO₂-ekvivalenter.

Transportsektoren utenom sjøfart og fiske sto for 25 prosent av Norges utslipp i 2024, med et utslipp på 11 millioner tonn CO₂-ekvivalenter. Den største kilden til utslipp er veitransport og deretter maskiner, innenriks luftfart og til slutt jernbane. Utenriks luftfart¹¹⁶ kommer i tillegg med et utslipp på 1,7 millioner tonn CO₂-ekvivalenter.



Figur 26. Utslipp fra landtransport, maskiner og luftfart i 2024 i millioner tonn CO₂-ekvivalenter, fordelt på ulike segment. Figuren inkluderer utslippene fra utenriks luftfart.

¹¹⁶ Utslippene, ofte omtalt som "internasjonal bunkers", er utslipp fra drivstoff som fly kjøper og fyller i Norge før de reiser ut av landet.

I referansebanen reduseres utslippene fra veitransport vesentlig gjennom elektrifisering, men maskiner og luftfart forblir store utslippskilder.¹¹⁷ I 2050 er utslippene fra landtransport, maskiner og innenriks luftfart 2,8 millioner tonn, der veitransport utgjør 0,7 millioner, innenriks luftfart 0,9 millioner og maskiner 1,2 millioner tonn. Utenriks luftfart øker til 2 millioner tonn.

Uten at dagens virkemidler¹¹⁸ **forsterkes, vil ikke veitransporten være utslippsfri før lenge etter 2050.** Det er 4,2 millioner kjøretøy i Norge, hvorav 3,4 millioner fortsatt har fossil drivlinje.¹¹⁹ Personbilene brukes i gjennomsnitt 18 år før vraking, varebiler i 16 år, og lastebiler opp mot 15 år.¹²⁰ Hvert nye kjøretøy som selges som ikke er elektrisk, vil dermed gi utslipp i mange år framover.

Nordmenn er på europatoppen i antall flyreiser per innbygger per år.¹²¹ Flytrafikken mellom de store byene utgjør halvparten av utslippene fra innenriks luftfart. Utslipp fra flyvninger på kortbanenettet utgjør cirka fem prosent. Gradvis effektivisering og modernisering av flyflåten og forbedringer av organiseringen av luftrommet gjør at utslippene fra innenriks luftfart forventes å gå sakte nedover, til tross for trafikkvekst. For utenriks luftfart er trafikkveksten høyere enn effektiviseringen, og det forventes derfor økte utslipp fra denne sektoren mot 2050. Det er også verdt å merke seg at klimapåvirkningen fra luftfarten er mye større enn CO₂-utslippene alene tilsier – to tredjedeler av påvirkningen kommer av tilleggseffekter fra andre utslipp som vandamp, NO_x og partikler.^{122,123,124}

Nullutslippsteknologi er fremdeles umoden i luftfarten, og fly har en levetid på 20–30 år eller mer. Det betyr at det på kort og mellomlang sikt er få alternativer for å redusere utslippene fra luftfart, utover aktivitetsreduksjon eller overgang til biodrivstoff og syntetisk drivstoff. Biodrivstoff med gode bærekraftsegenskaper er en knapp ressurs, og syntetisk drivstoff er svært kraftkrevende å produsere. Mesteparten av utslippene fra luftfarten er omfattet av EU ETS, men kvotepris alene er ikke tilstrekkelig til å drive fram nullutslippsteknologi.

¹¹⁷ Referansebanen vi bruker tar utgangspunkt i utslippsframskrivingen i NB2026. Utslippsframskrivningen fra NB2026 viser forventet utslippsutvikling gitt forventet befolkningsutvikling og økonomisk vekst, og at dagens klimavirkemidler opprettholdes uten å styrkes. Regjeringens klimastatus og -plan inneholder en plan for forsterkninger i klimapolitikken i årene fremover, og er ikke inkludert i referansebanen. For at referansebanen skal være best mulig egnet til tiltaksanalysen er det gjort noen justeringer av utslippsframskrivingen. Vi har også utarbeidet en egen referansebane for utenriks luftfart. Se vedlegg 2 om metoder for en nærmere beskrivelse.

¹¹⁸ Med dagens virkemidler mener vi vedtatt politikk i referansebanen.

¹¹⁹ SSB-tabell 07832, 07849 og 11823.

¹²⁰ Trekkbiler har en levetid på 6–9 år ifølge Transportøkonomisk institutt (2022): *Kjøretøyenes demografi*.

¹²¹ 2,7 innenriks flyreiser per innbygger per år. På andre og tredje plass ligger hhv. Hellas og Spania med rundt 1 innenriks flyreise per år. Beregnet basert på Eurostat: [Air passenger transport by type of schedule, transport coverage and country](#), og [Population change](#).

¹²² EASA (2020): [Updated analysis of the non-CO₂ climate impacts of aviation and potential policy measures pursuant to the EU Emissions Trading System Directive Article 30\(4\)](#).

¹²³ CICERO (2025): [Flybransjen må kutte mer enn CO₂ for å nå klimamålet](#)

¹²⁴ Utover redusert aktivitet, er flere tiltak som kan redusere denne klimapåvirkningen, se bl.a. ICCT (2025): [Aviation Vision 2050: The potential for climate-neutral growth](#)

Uten at dagens virkemidler¹¹⁸ styrkes, vil det fortsatt være betydelige utslipp fra maskiner i 2050. Maskinsegmentet er svært variert og består blant annet av traktorer og andre jordbruksmaskiner, anleggsmaskiner og skogbruksmaskiner. Maskinene brukes til mange ulike formål på bygge- og anleggsplasser, i industrien og i andre næringer. Det internasjonale markedet for utslippsfrie maskiner er umodent, og utslippsreduksjoner vil kreve styrket klimapolitikk.

Utslippene fra jernbane er små, men forsvinner ikke av seg selv. Transportarbeidet for frakt av gods og personer på jernbane består i dag av 80 prosent elektrisk kjøring. Litt under halvparten av jernbaneinfrastrukturen er imidlertid fortsatt ikke elektrifisert og kjøres i dag med dieseltog.¹²⁵ Trafikken på Nordlandsbanen (Trondheim–Bodø) utgjør den desidert største kilden til klimagassutslippene fra jernbanen. Det er sannsynlig at trafikken på de ikke-elektrifiserte strekningene vil øke frem mot 2050.

6.1 Veivalg og utslippsbaner mot 2050

Miljødirektoratet har fått i oppdrag å videreutvikle *Klimatiltak i Norge*-analysen som kunnskapsgrunnlag for mulige indikative utslippsbaner mot 2050.¹²⁶ Oppdragsteksten sier blant annet at kunnskapsgrunnlaget skal beskrive effekten av ulike veivalg og virkemiddelpakker, samt vurdere ressursbehov (særlig kraft og biomasse) ved ulike baner og veivalg. Tilnærmingen vi har valgt er en sektorvis analyse med utgangspunkt i tiltaksanalysen. I dette kapitlet viser vi ulike baner som illustrerer mulighetsrommet i transportsektoren, gitt ulike forutsetninger og veivalg.

Ved å i stor grad basere transportsystemet på veitrafikk og luftfart, har Norge allerede tatt noen retningsgivende veivalg. Bruk av personbil som det foretrukne fremkomstmiddelet har muliggjort spredt arealbruk, og samtidig forsterket avhengigheten av bil som hovedtransportmiddel for mange. Tilsvarende går mye av vare- og tungtransporten på vei. På kort og mellomlang sikt vil det ikke være mulig å reversere denne spredte arealbruken. Dette har skapt en viss stiavhengighet og begrenser valgmulighetene for hvordan omstillingen til lavutslippssamfunnet kan oppnås. Norge har høyere biltetthet enn våre naboland, og klimaomstillingen i den norske transportsektoren vil derfor være enda sterkere knyttet til rask og omfattende utrulling av nullutslippsteknologi for å opprettholde mobilitet, uavhengig av hvilke videre veivalg som legges til grunn.¹²⁷

Utslippene fra utenriks luftfart er økende, men dekkes ikke av Norges klimamål. Utslippene fra utenriks luftfart teller ikke med i noen lands territoriale utslipp. EU

¹²⁵ De ikke-elektrifiserte strekningene i dag er Raumabanen, Røros- og Solørbanen og Nordlandsbanen.

¹²⁶ [Supplerende tildelingsbrev til Miljødirektoratet etter revidert nasjonalbudsjett 2025](#)

¹²⁷ Eurostat (2025): [Passenger cars – per thousand inhabitants](#)

inkluderer allerede deler av utslippene fra utenriks luftfart i sin NDC.¹²⁸ Miljødirektoratet anbefaler at Norge, i likhet med EU, tar ansvar for sin andel i neste NDC, og inkluderer utslippene i klimaloven.

Utskiftningstakten er avgjørende for tempoet i omstillingen og utforming av virkemidler. Som nevnt innledningsvis har kjøretøy og maskiner relativt lang levetid. Tiden til 2050 er knapp og uten klimapolitikk som sikrer at nullutslippsløsninger erstatter fossile alternativer, vil fossilandelen i sektoren forbli høy til tross for sterk innfasing av nullutslippsteknologi.

Et grunnleggende veivalg er om Norge bare skal satse på nullutslippsteknologi (forbedre), eller også redusere transportbehovet (unngå) og endre transportmiddelfordelingen (flytte).¹²⁹ Dette veivalget har implikasjoner for hvordan vi når klimamålene og hvor mye vi vil trenge av knappe ressurser som biomasse, kraft og areal. Fortsatt transportvekst, slik referansebanen legger til grunn, vil gi økt behov for energi, arealer og ressurser til infrastruktur og transportmidler.

6.1.1 Betydning av redusert og endret transportomfang for knappe ressurser

Unngå- og flytte-tiltak kutter utslipp, demper presset på knappe ressurser og gir betydelige tilleggsgevinster. Redusert og omfordelt transport gir stor gevinst for klima og natur fordi behovet for ressurser, energi (kraft og biodrivstoff) og arealbruk blir mindre. På denne måten bidrar unngå- og flytte-tiltak til at omstillingen blir mer bærekraftig. Unngå- og flytte-tiltak har også positive tilleggseffekter for helse, luftkvalitet, støy, spredning av mikroplast, trafiksikkerhet, bevegelsesfrihet for barn, eldre og personer med funksjonsnedsettelse og trivsel.¹³⁰ Tiltak som reduserer flytrafikken, vil samtidig redusere tilleggsoppvarmingen fra andre utslipp fra luftfarten.

Elektrifiseringen som trengs for å kutte utslippene i transportsektoren, krever store mengder fornybar energi og råvarer. I vår analyse er kraftetterspørselen i 2050 til landtransport, maskiner og luftfart over 15 TWh høyere enn i dag. Kraft til produksjon av syntetisk drivstoff til luftfart vil komme i tillegg. I det Internasjonale energibyrået (IEA) sitt 1,5-graderssenario mangedobles den globale etterspørselen etter mineraler som trengs til elektriske kjøretøy.¹³¹ Tilgangen til kritiske mineraler er følsom for internasjonal ustabilitet. Selv om det etter hvert vil stilles krav gjennom EUs batteriforordning¹³² til å redusere problemer knyttet til forurensning og menneskerettigheter i hele verdikjeden for batterier,

¹²⁸ EU inkluderer CO₂-utslippene fra all luftfart som er omfattet av EU ETS i sitt nasjonalt fastsatte bidrag under Parisavtalen. EU ETS omfatter utslipp fra flyvninger innad i EØS-området, samt flyvninger til Sveits og Storbritannia. EU-kommisjonen skal i 2026 vurdere om utslipp fra flyvninger ut av EØS også skal inkluderes i kvotesystemet.

¹²⁹ UFF-rammeverket er nærmere forklart i bl.a. [Klimatiltak i Norge \(2025\)](#), side 68.

¹³⁰ Støy og lokal luftforurensning har negative konsekvenser for folkehelse, og er knyttet til økt risiko for søvnforstyrrelser, hjerte- og karsykdommer og redusert livskvalitet. Se FHI (2022): [Støy, helseplager og hørselstap i Norge](#) og FHI (2022): [Luftforurensning i Norge](#).

¹³¹ IEA (2025): [World Energy Outlook 2025](#)

¹³² Miljødirektoratet: [Batteriforordningen](#).

er det fortsatt en vei å gå for å sikre at produksjonen er sosialt rettferdig og miljømessig bærekraftig.

Et mer effektivt transportsystem vil redusere behovet for ny veiutbygging og dempe presset på arealene. Totalt utgjør samferdselsinfrastrukturen 2 150 kvadratkilometer, om lag 38 prosent av totalt bebygd areal i Norge. Veiareal er den desidert største kilden til arealbruk.¹³³ Siden år 2000¹³⁴ har andelen motorveier i Norge tredoblet seg¹³⁵, og i samme periode er det anlagt nærmere 9 000 km skogsveier som også bidrar til å redusere inngrepsfri natur.¹³⁶ De største veiprosjektene i inneværende Nasjonal transportplan (NTP) vil føre til nye arealbeslag på 28 km² innenfor skog, myr og jordbruksarealer.¹³⁷ Tilsvarende tall for jernbane er oppgitt til 4 km². Disse beslagene er beregnet til å slippe ut over 2 millioner tonn CO₂-ekvivalenter som følge av arealbruksendringer og vil også gi tap av natur.

Ifølge FNs ressurspanel står transport for cirka en tredjedel av verdens materielle ressursforbruk.¹³⁸ Dette inkluderer blant annet fossile brensler, metaller, mineraler og biomasse. Produksjon, uttak og prosessering av slike ressurser fører i seg selv til store utslipp¹³⁹, forurensning og natur- og arealtap. Klima- og miljøpåvirkningen som kommer av videre bruk av ressursene i infrastruktur- og kjøretøyproduksjon kommer i tillegg. Transportsystemets ressursintensitet er imidlertid ikke gitt og avtar når transportkapasiteten utnyttes bedre.¹⁴⁰

Transport i Norge gir klimagassutslipp i andre land. Transport fører til både direkte og indirekte utslipp. De direkte utslippene er utslipp fra selve transportmidlet når det brukes. Indirekte utslipp er utslipp som kommer fra produksjon av transportmidlene, transportinfrastruktur og drivstoff. Disse utslippene skjer som regel i andre land ettersom verdikjedene og innsatsfaktorene typisk er internasjonale. Figur 27 viser estimerte livsløpsutslipp¹⁴¹ fordelt på direkte utslipp og indirekte utslipp for forskjellige

¹³³ SSB (2025): Arealbruk og arealressurser – kildetabell 09594.

¹³⁴ SSB (2001): [Fra kjerre- til motorvei - SSB](#)

¹³⁵ Statens vegvesen (2022): [Nye regler for vegbygging skal gi god lokal tilpasning | Statens vegvesen](#)

¹³⁶ Landbruksdirektoratet (2025): [Skogsveger - Landbruksdirektoratet](#)

¹³⁷ Miljødirektoratet et al. (2024): [Godstransport 2050: Utredning av klimagassutslipp fra godstransport](#)

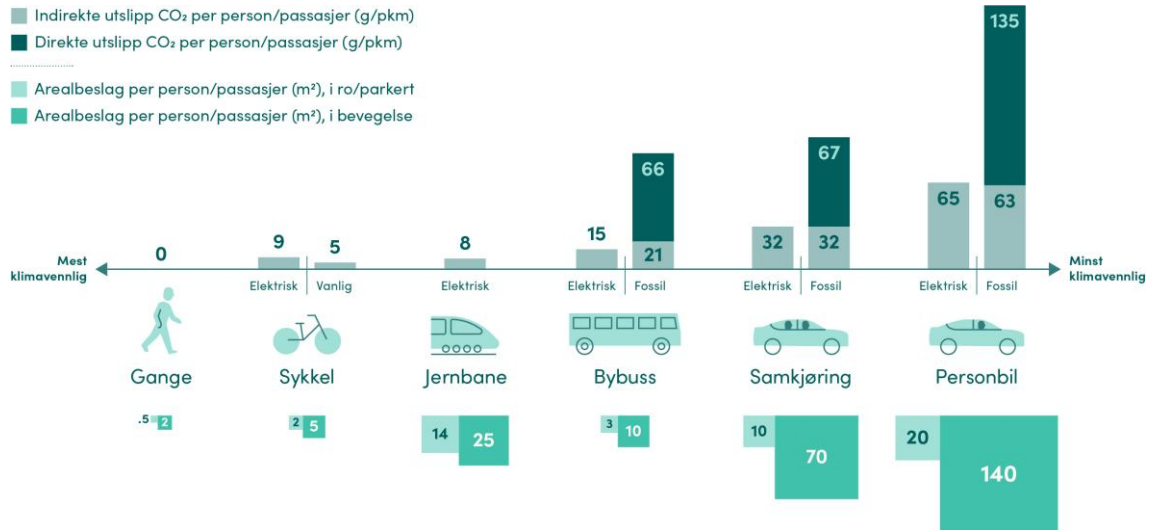
¹³⁸ International Resource Panel (2024): [Global Resources Outlook 2024](#). Side 34.

¹³⁹ International Resource Panel (2024): [Global Resources Outlook 2024](#). Side 46. Dyrking og høsting av biomasse, utvinning av mineraler og fossile ressurser, samt prosessering av materialer, brensler og mat står for mer enn 55 prosent av verdens klimagassutslipp. Hvis man tar med utslipp fra arealbruksendringer, er andelen over 60 prosent.

¹⁴⁰ International Resource Panel (2024): [Global Resources Outlook 2024](#). Side XV. Verdenssamfunnet kan redusere det materielle råvarebehovet med opptil 50 prosent, energietterspørselen med 50 prosent og klimagassutslippene med 60 prosent innen 2060 ved å redusere behovet for transport og legge om til mer aktiv og kollektiv transport.

¹⁴¹ Beregnet på bakgrunn av OECD International Transport Forum (2020): [Good to Go? Assessing the Environmental Performance of New Mobility](#). Med noen mindre tilpasninger, herunder utslippsfaktor for norsk strøm fra 2024. Se vedlegg 3 for en detaljert beskrivelse av fremgangsmåten. Indirekte utslipp fra infrastruktur er utelatt fra beregningene.

transportmidler, i tillegg til arealbeslag¹⁴². Livsløpsutslippsberegningene er beskrevet i vedlegg 3.



Figur 27. Arealbeslag, direkte og indirekte utslipp for ulike transportmidler. Utslipp fra infrastruktur er utelatt fra beregningene. Se vedlegg 3 for en detaljert beskrivelse av beregningsmetode for direkte og indirekte utslipp. Arealbeslag er beregnet med tall fra Statens vegvesen, SINTEF, Viking og Jernbanedirektoratet basert på metode fra Victoria Transport Policy Institute (2018): [Land Use Evaluation](#).

6.1.2 Utslippsbaner mot 2050

Vi har modellert tre utslippsbaner mot 2050. Med utgangspunkt i klimatiltakene, har vi beregnet utslippseffektene basert på ulike kombinasjoner av unngå-, flytte- og forbedre-tiltak.¹⁴³ De tre utslippsbanene er:

Omstilling med unngå, flytte og forbedre. Dette er banen som kutter mest utslipp og den omfatter både unngå, flytte- og forbedre-tiltak. Fram til 2035 er banen lik tiltaksanalysen. Viktige forutsetninger for denne banen er blant annet:

- Transportomfanget reduseres mot 2050 som følge av unngå-tiltak, deriblant transporteffektiv arealbruk og økt bruk av digitale møter.
- Transportmiddelfordelingen endres som følge av flytte-tiltak, deriblant flyttes en del reiser fra bil til gange, sykkel og kollektivtransport.
- Jernbane tar deler av persontrafikken fra luftfart, og en del langtransport med lastebil flyttes til skip og jernbane.

¹⁴² Arealbeslag er beregnet med tall fra Statens vegvesen, SINTEF, Viking og Jernbanedirektoratet basert på metode fra Victoria Transport Policy Institute (2018): [Land Use Evaluation](#).

¹⁴³ Tabell 6 gir en oversikt over samtlige tiltak for transportsektoren, mens de nettbaserte tiltaksarkene gir detaljert informasjon om forutsetninger, virkemidler med mer: [Klimatiltak i Norge](#).

- Salgsmålene nås for varebiler i 2028, langdistansebusser og lastebiler i 2030, bygg og anleggsmaskiner i 2035 og øvrige maskiner rundt 2045.
- Elektrifisering av hele jernbanenettet skjer innen 2040.
- Innfasing av bio- og syntetisk drivstoff i luftfarten følger kravene i RefuelEU Aviation, med 70 prosent innblanding i 2050.
- Ingen vekst i utenriks flytrafikk etter 2026.

Elektrifisering og fornybare drivstoff i luftfart. Omfatter utelukkende forbedre-tiltak.

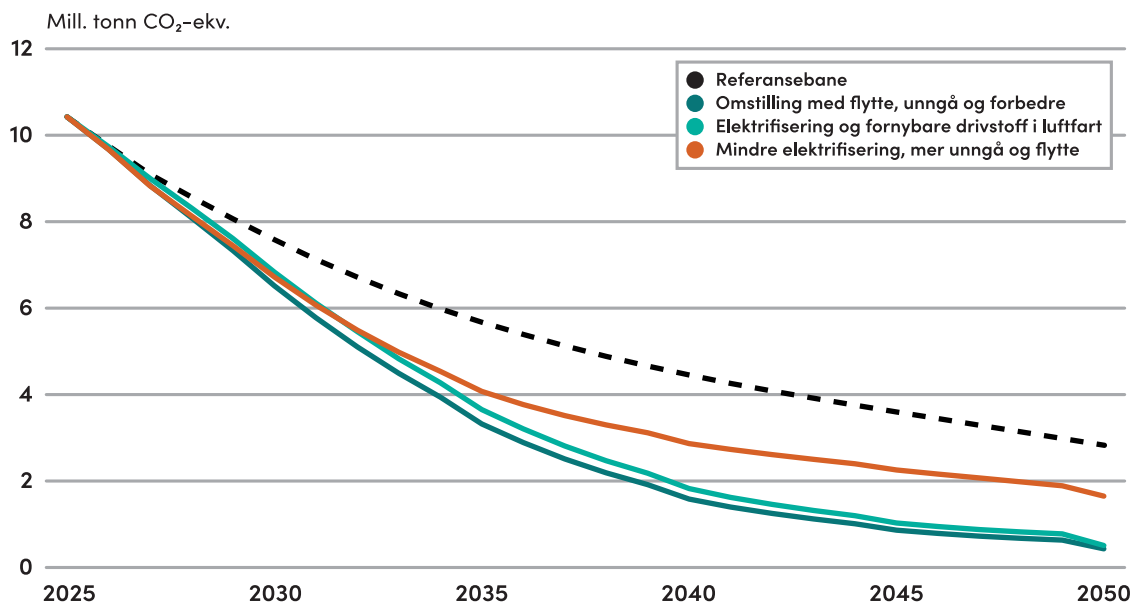
Banen inkluderer elektrifisering av kjøretøy, maskiner og fly på kortbanenettet, samt innblanding av bio- og syntetiske drivstoff i luftfarten. Noen viktige forutsetninger er:

- Salgsmålene nås (i likhet med banen over) for varebiler i 2028, langdistansebusser og lastebiler i 2030, bygg og anleggsmaskiner i 2035 og øvrige maskiner rundt 2045.
- Elektrifisering av jernbane skjer først i 2050.
- På kortbanenettet introduseres elektriske løsninger fra 2035.
- Innfasing av bio- og syntetisk drivstoff i luftfarten følger kravene i RefuelEU Aviation, med 70 prosent innblanding i 2050.
- Ingen endring i transportomfanget fra referansebanen.

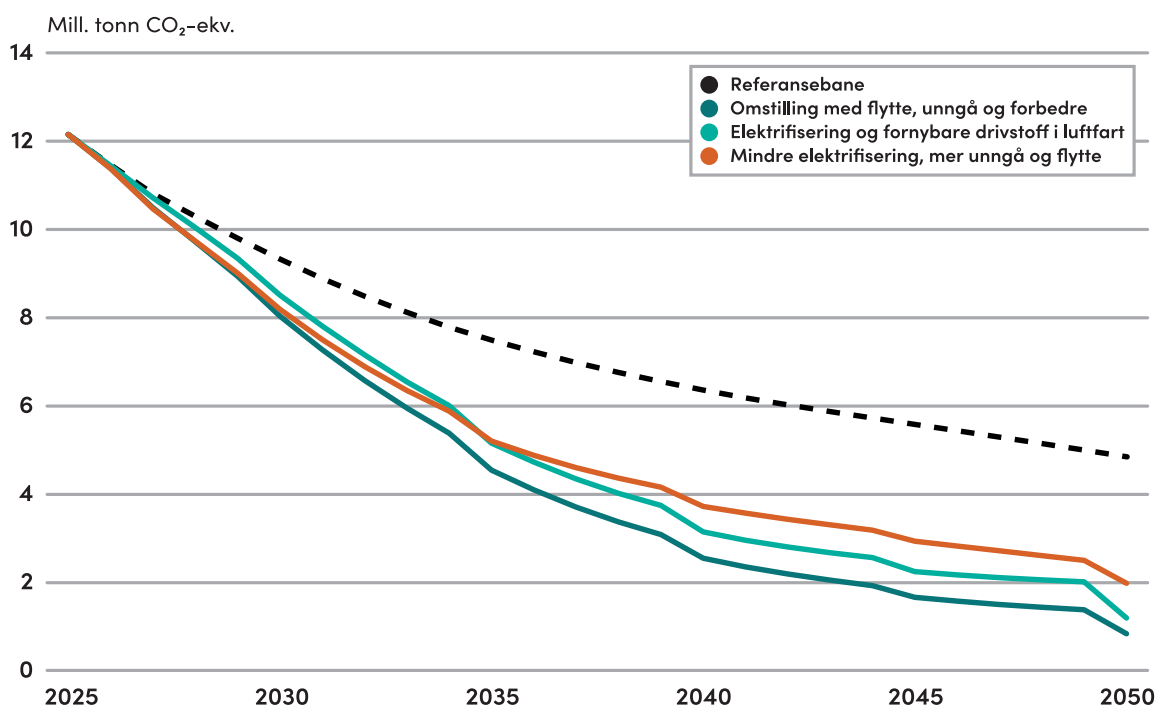
Mindre elektrifisering, mer unngå og flytte. Denne banen inneholder ingen elektrifisering av kjøretøy, maskiner og fly på kortbanenettet utover det som allerede finnes i referansebanen, men reduserer transportomfanget gjennom sterkere unngå- og flytte-tiltak sammenlignet med de to andre banene. Utover dette er forutsetningene:

- Elektrifisering av jernbane skjer i 2035.
- Innfasing av bio- og syntetisk drivstoff i luftfarten følger kravene i RefuelEU Aviation, med 70 prosent innblanding i 2050.
- Utenriks flytrafikk reduseres med 20 prosent fram mot 2050.

Figurene under illustrerer de tre utslippsbanene både med og uten utslipp fra utenriks luftfart. Tabell 5 oppsummerer utslipp og behov for kraft og biodrivstoff i utslippsbanene.



Figur 28. Utslippsbanene for veitransport, jernbane, maskiner og innenriks luftfart.



Figur 29. Utslippsbanene for veitransport, jernbane, maskiner, inkludert både innenriks og utenriks luftfart.

Alle banene gir et restutslipp i 2050, og disse er i hovedsak i luftfart. Vi har lagt til grunn at innblanding av biodrivstoff og syntetisk drivstoff følger kravene i ReFuelEU Aviation, med 70 prosent innblanding i 2050. Det er også et restutslipp fra maskiner, som

skyldes at enkelte maskiner kan ha en lang levetid og at det kan være krevende å oppnå nullutslipp i enkelte nisjer. Selv med ambisiøs elektrifisering er det beregnet et restutslipp fra veitransport som følge av at noen kjøretøy lever mye lengre enn gjennomsnittet. Historisk har dette vært tilfelle, men det er grunn til å tro at disse vil kjøre mindre i 2050 når veitransporten generelt er elektrifisert og pris og infrastruktur for flytende drivstoff trolig er annerledes enn i dag. Restutslippene fra veitransport er dermed trolig noe overestimert. For å redusere restutslippet i 2050, kan man ta ned aktiviteten i luftfart ytterligere, øke utskiftningstakten på gamle kjøretøy og maskiner og øke bruken av syntetisk drivstoff.

Mindre elektrifisering, mer unngå og flytte gir et restutslipp på 1,6 millioner tonn i

2050. Banen har lavest restutslipp fra utenriks luftfart i 2050, på 0,3 mill. tonn CO₂-ekvivalenter på grunn av unngå- og flytte- tiltak som reduserer flytrafikken. Selv om banen viser at unngå- og flytte-tiltak har stort potensial til å kutte utslipp sammenliknet med referansebanen, særlig i starten av perioden, er dette alene ikke nok til å ta sektoren ned mot null i 2050. Banen har også høyest bruk av biodrivstoff ettersom mindre elektrifisering betyr at det er behov for mer biodrivstoff for å oppfylle omsetningskravene i veitrafikk og til andre formål. Banen har lavest kraftbehov, som følge av lavere elektrifisering og færre kjørte kilometer, sammenliknet med de andre banene.

Elektrifisering og fornybare drivstoff i luftfart tar utslippene ned til 0,5 millioner tonn i

2050. Banen har det høyeste kraftbehovet og høyt forbruk av biodrivstoff. Banen inkluderer ikke unngå- og flytte-tiltak, som gjør at transportomfanget vokser og høye transportmiddelandelene for bil og fly vedvarer over perioden. Det gir gjennomgående høyere utslipp hele veien til 2050, men utslippene går likevel bratt nedover som følge av elektrifisering av landtransport og maskiner og innblanding av bio- og syntetisk drivstoff i luftfart. Høy transportaktivitet og elektrifisering gir et stort kraftbehov. Banen har størst restutslipp fra utenriks luftfart i 2050, på 0,7 millioner tonn CO₂-ekvivalenter.

Omstilling med unngå, flytte og forbedre tar utslippene ned til 0,4 millioner tonn i 2050, og har samtidig lavest forbruk av biodrivstoff og lavere behov for kraft.

Dette skyldes at elektrifisering kombineres med unngå- og flytte-tiltak som reduserer transportomfanget og flytter transport bort fra bil og fly. Behovet for biodrivstoff og kraft er også mindre enn ved ren satsing på *elektrifisering og fornybare drivstoff i luftfart*. Restutslippet fra utenriks luftfart i 2050 er på 0,4 mill. tonn CO₂-ekvivalenter.

Tabell 5. Utslipp og behov for kraft og biodrivstoff i utslippsbanene. Til sammenligning hadde transportsektoren i 2024 et samlet utslipp på 11 millioner tonn CO₂-ekvivalenter, et kraftbehov på 3,5 TWh og biodrivstoffbehov på 5,3 TWh.

Utslipp (mill. tonn CO ₂ -ekv)	2035	2050	Akkumulert 2035–2050
Elektrifisering og fornybare drivstoff i luftfart	3,7	0,5	23
Inkl. utenriks luftfart	5,2	1,2	42,7
Omstilling med unngå, flytte og forbedre	3,3	0,4	20
Inkl. utenriks luftfart	4,5	0,8	33,7
Mindre elektrifisering, mer unngå og flytte	4,1	1,7	38,8
Inkl. utenriks luftfart	5,2	2	50,7
Kraftbehov (TWh)	2035	2050	
Elektrifisering og fornybare drivstoff i luftfart	15	21	
+ kraft til å produsere syntetisk drivstoff til luftfart	+1	+7,4	
Omstilling med unngå, flytte og forbedre	13,7	18,3	
+ kraft til å produsere syntetisk drivstoff til luftfart	+0,9	+4,8	
Mindre elektrifisering, mer unngå og flytte	9,3	13,4	
+ kraft til å produsere syntetisk drivstoff til luftfart	+0,8	+4	
Biodrivstoff (TWh)	2035	2050	
Elektrifisering og fornybare drivstoff i luftfart	3	1,1	
Inkl. utenriks luftfart	4	3,7	
Omstilling med unngå, flytte og forbedre	2,8	0,9	
Inkl. utenriks luftfart	3,6	2,4	
Mindre elektrifisering, mer unngå og flytte	3,7	1,6	
Inkl. utenriks luftfart	4,5	2,8	

Utslippsbanene innebærer ulikt trafikkarbeid.¹⁴⁴ Utslippsbanen *Elektrifisering og fornybare drivstoff* har en trafikkvekst som i referansebanen. *Omstilling med unngå, flytte og forbedre* har en nedgang i trafikkarbeid som følger av at reiser og varetransport blir kortere og noe færre, og særlig at flere reiser skjer sammen i kollektive transportmidler heller enn i hver sin bil. Flyttetiltakene for godstransport gir en lignende effekt for gods og varer. *Mindre elektrifisering, mer unngå og flytte* unngår og flytter mer transport, som resulterer i enda lavere trafikkarbeid.

Mindre trafikk trenger mindre plass. Økt trafikk på vei kan bidra til å senke terskelen for nye veiprosjekter for å motvirke kø og trengsel, som igjen vil gi økte utslipp, både i arealbrukssektoren og fra transporten den nye infrastrukturen skaper. Lavere trafikkarbeid gir derimot et lavere arealbehov, og dermed lavere utslipp og redusert tap av natur. Det er

¹⁴⁴ Trafikkarbeid er kjørelengde av veigående kjøretøy, typisk angitt i kjøretøy- eller vognkilometer per år. Persontransportarbeid er reiselengden per person for et gitt kjøretøysegment, typisk angitt i personkilometer. Godstransportarbeid er den samlede strekningen gods eller varer har reist, vanligvis angitt i tonnkilometer.

krevenne å anslå den nøyaktige sammenhengen mellom trafikkarbeid og det faktiske arealbeslaget. Figur 30 viser det anslagsvise arealbehovet fra persontransport på vei og jernbane knyttet til utslippsbanene i vår tiltaksanalyse, basert på en enkel Excel-modell som Menon Economics i samarbeid med Transportøkonomisk institutt (TØI) har utviklet for Miljødirektoratet.¹⁴⁵

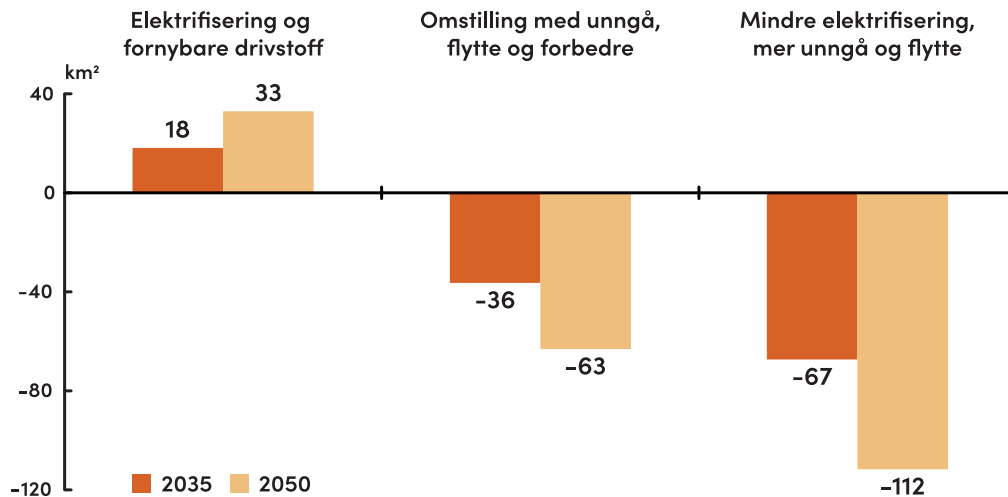
Arealkonsekvenser av klimatiltak i transportsektoren

Menon Economics har i samarbeid med TØI utarbeidet en rapport som vurderer metode og datagrunnlag for å beregne endringer i arealbehov som følge av endringer i transportarbeidet. Sammenhengen mellom transportarbeid og arealbehov er ikke proporsjonal, og vurderinger av denne sammenhengen må ta høyde for en rekke komplekse forhold.

Som en del av oppdraget har Menon og TØI utviklet en enkel Excel-modell som anslår arealbehovet fra persontransporten i de ulike tiltaksbanene under en forenklet antagelse om en proporsjonal sammenheng mellom trafikkarbeid og arealbehov. Endringer i arealbehov fører imidlertid ikke nødvendigvis til tilsvarende endringer i faktisk arealbeslag (for eksempel gjennom utbygging av nye veier eller restaurering av natur). Resultatene er derfor kun å anse som en overordnet indikasjon på mulige arealbrukskonsekvenser over tid og ikke som et presist estimat. Metoden som ligger til grunn for modellen gjør en rekke forenklinger som er beskrevet i deres rapport. Det er et stort behov for videre metodeutvikling på dette området.

Kilde: Menon Economics og TØI (2026): [Arealkonsekvenser av klimatiltak i transportsektoren](#)

¹⁴⁵ Menon Economics og TØI (2026): [Arealkonsekvenser av klimatiltak i transportsektoren](#)



Figur 30. Samlet anslagsvis arealbehov (km²) per utslippsbane, endring fra 2024 til hhv. 2035 og 2050, basert på forenklet metode fra Menon og TØI

Banene gir vesentlige forskjeller for ressursbruk, livsløpsutslipp, lokal

miljøbelastning og folkehelse. Lavere transportomfang vil gi redusert behov for nye kjøretøy og infrastruktur, som fører til lavere ressursbruk og livsløpsutslipp. Veitransport er en hovedkilde til lokal luftforurensning¹⁴⁶, støy¹⁴⁷ og utslipp av mikroplast¹⁴⁸. Med *elektrifisering og fornybare drivstoff i luftfart* vokser transportomfanget på vei, som gjør at disse problemene i stor grad vil vedvare selv om kjøretøyene elektrifiseres. En *omstilling med unngå, flytte og forbedre* reduserer derimot slike miljøbelastninger, og kan gi betydelige folkehelsegevinster gjennom mer aktiv transport, mindre trafikkstøy og bedre lokal luftkvalitet.

6.2 Tiltak, virkemiddelpakker og tidslinjer

I dette kapitlet beskriver vi virkemiddelpakker som kan utløse tiltakene i

utslippsbanen *Omstilling med unngå, flytte og forbedre*. Banen forutsetter at alle tiltakene som er inkludert i tiltaksanalysen til 2035 gjennomføres. Vi viser også når ulike utslippssegment kan nå tilnærmet null utslipp.

Det er gjort endringer i tiltakene våre sammenlignet med i fjor. Innfasingen av tiltak er i de fleste tilfeller skjøvet ut i tid sammenlignet med fjorårets analyse, fordi det ikke har blitt innført tilstrekkelige virkemidler. I 2025 var nullutslippsandelen i nysalget for personbiler i overkant av 95 prosent. I referansebanen øker andelen for personbiler til 100 prosent i 2026. Elektrifisering av personbiler utgår dermed som et eget tiltak. Når det gjelder bybusser, var nullutslippsandelen i nysalget like over 96 prosent i 2025. Bybusser omsettes stort sett i et anbudsmarked og vi vurderer at det er behov for ytterligere

¹⁴⁶ Statens Vegvesen: [Luftkvalitet | Statens vegvesen](#)

¹⁴⁷ FHI (2022): [Støy, helseplager og hørselstap i Norge - FHI](#)

¹⁴⁸ Miljødirektoratet (2024): [Mikroplast - miljødirektoratet.no](#)

virkemiddelbruk for å oppnå målet. Tiltaket er slått sammen med tiltaket for elektrifisering av langdistansebusser. For veitransport har vi tatt i bruk et nytt modellverktøy som innebærer flere mindre metodiske endringer. Vi har også gjort noen strukturelle endringer i hvordan tiltakene er satt opp sammenlignet med fjorårets rapport. Tabellen på neste side viser hvilke tiltak som er slått sammen, har utgått eller kommet til.

Tabell 6. Tiltak for persontransport, godstransport og maskiner kategorisert etter UFF-rammeverket.

Klimatiltak i Norge 2025	Klimatiltak i Norge 2026	UFF-kategori ¹⁴⁹
Persontransport		
T01 Transporteffektiv arealplanlegging	T01 Transporteffektiv arealbruk	Unngå
T02 Økt bruk av hjemmekontor	T02 Økt bruk av hjemmekontor og digitale møter	
T03 Økt bruk av digitale møter		
T04 Transportmiddelskifte fra bil til gange og sykkel	T03 Transportmiddelskifte fra bil til gange, sykkel og kollektivtransport	Flytte
T05 Transportmiddelskifte fra bil til kollektivtransport på korte reiser		
T06 Transportmiddelskifte fra bil til kollektivtransport på lange reiser		
T07 Økt samkjøring og bildeling	T04 Økt samkjøring og bildeling	
T08 Transportmiddelskifte fra fly til jernbane	T05 Transportmiddelskifte fra fly til jernbane og ekspressbusser	Forbedre
T09 Redusert fartsgrense på motorveier	T06 Redusert fartsgrense på motorveier	
T10 Alle nye personbiler er elektriske i 2025	Utgår i 2026	
T11 Elektrifisering av bybusser	T07 Elektrifisering av busser	
T12 Elektrifisering av langdistansebusser		
T13 Elektrifisering av motorsykler, mopeder og snøscootere	T08 Elektrifisering av motorsykler, mopeder og snøscootere	
T14 Nullutslippsløsninger for jernbane	T09 Nullutslippsløsninger for jernbane	
T15 Hybride eller elektriske fly på kortbanenettet	T10 Hybride eller helelektriske fly på kortbanenettet	
T16 Avansert biodrivstoff og syntetisk drivstoff i luftfart	T11 Avansert biodrivstoff og syntetisk drivstoff i luftfart	
Godstransport		
T17 Logistikkoptimalisering av varetransport	T12 Logistikkoptimalisering av varetransport	Flytte
T18 Økte godsandeler på bane	T13 Økte godsandeler på bane og sjø	
T19 Økte godsandeler på sjø		
T20 Tyngre og lengre vogntog	T14 Effektivisering av lastebiltransport	
T21 Økokjøring for lastebiler		
T22 Alle nye varebiler er elektriske i 2027	T15 Alle nye varebiler er elektriske i 2028	Forbedre
T23 100 prosent av nye lastebiler bruker nullutslippsteknologi eller biogass i 2030	T16 Alle nye lastebiler bruker nullutslippsteknologi eller biogass i 2030	
Maskiner		
T24 Bedre logistikk og effektivisering i bygge- og anleggsprosjekter	T17 Bedre logistikk og effektivisering i bygge- og anleggsprosjekter	Unngå
T25 Alle nye maskiner til bygge- og anleggsplasser er nullutslipp i 2030	T18 Alle nye maskiner på bygge- og anleggsplasser er nullutslipp i 2035	Forbedre
T26 Overgang til nullutslippsmaskiner i jordbruket	T19 Overgang til nullutslippsmaskiner i jordbruket	
T27 Innfasing av nullutslippsmaskiner i andre næringer	T20 Innfasing av nullutslippsmaskiner i andre næringer	

¹⁴⁹ For definisjoner og avgrensninger av de forskjellige UFF-kategoriene, se [Klimatiltak i Norge \(2025\)](#). Side 68.

Nullutslippsteknologiene har ulike teknologistatus og dette påvirker hvilke virkemidler det er behov for. I Tabell 7 viser vi status for modenhet av teknologi og marked for ulike nullutslippsteknologier i transportsektoren. Vurderingen er gjort med IEA sin "Technology Readiness Level"-skala (TRL-skala)¹⁵⁰, og er basert på en kombinasjon av skjønnsmessige vurderinger, IEAs database¹⁵¹ for klimateknologi og andre kilder¹⁵². For mer om TRL-skalaen og teknologiutvikling, se kapittel 3 om markedssvikter og behovet for pakker med virkemidler. Virkemiddelpakker som korrigerer for markedssviktene i demonstrasjons- og tidlig markedsutviklingsfasen kan sikre at nye klimateknologier blir reelle og tilgjengelige alternativer til de eksisterende løsningene.



Figur 31. "Technology Readiness Level", TRL-skalaen. Basert på figur fra IEA.¹⁵³

¹⁵⁰ TRL-skalaen består som regel av de første ni nivåene, men IEA inkluderer ytterligere to nivåer. For mer om TRL-skalaen og virkemidler for teknologiutvikling, se kapittel 3.

¹⁵¹ IEA (2025): [ETP Clean Energy Technology Guide](#)

¹⁵² Blant annet Grønt Lantransportprogram (2025): [Veikart mot 2030 for nyttekjøretøy](#)

¹⁵³ IEA (2020): [Energy Technology Perspectives 2020](#)

Tabell 7. Teknologistatus for nullutslippsteknologi for ulike transportmidler. Vurderingene er gjort med IEA sin TRL-skala og er skjønnsmessige.

Segment	Teknologistatus (TRL-skala 1–11)	Kommentar
Elektrisk personbil	10–11	Tidlig adopsjon–moden teknologi og marked. Teknologien er kommersielt tilgjengelig og konkurransedyktig (med dagens virkemidler).
Elektrisk varebil	10	Tidlig adopsjon. Teknologien er kommersielt tilgjengelig og konkurransedyktig (med dagens virkemidler), men trenger mer markedsintegrasjon på grunn av andre barrierer.
Elektrisk lastebil	9	Tidlig adopsjon. Elektriske lastebiler i flere segmenter er kommersielt tilgjengelige, men fortsatt ikke konkurransedyktige. Lastebiler til lokal, regional- og massetransport er mer modne og kommersielt tilgjengelige enn lastebiler til langtransport.
Elektrisk lett og tung motorsykel	9	Tidlig adopsjon. Lett og tung motorsykel er kommersielt tilgjengelig, men fortsatt ikke konkurransedyktige.
Elektrisk moped	10	Tidlig adopsjon. Teknologien er kommersielt tilgjengelig og konkurransedyktig (med dagens virkemidler), men trenger mer markedsintegrasjon på grunn av andre barrierer.
Elektrisk snøscooter	8–9	Demonstrasjon–tidlig adopsjon. Kommersielt tilgjengelig og demonstrert i reelle driftsmiljøer, men fortsatt begrenset utrulling og utfordringer med rekkevidde og ladeinfrastruktur.
Elektrisk bybuss	10–11	Tidlig adopsjon–moden teknologi og marked. Teknologien er kommersielt tilgjengelig og konkurransedyktig (med dagens virkemidler).
Elektrisk langdistansebuss	9	Tidlig adopsjon. Teknologien er kommersielt tilgjengelig, men fortsatt ikke konkurransedyktig. Markedet er relativt umodent. Relativt høye merkostnader og teknologiske utfordringer med bagasjeplass og kjøretøyets totalvekt.
Elektriske anleggsmaskiner	7–9	Demonstrasjon–tidlig adopsjon. Det er variasjon innad i segmentet. Vi vurderer at de fleste maskinkategorier er på TRL 8 og 9. For eksempel er mindre og mellomstore batterielektriske gravemaskiner kommersielt tilgjengelige og demonstrert i reelle driftsmiljøer, men det er fortsatt begrenset utrulling. For de største batterielektriske anleggsmaskinene er batterikapasitet i dag en begrensning for å utføre de tyngste oppgavene. Generelt er produksjonen av elektriske maskiner preget av lave volum, som gir relativt høye kostnader.

Segment	Teknologistatus (TRL-skala 1-11)	Kommentar
Batterielektrisk motorvognsett	9	Batterielektriske motorvognsett er mer modne og kommersielt tilgjengelig (tidlig adopsjon), enn større batterielektriske lokomotiver som kjører langt (fullskala prototype-demonstrasjon). Jernbanedirektoratet har vurdert at større batterielektriske godslokomotiver vil være på TRL 9 innen 2030. ¹⁵⁴
Batterielektrisk lokomotiv hybrid med kjøreledning	7-8	
Batterielektrisk lokomotiv uten kjøreledning	6	
Batterielektrisk fly	5	Stor prototype. ¹⁵¹ Ikke kommersielt tilgjengelig. Batterielektriske fly som kan erstatte fossile fly i ordinær rutedrift er foreløpig langt unna markedsintroduksjon, og markedsutruiling er avhengig av en betydelig utvikling i batteriteknologi. Prototyper som har kommet lengst er lufttaxier, som ligner mer på droner enn på kommersielle passasjerfly, og som ligger langt unna den rekkevidden og lastekapasiteten som kreves for å betjene selv kortdistanse kommersielle passasjerflygninger.
Hybridelektrisk fly	6	Fullskala prototype. ¹⁵¹ Mer moden enn rene batterielektriske fly, men ikke kommersialisert enda. Flere aktører har mål om sertifisering av hybride fly de neste årene.
Hydrogenfly	4-7	Tidlig prototype-pre-kommersiell demonstrasjon. ¹⁵¹ Hydrogenfly er på et tidlig utviklingsstadium. Det forventes at det er hydrogen-elektriske (brenselcelle) fly som er de første som kommer på markedet, og at hydrogenfly med forbrenning kommer etter 2050. Airbus har tidligere hatt et mål om de første kommersielle flyvningene på midten av 2030-tallet, men har skjøvet dette målet til 2040-tallet. IEA har vurdert teknologien for fremdrift basert på brenselcelle til å ligge på TRL 6-7, mens direkte forbrenning til å ligge på TRL 4.

6.2.1 Virkemidler for persontransport

Tilstrekkelig høye avgifter kan sikre at nysalget forblir elektrisk fram til et eventuelt salgsforbud. Etter at nysalget er helelektrisk, kan en tilstrekkelig høy engangsavgift eller andre sterke virkemidler som kraftig økte bompengesatser for nye fossile kjøretøy, sikre at det ikke selges kjøretøy med forbrenningsmotor. Et alternativ til høy engangsavgift eller tilsvarende sterke virkemidler, er et salgsforbud. Salgsforbud vil ha EØS-rettslige problemstillinger som i så fall må utredes nøye.

¹⁵⁴ Jernbanedirektoratet (2023): [KVU GREEN: Utslippsreduksjoner i jernbanesektoren](#)

Prisvirkemidler får større effekt hvis de kombineres med virkemidler som påvirker transportetterspørselen direkte.

I norsk transportplanlegging har prisvirkemidler tradisjonelt vært en foretrukket måte å styre trafikkutviklingen på. Statistikk og forskning tyder imidlertid på at prisvirkemidler alene ikke er effektive nok.¹⁵⁵ Der priselastisiteten kan antas å være lav (som for eksempel for bilbruk¹⁵⁶), vil det være behov for regulative virkemidler, eventuelt i kombinasjon med prisvirkemidler. Aktuelle studier viser at aksepten for bilrestriktive virkemidler kan økes ved å kombinere de med virkemidler som gjør alternativene (gange, sykkel og kollektivtransport) mer attraktive.¹⁵⁷ I segmentene der priselastisiteten er antatt å være høyere (for eksempel luftfart), kan prisvirkemidler derimot ha en signifikant effekt i seg selv.

Kommunene spiller en nøkkelrolle for å få til mer transporteffektiv arealbruk og at flere reiser kan tas med gange, sykkel og kollektiv.

Styrking av klima- og naturhensyn i plan- og bygningsloven gjennom å fremme transporteffektiv arealbruk,¹⁵⁸ sammen med bedre tilgang til planverktøy, veiledning og ressurser, vil gi kommunene bedre forutsetninger for å redusere bilbruk og fremme gange, sykling og kollektiv i arealplanleggingen. Kommuner kan også gis større råderett over eget veinett gjennom frivillig delegering av skiltmyndighet – forutsatt at de har tilstrekkelig kapasitet og trafikkteknisk kompetanse. Dagens regelverk begrenser i noen tilfeller kommuners mulighet til å redusere bilbruk og styrke forholdene for gående og syklende, og det er derfor viktig med økt kommunalt handlingsrom og tilgang til verktøy for effektiv håndheving av trafikk¹⁵⁹. Dette vil trolig kreve at staten gjør det enklere å pilotere nye løsninger tilpasset lokale behov, og at regjeringens varslede arbeid med å revidere veglova nøyte vurderer ansvars- og myndighetsfordeling mellom stat, kommune og fylkeskommune. Slik kan man bidra til videreutvikling av de nasjonale vegnormalene og sikre bedre sammenheng i utvikling og drift av transportinfrastruktur på tvers av forvaltningsnivåer.

Staten kan gå foran for å redusere transport. Departementene kan legge føringer for egne etater og virksomheter, for eksempel i tildelingsbrev og instruks. I 2024 stilte Regjeringen krav om at alle statlige virksomheter skal gjøre et systematisk og helhetlig arbeid for å redusere klimagassutslipp, naturfotavtrykk og energibruk fra sin virksomhet.¹⁶⁰ Statlige etater og virksomheter kan som en del av dette arbeidet bli pålagt rapporteringsplikt for utslipp fra reisevirksomhet og stille tydeligere krav i sine reiseretningslinjer for å redusere flyreiser. En økt andel av møter som gjennomføres digitalt kan erstatte særlig arbeids- og tjenestereiser, både innenriks og utenriks.

¹⁵⁵ For mer detaljert diskusjon rundt behovet for bilrestriktive virkemidler, se [Klimatiltak i Norge \(2024\)](#), side 45–46.

¹⁵⁶ Fearnley, N. (2024): [Krysselastisiteter](#). *Moderne mobilitet og infrastruktur*, 2(1).

¹⁵⁷ TØI (2025): [Aksept og effekt av virkemiddelpakker i mellomstore norske byer](#)

¹⁵⁸ Regjeringen utreder nå hvordan hensynet til klima og natur kan styrkes i plandelen av plan- og bygningsloven. Meld. St. 25 (2024–2025). Side 158.

¹⁵⁹ Halse, A., & Solfjeld Eid, K. A. (2025): [Teknologi for bymiljø og framkommelighet](#)

¹⁶⁰ Regjeringen (2024): *Rundskriv D-2/24 Fellesføringer i tildelingsbrevene 2024*.

For å få til et transportmiddelskifte, trengs virkemidler som både belønner sykkel, gange og kollektivtransport og begrenser bilbruk. Kollektivtransport, samkjøring, bildeling, sykkel og gange må fungere sammen for å være et attraktivt alternativ til bil. Det er derfor viktig at de planlegges på en samordnet måte slik at de blir et multimodalt mobilitetstilbud. Her er særlig god arealplanlegging viktig. Bedre vilkår for kollektivtransport, gange og sykling – gjennom infrastruktur, drift og omfordeling av veiareal – gjør de mer attraktive. Kombinert med bilrestriktive virkemidler,¹⁶¹ som nullutslippssoner, bilfrie områder, omfordeling av veiareal, reduserte fartsgrenser og strengere parkeringsrestriksjoner, eventuelt i kombinasjon med prisvirkemidler som bompenger, eller miljødifferensiert veipricing, kan dette vri transportetterspørselen bort fra bil. Skatteregler kan også tilpasses slik at de fremmer alternativer til bil, for eksempel ved justering av fordelsbeskatning for bilparkering.¹⁶² En slik virkemiddelpakke kan føre til redusert behov for bilhold og -bruk, som i tillegg til utslippskutt vil gi mindre støy, lokal luftforurensning, mikroplast og annen uønsket miljøpåvirkning.

Kostnadene for den offentlige kollektivtrafikken har økt og det er behov for et kollektivløft. Kostnadsøkningene skyldes prisøkninger for arbeidskraft, materiell, infrastruktur, vedlikehold og annet. Elektrifiseringen av bussparken står kun for en liten del av kostnadsøkningen.¹⁶³ Et kollektivløft kan finansieres på ulike måter. En mulighet er å langsiktig øke rammene til fylkeskommunale budsjetter med øremerkede midler til kollektivtransport. En annen er å omfordele budsjettmidlene i NTP fra nye infrastrukturprosjekter til ikke bare drift og vedlikehold av infrastruktur, men også drift av kollektivtilbud, ut over dagens tilskuddspost i NTP.

For å gjøre jernbanen til en reell konkurrent til bil og fly, må kapasiteten økes og tilbudet styrkes. En ny rikstunnel under Oslo er den investeringen som har størst enkeltbetydning for å vesentlig løfte kapasiteten i jernbanesystemet de kommende årene. Uten større tiltak som avlaster dagens spor (som ny rikstunnel), vil mulighetene for å utvide togtilbudet, også fjerntogtilbudet, være svært begrenset. Ny rikstunnel er derfor ikke bare et enkeltstående virkemiddel som kan forsterke effekten av tiltakene våre som treffer jernbanen, men også helt sentralt for utviklingsmulighetene av jernbanen og dens framtidige rolle i transportsystemet. På kort sikt er det nødvendig å sikre en robust og pålitelig jernbane gjennom fortsatt fokus på vedlikehold, fornyelse av infrastruktur og kapasitetsøkende tiltak. Konkurransesevnen til jernbanen mot fly kan videre styrkes gjennom lavere billettpriser, økt reisekomfort om bord og harmonisering av reisegarantier og forbrukerrettigheter mellom jernbane- og flyreiser. Bedre integrering med buss, sykkel og gange vil bidra til et mer sømløst kollektivtilbud og endre konkurranseforholdet mot bil. I kombinasjon med styrket et jernbanetilbud som reduserer pris og reisetid, både

¹⁶¹ Norconsult (2023): [Effektverdier av bilrestriktive virkemidler](#)

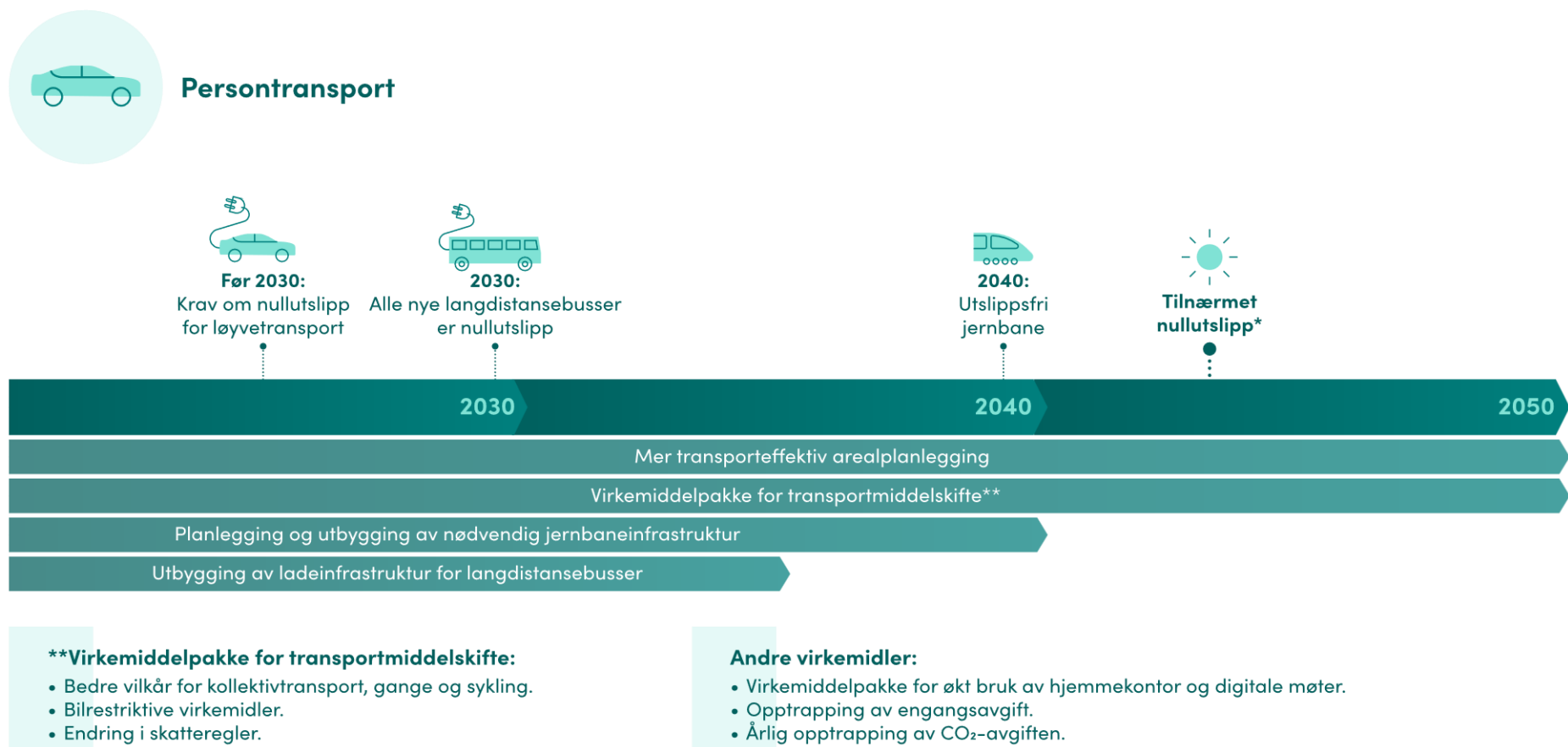
¹⁶² Beta Mobility (2025): [Bedre skatteincentiver for bærekraftige arbeidsreiser](#)

¹⁶³ TØI (2025): [Kostnadsutvikling i bussmarkedet](#)

innenlands og gjennom bedre togforbindelser til Stockholm og København, kan dette overføre flere flyreiser til jernbane.

Samtidig vil økte avgifter på flyreise kunne redusere flytrafikken. Det kan skje gjennom økt flypassasjeravgift eller en progressiv personbundet bruksavgift som øker i takt med antall flyvinger. Rutetilbud og flyplasskapasitet er også en viktig faktor, særlig for utenlandstrafikken. Et viktig grep vil være å ikke utvide flyplasskapasiteten ved Oslo lufthavn.¹⁶⁴

¹⁶⁴ Se Miljødirektoratets [høringssvar](#) til rapporten *Er det behov for en tredje rullebane på Oslo lufthavn?*



*Ikke medregnet luftfart

Figur 32. Virkemiddelpakker for å redusere utslipp fra persontransport.

6.2.2 Virkemidler for godstransport

For aktørene er det viktig at virkemidlene er tydelige og forutsigbare, både når det gjelder varighet og nivå. Tidlig varsling av endringer i støttesatser og avgifter kan øke investeringsviljen og bidra til å framskynde beslutninger.

Ladeinfrastruktur er en forutsetning for elektrifisering. For varebiler er det flere mindre virksomheter som mangler fast oppstillingsplass og er avhengig av gate- og hurtiglading, mens depotlading er aktuelt for større virksomheter. For lastebiler er depotlading ofte nødvendig, men dette krever areal og strømkapasitet. Gjeninnføringen av Enova sin støtteordning for bedriftslading for lastebiler vil bidra, mens det er usikkert hvordan lading skal løses for mindre aktører som bruker varebil. Statens vegvesen sin *tunghilpakke*, som omfatter ladeinfrastruktur på døgnhvileplasser, er et viktig bidrag til utvikling av ladetilbud for lastebiler. Lang saksbehandlingstid og manglende effekt i strømmettet kan føre til at ladestasjonene ikke kommer på plass raskt nok. Lading til lastebiler (og maskiner) krever mer effekt enn lading til personbiler. Mekanismer som belønner fleksibel tilgang til strømmettet, kan bidra til at nettkapasiteten utnyttes bedre. Det kan for eksempel gjøres gjennom utkoblbar tariff eller tilknytning på vilkår. Arealknapphet kan være en utfordring for å etablere ladeinfrastruktur, særlig i byområder, og det er derfor viktig at kommunene avsetter areal til dette i sine arealplaner.

Rask elektrifisering krever virkemiddelbruk som tar ned kostnadsbarrieren og investeringsrisiko. For at aktørene skal velge elektriske kjøretøy, må ikke investeringsbarrieren være for høy. Investeringsstøtte til elektriske lastebiler og ladeinfrastruktur er derfor viktig. Virkemidler som sikrer etterspørsel etter nullutslippstransport, for eksempel gjennom krav i offentlig anskaffelse av leveranser og innføring av nullutslippssoner, kan bidra til å redusere merkostnaden, sikre forutsigbarhet og øke tempoet på elektrifiseringen.

Biogass er også aktuelt for lastebiler, men bør ikke gå på bekostning av elektrifisering. Et stadig større nettverk av fyllestasjoner har gjort biogass mer tilgjengelig. Økt bruk av biogass til lastebiler kan bidra til økt produksjon av biogass i Norge og forbedret ressursutnyttelse av organisk avfall. Men biogass kan også importeres, og biogass fra rørgassnett i Europa skal i utgangspunktet ikke regnes som biogass i nasjonalt utslippsregnskap. Likestilling av biogass og elektriske løsninger i virkemidler som offentlige anskaffelser og nullutslippskrav, innebærer normalt at rimeligste løsning blir valgt. Dersom biogass er billigere og blir svært tilgjengelig, for eksempel gjennom import fra rørgassnett fra Europa, kan det forsinke innfasingen av el-lastebiler.

Engangsavgift kan være et virkemiddel for videre utrulling av nullutslippslastebiler etter opphør av Enova-støtte. Enovas aktivitet har i henhold til Enovas mandat vært rettet mot senfase teknologiutvikling og tidlig markedsintroduksjon.¹⁶⁵ Når Enova-støtten avvikles vil det ofte være behov for andre virkemidler for å sikre videre utrulling. Engangsavgiften er

¹⁶⁵ Enova (2025): [Styringsavtale 2025-2028](#)

et virkemiddel som i likhet med investeringsstøtten påvirker merkostnaden ved investering. For personbiler har innretting av engangsavgiften hatt stor effekt. En innføring av engangsavgift for fossile lastebiler (og maskiner) og en økning av engangsavgiften for fossile varebiler vil bidra til å redusere merkostnaden ved investering i nullutslippsteknologi. En varslet opptappingsplan for alle segmenter vil gi forutsigbarhet og signalisere en langsiktig plan for klimaomstilling.

En virkemiddelpakke for varebiler kan gjøre at alle nye varebiler er elektriske allerede i 2028. I tillegg til virkemidler som sikrer etterspørsel etter nullutslippstransport, kan pakken inneholde en økning av engangsavgiften for fossile varebiler tilsvarende 50 prosent av avgiften for personbiler i 2027, med økning til 100 prosent av avgiften for personbiler i 2028. Andre virkemidler som kan inngå i pakken er fjerning av fradragsrett på merverdiavgift (MVA) og innføring av MVA-fritak for nullutslippsvarebiler, etablering av ladeinfrastruktur for varebiler og bruksfordeler som fritak fra bompenger og fergetakst.¹⁶⁶ Å gjeninnføre en høyere sats for avskrivning av elektrisk varebil, som ble avskaffet i 2024, kan også bidra.

Krav og premiering i offentlige anskaffelser kan fremme logistikkoptimalisering og redusere transportbehovet. Offentlige anskaffelser kan fremme logistikkoptimalisering på flere måter. Det kan innføres gebyr på småordre og hasteleveranser, utvises mer fleksibilitet med tanke på leveringstidspunkt og stilles krav til at aktører jobber for å optimalisere egen logistikk, for eksempel gjennom krav til bruk av samleterminaler eller samlasttjenester. I tillegg kan innkjøpere innføre begrensninger på småordre og hasteleveranser i egne bestillingssystem. Det offentlige kan også bidra gjennom å øke sambestillinger av offentlige varer og tjenester. Det ligger trolig et ytterligere potensial i tiltak på bestillersiden. Det er imidlertid behov for mer kunnskap om innretningen av slike virkemidler for å bedre kunne beregne utslippsreduksjonspotensialet. Miljødirektoratet vil i løpet av våren 2026 levere en utredning som ser på muligheter for krav/premiering av transportreduksjon i vare- og servicebestillinger i offentlige anskaffelser. Arbeidet skal gjennomføres i samarbeid med DFØ og Statens vegvesen.¹⁶⁷

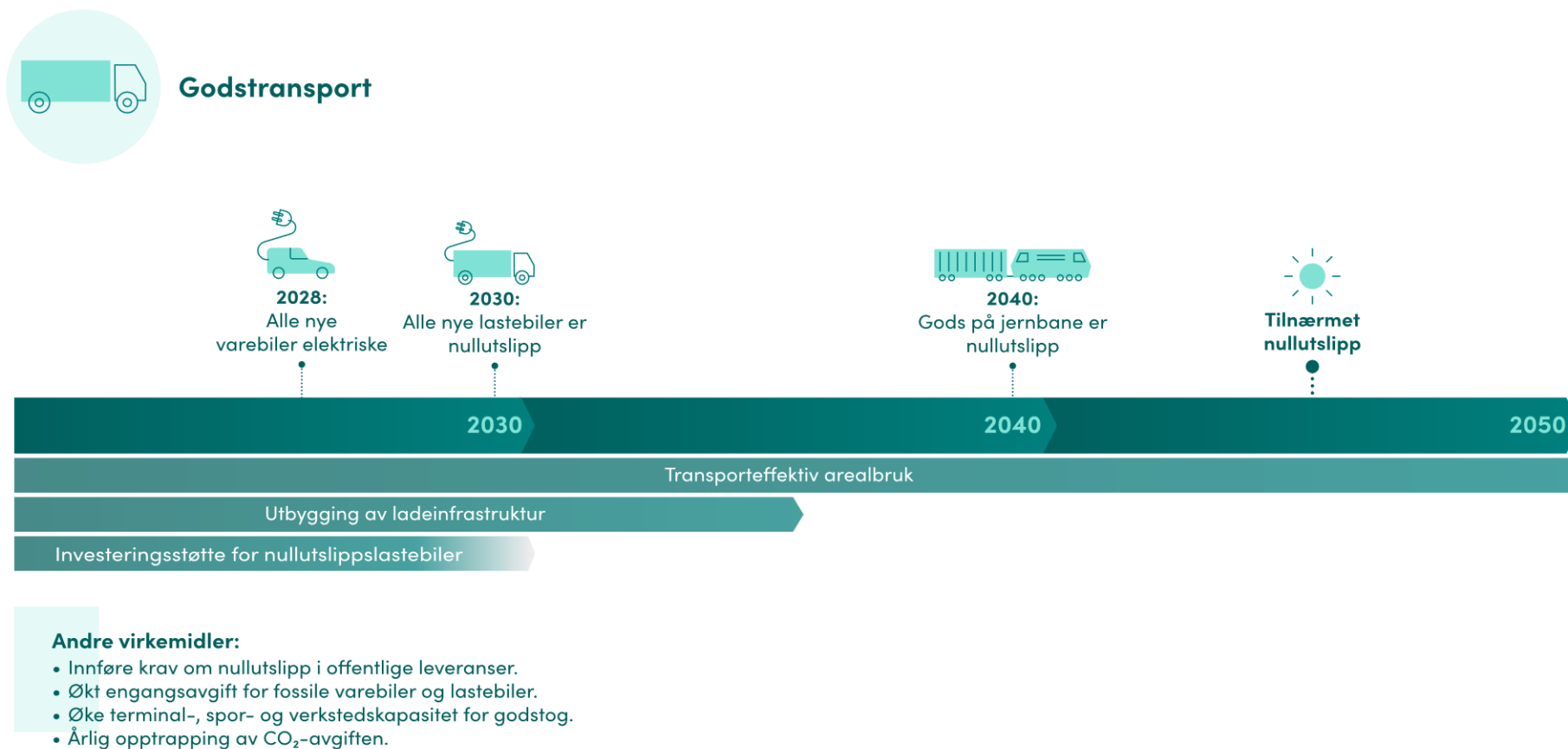
For å flytte mer gods fra vei til sjø og bane, er det behov for å gjennomgå avgifter for å sikre bedre rammebetingelser og konkurransevilkår mellom transportformene. Å flytte mer gods fra vei til bane og sjø gir utslipps- og energibesparelser. Transport av gods med lastebil er både utslippsintensivt og energiintensivt sammenlignet med transport på bane eller sjø.¹⁶⁸ I tillegg til bedre rammebetingelser og konkurransevilkår, er det viktig med økt kapasitet og punktlighet på jernbane gjennom økt vedlikehold, økt fyllingsgrad og utbygging av infrastrukturkapasitet.¹⁶⁹

¹⁶⁶ Statens vegvesen og Miljødirektoratet (2024): [Elektrifisering av varebiler: En gjennomgang av salgsmål, barrierer og virkemidler](#)

¹⁶⁷ Se oppdrag 90 i Tildelingsbrev 2026 for Miljødirektoratet.

¹⁶⁸ Miljødirektoratet et al. (2024): [Godstransport 2050: Utredning av klimagassutslipp fra godstransport](#)

¹⁶⁹ For mer informasjon om barrierer og virkemidler for økte godsandeler på sjø og bane, se [tiltaksark for T13](#).



Figur 33. Virkemiddelpakke for å redusere utslipp fra godstransport.

6.2.3 Virkemidler for maskintiltakene

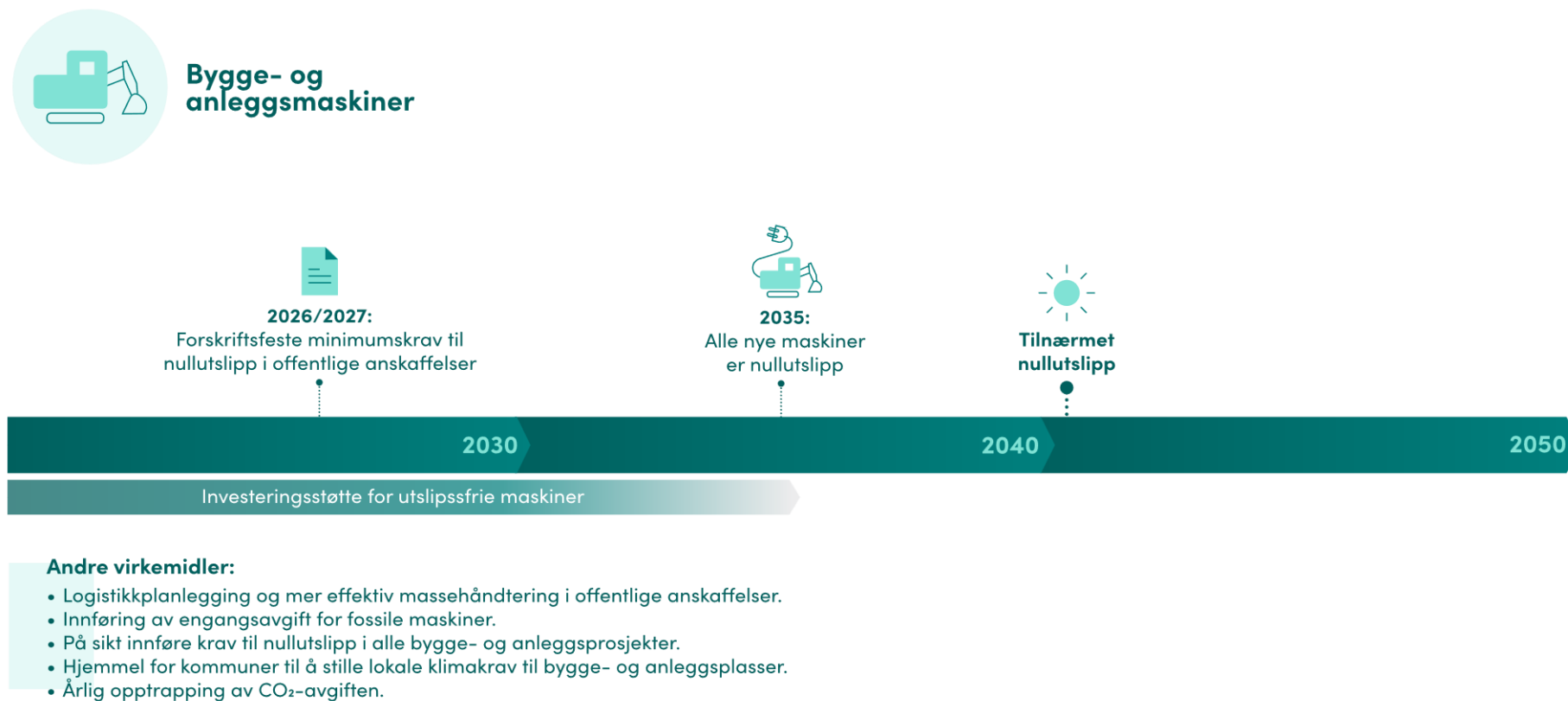
Krav og støtteordninger er nødvendig for å sikre en videre utrulling av utslippsfrie maskiner på bygge- og anleggsplasser. For å sikre omstilling trengs en kombinasjon av investeringsstøtte til utslippsfrie maskiner og avgifter på fossile alternativer, sammen med virkemidler som øker etterspørselen etter utslippsfrie maskiner.¹⁷⁰ Miljødirektoratet og DFØ har utredet et minimumskrav til nullutslipp i offentlige bygge- og anleggsanskaffelser og foreslått et krav som trappes opp mot 2030.¹⁷¹ For å få til en rask omstilling er det avgjørende at et minimumskrav i offentlige anskaffelser, eller styrkede virkemidler med tilsvarende effekt, kommer på plass i god tid før 2030. Virkemidler som bidrar til gjennomføring av logistikktiltak og bedre håndtering av masser er også viktige. I den nye mineralloven, vedtatt 28. mars 2025, er det innført en hjemmel for rapporteringsplikt på uttak av masser. Dette sammen med ny kunnskap om krav og innretning av offentlige prosjekter¹⁷², vil gi grunnlag for å vurdere muligheter og barrierer for reduserte utslipp fra massehåndtering.

Omstilling av maskiner i andre næringer krever økonomiske virkemidler i kombinasjon med krav i offentlige anskaffelser og kompetanseheving. Maskiner i andre næringer er maskiner som brukes i for eksempel jordbruk, industri, bergverk og kommunal drift. Eksempler på virkemidler er målrettet investeringsstøtte til innkjøp av utslippsfrie maskiner i spesifikke næringer, pilotordninger for testing av tyngre utslippsfrie maskiner i jordbruket og krav i offentlige anskaffelser for maskiner i kommunal drift, havnevirksomhet og drift av flyplasser. En innføring av engangsavgift på fossile maskiner vil øke elektriske maskiners konkurransekraft i alle segmenter. Maskinsegmentet er variert, og det er også behov for økt kunnskap om barrierer og virkemidler i de ulike segmentene. I tillegg kan det være behov for virkemidler som bidrar til informasjonsdeling og opplæring blant aktørene.

¹⁷⁰ For utfyllende vurdering se Miljødirektoratet (2025): [Utrulling av virkemidler for en omstilling til utslippsfrie bygge- og anleggsplasser - del 1](#)

¹⁷¹ Miljødirektoratet (2025): [Klimakrav til bygge- og anleggsplasser i offentlige anskaffelser: Utrulling del 2](#). Regjeringen sier i Klimastatus og -plan for 2026 at de vil vente med å legge kravet på høring inntil de har vurdert erfaringer fra kommuner som innfører lignende klimakrav til bygge- og anleggsplasser.

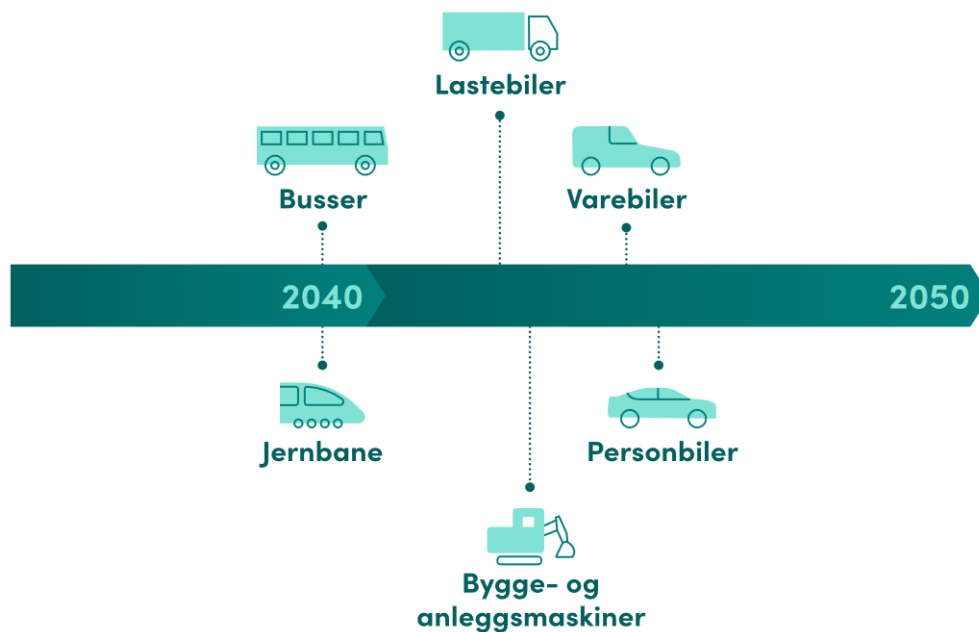
¹⁷² Grønt Skipsfartsprogram (2024): [Grønn sjø- og landtransport av masser i store offentlige prosjekter - Grønt Skipsfartsprogram](#)



Figur 34. Virkemiddelpakke for å redusere utslipp fra bygge- og anleggsmaskiner

6.2.4 Tidspunkt for tilnærmet nullutslipp

Det er usikkert når ulike transportsegmenter kan bli nullutslipp. Levetiden har betydning for hvor rask utskiftingen av kjøretøy og maskiner vil skje, og dermed hvor raskt utslippene fases ut. Noen kjøretøy har svært lang levetid, mye lengre enn gjennomsnittlig levealder, selv om de ikke nødvendigvis kjører mye hvert år. I et 2050-perspektiv, hvor man kan se for seg at veitransporten er elektrifisert og drivstoffinfrastrukturen ganske annerledes, er det naturlig å tenke at gamle kjøretøy med forbrenningsmotor generelt brukes mindre enn i dag. Derfor er trolig restutslippene fra veitransport overestimert i vår analyse. I tillegg kommer veteranbilbruk og lignende, og eventuelle spesialkjøretøy og maskiner som av ulike grunner kanskje ikke kan gå over på nullutslipp. Vi har derfor forsøkt å anslå når de ulike segmentene kan nå *tilnærmet* nullutslipp. Gitt virkemiddelpakkene over, vil store deler av sektoren kunne bli tilnærmet nullutslipp innen 2050. Se oversikt vist i



Figur 35. Tidspunkt for når ulike segmenter kan komme tilnærmet null.

Personbiler, varebiler, lastebiler, MC/moped og snøscootere kan bli tilnærmet nullutslipp første halvdel av 2040-tallet. Dette forutsetter at det ikke selges kjøretøy med forbrenningsmotor etter 2026 for personbiler, etter 2028 for varebiler, etter 2030 for lastebiler og mopeder, etter 2035 for motorsykler og etter 2040 for snøscootere. Busser kan bli tilnærmet nullutslipp innen 2040, forutsatt at alle nye bybusser er elektriske fra 2026, og nye langdistansebusser fra 2030.

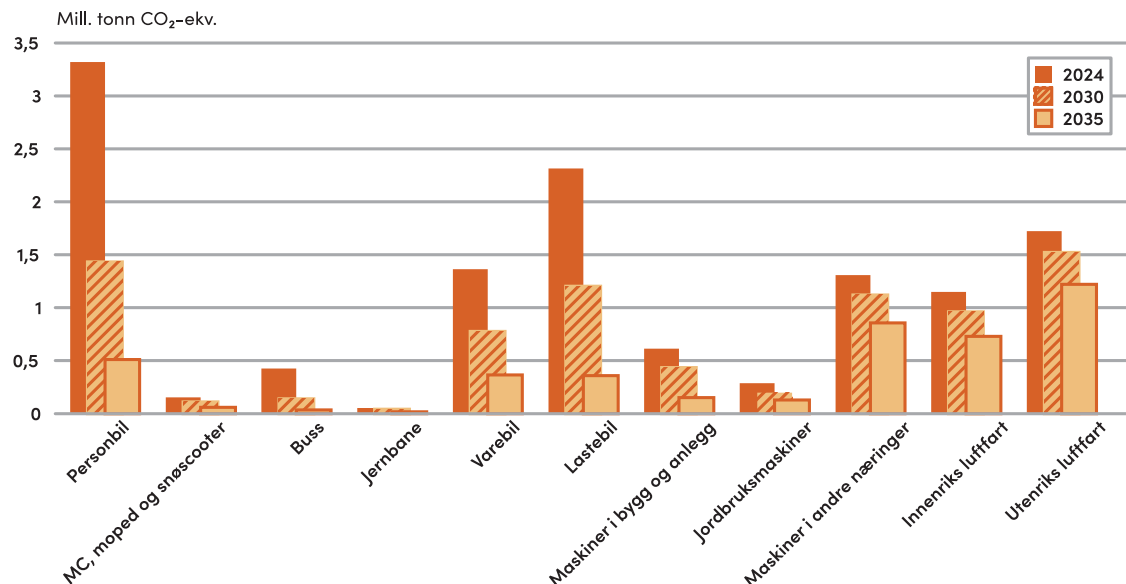
Jernbanen kan bli nullutslipp rundt 2040. Dette forutsetter at Nordlandsbanen, Raumabanen og Røros- og Solørbanen bygges om til nullutslippsløsninger.

Maskiner i bygge- og anleggsvirksomhet kan bli tilnærmet null rundt 2040. Det er vanskelig å anslå nøyaktig når andre maskiner kan nå tilnærmet nullutslipp, selv om utslippene kan reduseres kraftig innen 2050. Det er behov for mer kunnskap om maskinparken og bruk, barrierer og virkemidler.

Luftfarten vil ikke nå nullutslipp i 2050. Selv om større (hybrid)elektriske eller hydrogenfly skulle bli introdusert utover 2040-tallet, vil flåteutskiftningen ta tid. Det samme gjelder flyene som betjener kortbanenettet. Utslippene kan likevel bli betydelig redusert gjennom unngå- og flytte-tiltak og økt bruk av biodrivstoff og syntetisk drivstoff.

6.3 Utslippsreduksjonspotensial i 2030 og 2035

Tiltakene vi har utredet vil til sammen gi 34 prosent kutt i 2030 og 67 prosent kutt i 2035 sammenlignet med utslippsnivået fra sektoren i 1990. Utslippskuttet fra veitransport skyldes en sterk nedgang i utslippene fra personbiler, varebiler og lastebiler som følge av elektrifisering og redusert transportomfang. Utslippsreduksjoner i denne størrelsesordenen forutsetter betydelig styrking av klimapolitikken. Virkemiddelpakkene beskrevet ovenfor og i tiltaksarkene er eksempler på hva som må til. Det kan også være andre virkemidler enn de vi peker på som tar ned barrierene aktørene møter, og dermed vil gi tilsvarende effekt.



Figur 36. Utslipp fra segmentene i 2024, og etter tiltak i 2030 og 2035.

6.4 Overordnede grep for å omstille transportsektoren

Målkonflikter og organiseringen av transportsektoren gjør omstillingen krevende.

Transportsektoren er i dag organisert slik at ulike myndigheter, statlige foretak og offentlig eide selskaper har forvaltningsansvaret for hvert sitt transportsegment, og har sterke insentiver for å fremme vekst innenfor disse.¹⁷³ Noen av segmentene konkurrerer mer eller mindre direkte med hverandre. Drift og utvikling av kollektivtransporttilbudet er fylkeskommunene sitt ansvar. Kollektivtransporten som helhet er ikke samordnet nasjonalt eller tilstrekkelig representert i arbeidet med Nasjonal transportplan (NTP). Dette fører både til ineffektiv ressursutnyttelse og målkonflikter, for eksempel når mål om økt framkommelighet – som i mange tilfeller løses med kapasitetsutvidelser – sidestilles med klima- og miljømål.

Det er behov for helhetlig planlegging på tvers av forvaltningsnivåer og sektorer.

Dette kan kreve en ny sektororganisering for å motvirke dagens fragmenterte ansvar og manglende koordinering av de enkelte transportvirksomhetene. Dette kan for eksempel oppnås gjennom å opprette et mobilitetsdirektorat eller et NTP-sekretariat som består av et tverrsektorielt fagmiljø der alle forvaltningsnivåene er representert.

Klima- og miljømålene må danne rammen for nasjonal transportplanlegging fremfor å være sidestilt med andre, til dels motsigende, transportpolitiske mål.¹⁷³

Nasjonal transportplan bør bli et verktøy for helhetlig transportsystemplanlegging, ikke bare segmentvise investeringsplaner slik den er i dag. I stedet for å ta utgangspunkt i en videreføring av vedtatt politikk, som låser oss til dagens transportmiddelfordeling og transportvekst, bør transportanalysene i NTP ta utgangspunkt i hvilken transportmiddelfordeling og hvilket transportomfang som er forenelig med et fremtidig samfunn der utslippene er nær null.

Transportvirksomhetenes metodearbeid for transportplanleggingen i NTP bør følges opp og utvikles videre.

Transportvirksomhetenes metodearbeid i oppdraget om fremsynsmetodikk¹⁷⁴ bygger stort sett på enkeltvirkemidler som påvirker reise- og tidskostnad direkte, og modellerer effekter fra disse for å omstille transportsektoren til nullutslipp i 2050. For å gi et mer helhetlig bilde, kan det videre arbeidet i større grad ta hensyn til at omstillingen av transportsektoren krever mer sammensatt virkemiddelbruk. Det betyr at analysen bør ta hensyn til at ulike virkemidler påvirker hverandre, og at et bredere sett med virkemidler er nødvendig for å påvirke hvordan transportteterspørselen utvikler seg. Det inkluderer også regulatoriske og andre virkemidler som påvirker reiseadferd og transportmiddelvalg. På den måten kan man i større grad trekke konklusjoner om hva som skal til for å omstille transportsektoren. En slik dreining krever at

¹⁷³ Se blant annet Miljødirektoratets høringsinnspill til transportvirksomhetenes underlag til NTP 2025-2036 ([Høring av transportvirksomhetenes svar på NTP-oppdrag - regjeringen.no](#)) og TØI (2025): [Nasjonal Transportplan som mer strategisk og bedre styringsverktøy](#)

¹⁷⁴ Jernbanedirektoratet et al. (2025): [Forbedring av det faglige grunnlaget for å vurdere måloppnåelse og fremtidig transportteterspørsel](#)

analyseverktøyene tar mer hensyn til hvordan ulike transportformer må utvikles for å nå et felles målbilde, og at det utvikles analyseverktøy som kan simulere en bredere og mer etterspørselsrettet virkemiddelbruk enn det dagens modellapparat er i stand til.

Dagens nullvekstmål har begrenset effekt og er ikke tilstrekkelig for å utvikle et transportsystem som er bærekraftig på lengre sikt. Nullvekstmålet¹⁷⁵ gjelder bare for de største byområdene, og nasjonalt har trafikkarbeidet økt med fem prosent siden målet ble innført i 2012.¹⁷⁶ Måloppnåelsen for byområdene er usikker og avtagende,¹⁷⁷ og vil komme under ytterligere press de neste årene.¹⁷⁸ Det er bred faglig enighet om at en skjerpet virkemiddelbruk må til, inkludert bilrestriktive virkemidler.^{179,180} Flere av disse virkemidlene kan føre til økt kø for personbiler, noe som strider mot delmålet om redusert kø – selv om kø er en forventet konsekvens av tiltak som er nødvendige for å nå nullvekstmålet. En annen konflikt oppstår når nullvekstmålet ikke gjelder for de omkringliggende regionene, som i mange tilfeller har insentiver for å legge til rette for trafikkvekst til og fra byområdene. Når veikapasiteten inn og ut av byområdene utvides, øker biltrafikken inn mot byene og gjør det vanskeligere å oppnå nullvekst. En annen svakhet er at næringstransport er unntatt nullvekstmålet. Byutredningene 2025¹⁸⁰ og NTP 2025–2036 åpner for at byvekstavtalene kan utvides til flere byområder, men uten en tydeligere kobling mellom mål og virkemidler – og en opprydding i interne målkonflikter – vil effekten trolig forbli begrenset.

Et nasjonalt reduksjonsmål for biltrafikk kan løse opp målkonflikter og vise retning. Som vist i Figur 37 vil tiltakene vi har utredet kunne redusere persontransportarbeidet med personbil med 15 prosent i 2035 og 26 prosent i 2050 sammenlignet med i dag. Norge kan sette seg et nasjonalt reduksjonsmål for biltrafikk, slik andre land har gjort.¹⁸¹ Et slikt mål kan løse opp flere av målkonfliktene i byvekstavtalene. En videreføring og utvidelse av insentivstrukturene i byvekstavtalene til alle Norges kommuner kan være en effektiv måte å oppnå et reduksjonsmål på. Med et overordnet nasjonalt mål er det mulig å fordele ambisjonsnivå og belønningsmidler mellom byområder og kommuner som har de beste forutsetningene for å redusere personbiltrafikk og mindre sentrale kommuner som ikke har like gode forutsetninger. Mål og tilskudd kan for eksempel rangeres etter sentralitet. Det vil være naturlig at et slikt nasjonalt reduksjonsmål ligger til grunn for NTP.

¹⁷⁵ Nullvekstmålet i byvekstavtalene er formulert slik: "Målet for byområdene er at klimagassutslipp, kø, luftforurensning og støy skal reduseres gjennom effektiv arealbruk og ved at veksten i persontransporten tas med kollektivtransport, sykling og gange". (u.å.). Statens vegvesen.
<https://www.vegvesen.no/fag/fokusomrader/nasjonal-transportplan/byvekstavtaler/om-nullvekstmålet-og-oppfølging-av-avtalene/>

¹⁷⁶ Statistisk sentralbyrå (2025):

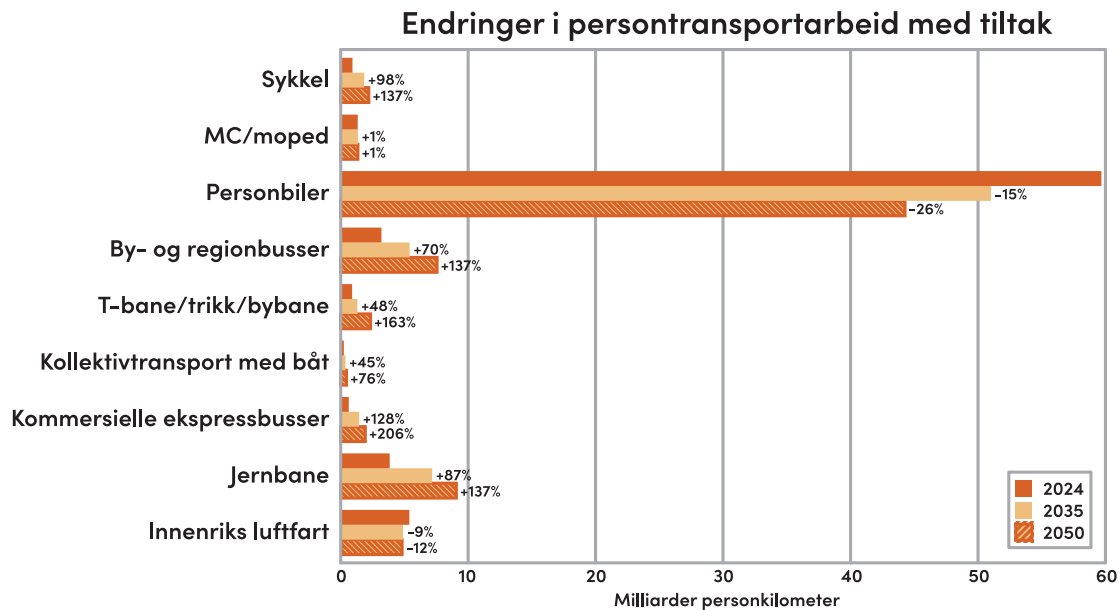
¹⁷⁷ Statens vegvesen (2025): [Se utviklingen i indikatorene | Statens vegvesen](#)

¹⁷⁸ Meld. St. 14 (2023–2024). [Nasjonal transportplan 2025–2036](#). Side 227.

¹⁷⁹ TØI (2023): [Kostnadseffektivitet og måloppnåelse – en evaluering av byvekstavtaleordningen](#)

¹⁸⁰ Statens Vegvesen (2025): [Byutredninger 2025](#)

¹⁸¹ Skottland, Irland, Wales og Nederland er blant landene som har nasjonale mål om mindre biltrafikk.



Figur 37. Endringer i persontransportarbeid som følge av unngå- og flytte-tiltak.

For at den fylkeskommunale kollektivtrafikken skal kunne vokse, trengs en langsiktig satsning og styrkede rammevilkår. Med tiltakene vi har utredet, vil persontransportarbeidet med buss mer enn doble seg til 2040. Kollektivtrafikken vil kunne nå flere hvis den i tillegg kan levere tjenester som samkjøring, bildeling og bestillingstransport som tradisjonelt har ligget utenfor kollektivbegrepet. Å gi fylkene og de fylkeskommunale kollektivselskapene ansvaret for dette kan bidra til å sikre at de nye mobilitetsformene komplementerer og ikke konkurrerer med den eksisterende kollektivtransporten. Det krever både finansiering og regulering hvis kollektivtransporten skal vokse og videreutvikles i tråd med fremtidige behov.¹⁸²

Ny rikstunnel for jernbanen er avgjørende for jernbanens rolle i transportsystemet.

Dagens to spor gjennom Oslo trafikkeres av 790 tog i døgnet og er en flaskehals for hele det norske jernbanesystemet. Driftsstabiliteten for om lag 80 prosent av togtrafikken påvirkes av feil mellom Drammen og Lillestrøm hvor Oslo-tunnelen utgjør en kritisk del av strekningen. Uten ny rikstunnel vil ikke jernbanen kunne utvikles videre, ettersom alle andre kapasitetsøkende tiltak allerede er planlagt og/eller igangsatt.¹⁸³ Planlegging og utbygging av ny rikstunnel gjennom Oslo er anslått med til sammen 20 år, men mulighetene for raskere planleggingstid bør undersøkes dersom det kan gjøres uten at kvaliteten på beslutningsgrunnlaget og byggingen forringes.

¹⁸² TØI (2025): [Mot nye mål. En gjennomgang av målene for kollektivtrafikken med utgangspunkt i Oslo og Akershus](#)

¹⁸³ Meld. St. 14 (2023–2024). [Nasjonal transportplan 2025–2036](#). Side 202.

6.5 Usikkerhet og risikostyring

Usikkerheten er betydelig når man ser såpass langt fram i tid. Nedenfor oppsummerer vi en del faktorer vi tenker det er viktig å få belyst ved omstillingen av transportsektoren. Både usikkerhet, risiko og kostnader er sentrale i denne sammenhengen, og er omtalt nedenfor.

Realiseringen av ny rikstunnel for jernbane representerer en vesentlig usikkerhet for å anslå overføringspotensialet utover 2040. Med tiltakene vi har utredet, vil persontransportarbeidet på jernbane mer enn dobles innen 2040. I tiltaksanalysen har vi imidlertid ikke lagt til grunn ny rikstunnel i beregningene, ettersom det hersker betydelig med usikkerhet knyttet til om og når den kan bygges. Prosjektet må modnes og detaljeres ytterligere før Stortinget kan fatte en investeringsbeslutning, som foreløpig er varslet i forbindelse med fremleggelsen av neste NTP våren 2028. Resultatene fra vår analyse må derfor ikke forveksles med det maksimale overføringspotensialet til jernbanen, ettersom det er naturlig å se for seg langt høyere trafikkandeler på bane dersom rikstunnelen realiseres.

Uprøvede teknologier som hydrogenfly og større hybridelektriske fly er ikke inkludert i analysen. Hydrogenfly kan komme i trafikk i løpet av 2040-tallet.¹⁸⁴ Hvis disse teknologiene begynner å fases inn før 2050, vil utslippsbanene og restutslippet i 2050 likevel være uendret. Det skyldes at hydrogen og elektrisitet inngår i oppfyllelsen av ReFuelEU Aviation. Hydrogenfly og hybridelektriske fly vil derimot gi lavere behov for biodrivstoff og syntetisk drivstoff for å oppfylle kravet, og dermed behovet for biomasse og kraft til å lage disse drivstoffene.

Banene tar heller ikke høyde for teknologiske gjennombrudd innen autonome kjøretøy og droner. Effektene av slik teknologi er usikre, og kan innebære både økt og redusert ressursutnyttelse i transportsektoren. Selvkjørende biler og minibusser kan for eksempel bidra til økt samkjøring og et mer finmasket kollektivtilbud, men også til mer trafikk og redusert bruk av aktiv og kollektiv transport. Effektene avhenger i stor grad av hvordan teknologien reguleres, særlig om autonome kjøretøy tillates som privatbiler eller styres inn i delte og kollektive løsninger.¹⁸⁵ Innen godstransport og maskinbruk kan autonomi bidra til effektivisering, for eksempel ved å redusere tidskostnaden ved lading og andre driftsavbrudd.

Et sentralt usikkerhetsmoment er hvor mye de mer umodne teknologiske løsningene vil koste. For eksempel har de fleste elektriske maskiner vesentlig høyere investeringskostnader enn eksisterende fossile løsninger. Norge har fungert som et pilotmarked for nullutslippsteknologi for flere segmenter innen transport og maskiner, men det er nødvendig med oppskalering globalt for å utvikle teknologiene videre og

¹⁸⁴ Flyprodusenten Airbus har utsatt sitt mål om å ha et hydrogendrevet passasjerfly klart til serieproduksjon innen 2035, med fem til ti år. Reuters (7/2/2025): [Airbus postpones development of new hydrogen aircraft](#)

¹⁸⁵ TØI (2019): [Societal consequences of automated vehicles – Norwegian scenarios](#)

redusere kostnadene. Hvordan kostnadene vil utvikle seg er krevende å anslå. Verdikjeden for produksjon av elektriske kjøretøy og maskiner er internasjonal, og produksjonen av viktige innsatsfaktorer er samlet i noen få land. Dette gjør at kostnadene og tilgangen, hvert fall på kort sikt, er sensitive for spenninger knyttet til geopolitikk og internasjonal handel.

Klimapolitikken må styrkes raskt for å oppnå innfasingen vi har lagt til grunn.

Elektrifiseringstiltakene er ambisiøse, og virkemiddelpakkene som er grunnlaget for utslippsbanene, forutsetter styrket klimapolitikk de neste årene. Unngå- og flytte-tiltak møter usikkerhet knyttet til politisk aksept og gjennomføringsvilje ettersom de krever virkemidler som endrer på transport- og reisevaner.

Det er risiko for at virkemidler ikke har forventet effekt og de bør justeres

underveis. Som beskrevet i kapittel 3 er det behov for virkemiddelpakker og en sekvensiell klimapolitikk som tar ned barrierene aktørene møter. Den varslede opptrappingen av CO₂-avgiften vil kunne gi viktig drahjelp til tiltakene vi har utredet som en del av en virkemiddelpakke, men vil ha begrenset effekt uten at andre virkemidler også styrkes. En klimapolitikk som utformer økonomiske virkemidler basert på for høye antagelser om priselastisitet, for eksempel gjennom store økninger i bompenger og andre avgifter knyttet til bilbruk, risikerer både å være ineffektiv og å redusere aksepten for klimapolitikken generelt.¹⁸⁶ Dispensasjonsmuligheter i plan- og bygningsloven og offentlig anskaffelsesregelverk kan svekke effekten av reguleringer. Klimavirkemidlene bør justeres underveis – i tråd med utviklingen som observeres.

En utfordring med innretningen av elbilpolitikken er tilbakeslagseffekter.¹⁸⁷ Et eksempel på dette er elektrifisering av den norske bilparken. Selv om elbiler har lavere livsløpsutslipp enn fossilbiler, spises deler av utslippsbesparelsen opp av at både personbilparken og bilene vokser i størrelse. I tillegg er det ikke slik at alle nye elbiler erstatter fossilbiler, men delvis også kommer i tillegg til fossilbilen.¹⁸⁸ Potensialet for utslippskutt fra nye teknologiske løsninger kan dempes, eller i verste fall utlignes, som følge av økt aktivitet dersom man ikke samtidig innfører politikk som aktivt motvirker dette.

Store veiprosjekter utløser ofte spredt bebyggelse.¹⁸⁹ Slike indirekte arealkonsekvenser av veiutbygging er som regel ikke inkludert i lovpålagte konsekvensanalyser og beslutningsgrunnlag, og det er derfor sannsynlig at de faktiske klima- og miljøkonsekvensene av planlagte veiprosjekter er undervurderte.

Det kan innebære en omstillingsrisiko å belage seg i stor grad på importert biodrivstoff for å redusere nasjonale utslipp. I våre tiltak og i utslippsbanene har vi lagt

¹⁸⁶ Se f.eks. Menon (2023): [Aksept og atferdsendring av klimavirkemidler](#) og Menon (2024): [Fordelingsvirkninger av klimapolitikk – En litteraturgjennomgang](#).

¹⁸⁷ Se omtale av "rebound effects" i kapittel 16 i IPCC (2022): [AR6 WG3](#)

¹⁸⁸ Rousseau et al. (2025): [Norway's electric vehicle revolution: unveiling greenhouse gas emissions reductions and material use of passenger cars across space and time](#). *Environmental Research Letters*.

¹⁸⁹ TØI (2019). *Effects of urban road capacity expansion – Experiences from two Norwegian cases*.

til grunn at omsetningskravene for biodrivstoff videreføres på 2027-nivå, og at bruken kun trappes opp i luftfart. Biodrivstoff lages i dag i all hovedsak av biomasse som har andre bruksområder enn biodrivstoff. Dette kan være mat, dyrefôr, råstoff i kjemisk industri, kosmetikk eller andre energiformål. Økt bruk av biodrivstoff gir økt etterspørsel etter biomasse og medfører ofte at jordbruksarealer utvides til nye områder for å dekke biomasseetterspørselen til andre bruksområder. Dette kan føre til avskoging og tap av natur, og omtales ofte som "indirekte" arealbruksendringer. Utslipp fra indirekte arealbruksendringer kan redusere eller nulle ut hele klimagassbesparelsen fra bruk av biodrivstoff. Bruk av biodrivstoff er også et dyrt tiltak, og så godt som alt biodrivstoffet som brukes i Norge er importert. Det er betydelig usikkerhet knyttet til framtidig global produksjon og kostnader, og Norge brukte i 2024 om lag 7 prosent av global produksjon av HVO-biodiesel basert på brukt fritryolje og animalske biprodukter. Miljødirektoratet mener generelt at bruken av biodrivstoff bør vris til avansert biodrivstoff.¹⁹⁰

Flere av usikkerhetene nevnt over kan gjøre at gjennomføringen av tiltak går saktere enn forutsatt. Hurtig elektrifisering er avgjørende for å kutte utslipp fra transportsektoren. Hvis alle elektrifiseringstiltakene forsinkes med for eksempel fem år, vil dette gi en økning i utslipp på 5,8 millioner tonn CO₂-ekvivalenter akkumulert fram til 2050¹⁹¹ ved en *omstilling med unngå, flytte og forbedre*. Ved en omstilling som utelukkende bygger på *elektrifisering og fornybare drivstoff i luftfart*, vil en tilsvarende forsinkelse i elektrifiseringen føre til 6,7 millioner tonn høyere utslipp akkumulert fram til 2050¹⁹². At sistnevnte bane fører til høyere utslipp ved forsinket elektrifisering, illustrerer en fordel ved unngå- og flyttetiltak: de er mindre avhengige av teknologi og gjør omstillingen mer robust.

6.6 Hva skjedde i 2025?

Nullutslippsandelen i nysalget økte noe, men går likevel sakte i de fleste segmenter.

95 prosent av nye personbiler var elektriske i 2025, og 96 prosent av nye bybusser var gass eller nullutslippskjøretøy.¹⁹³ Det vil si at salgsmålene ble tilnærmet nådd i 2025. Andelen lette el-varebiler økte med bare 3 prosent i 2025 sammenlignet med 2024, og med en salgsandel på bare 31 prosent ble ikke NTP-målet om at alle nye lette varebiler skal være nullutslipp i 2025 nådd. Tyngre varebiler økte betydelig, og elandelen i nybilsalget nådde 49

¹⁹⁰ Avansert biodrivstoff er biodrivstoff laget av A-råstoff, dvs. råstoff angitt på A-listen i vedlegg V til produktforskriften kapittel 3. Dette er i hovedsak rester og avfall fra næringsmiddelindustri, landbruk, skogbruk og trebasert industri. Disse råstoffene har lavest risiko for avskoging og økte globale utslipp, fordi de er umodne råstoff som stort sett har færre alternative bruksområder. For mer om bærekraftsutfordringer ved biodrivstoff, se Miljødirektoratet (2024): [Kunnskapsgrunnlag til kontrollpunkt for flytende biodrivstoff](#).

¹⁹¹ I *omstilling med unngå, flytte og forbedre* øker de årlige utslippene med henholdsvis 332 000 tonn og 76 000 tonn CO₂-ekvivalenter i 2035 og 2050 dersom elektrifiseringstiltakene forsinkes med fem år.

¹⁹² Ved *elektrifisering og fornybare drivstoff i luftfart* øker de årlige utslippene med henholdsvis 434 000 tonn og 99 000 tonn CO₂-ekvivalenter i 2035 og 2050 dersom elektrifiseringstiltakene forsinkes med fem år.

¹⁹³ <https://www.vegvesen.no/fag/fokusomrader/baerekraftig-mobilitet/nullutslippsmalene/>

prosent. For langdistansebusser og lastebiler var det kun en beskjeden økning. Andelen nullutslippsmaskiner i 2025 var på 7,6 prosent, som er en økning fra 4,5 prosent i 2024.¹⁹⁴

Regjeringen har satt et nytt salgsmål og forsterket virkemidler for elektriske varebiler. Det nye salgsmålet innebærer at alle nye varebiler skal være nullutslippskjøretøy i 2029. Engangsavgiften på fossile varebiler økes, tilsvarende 8 000–16 000 kroner, og elektriske lette varebiler får fritak for trafikkforsikringsavgiften på 3 350 kr.

Regjeringen foreslår opptrapping av CO₂-avgiften etter 2030. I statsbudsjettet for 2026 foreslås det å trappe opp CO₂-avgiften etter 2030 slik at den når 3 400 kroner per tonn i 2035. CO₂-avgiften for innenriks luftfart avvikles fra 2026. I budsjettforliket for statsbudsjettet for 2026, reduseres veibruksavgiften for å kompensere for økt CO₂-avgift, slik det har blitt gjort de siste årene. Summen av CO₂-avgift og veibruksavgift på bensin og diesel har vært omtrent uendret de siste 25 årene.¹⁹⁵

Samferdselsdepartementet har gitt Statens vegvesen i oppdrag å utarbeide forslag til lov- og forskriftsendringer som gir kommunene myndighet til å etablere nullutslippssoner for kjøretøy. Dette vil gi byene et nytt verktøy for å redusere klimagassutslipp og lokal luftforurensning, samtidig som det kan bidra til å regulere trafikk og prioritere utslippsfrie kjøretøy i sentrale områder. Forslaget skal sendes på offentlig høring så snart som mulig.

Momsfritaket for elbiler reduseres i 2026, og avvikles i 2028. Beløpsgrensen i fritaket senkes fra 500 000 til 300 000 kroner i 2026, deretter til 150 000 kroner i 2027 før det avvikles i 2028. Elbiler vil i 2026 kunne øke i pris i størrelsesorden fra 25 000–50 000 kroner avhengig av fordelingen mellom kjøper og selger. Samtidig gjøres det endringer i engangsavgiften for fossile personbiler som resulterer i en avgiftsøkning på 20 000 til 30 000 kroner.

Innføring av krav til nullutslipp for løyvepliktig persontransport ligger til behandling i regjering. Statens vegvesen har utarbeidet et utkast til høringsnotat med forslag til endringer i yrkestransportloven. Endringene skal gi Samferdselsdepartementet hjemmel til å fastsette miljøkrav for løyvepliktig persontransport i forskrift, samt innføre nullutslippskrav for drosjer. Statens vegvesen har også utredet en mulig utvidelse av dagens krav til nullutslipp ved offentlige anskaffelser av kjøretøy til å omfatte kjøp av tjenester med buss klasse 3 (langdistansebusser).

Forslag om å gi varebiler og lastebiler med nullutslippsteknologi tilgang til kollektivfelt har vært på høring. Samferdselsdepartementet vurderer nå forslaget og tar sikte på å fastsette eventuelle endringene snart.

¹⁹⁴ Maskingrossistenes forening (MGF): [Q4-25 Anleggsmaskinstatistikk](#). MGF publiserer statistikk basert på salg av anleggsmaskiner blant sine medlemmer og dekker mesteparten av markedet, men det finnes ikke en komplett statistikk over salg av anleggsmaskiner.

¹⁹⁵ Stortinget (2025): [Dokument nr. 15:478 \(2025-2026\)](#)

Fra 2026 innføres nytt løyvekrav for varebiler mellom 2,5–3,5 tonn. Dette vil harmonisere regelverket for alle varebiler mellom 2,5 og 4,25 tonn, men kan også skape insentiv til å kjøpe lettere, fossile varebiler for å unngå det nye kravet. Regjeringen sier de skal følge med på utviklingen før de eventuelt vurderer å justere vektgrensen.¹⁹⁶

Regjeringen har vedtatt å øke omsetningskravene for biodrivstoff i 2027 og 2028, og at økningen skjer med avansert biodrivstoff. Omsetningskravene for veitrafikk, sjøfart og andre formål¹⁹⁷ trappes opp med 1 prosentpoeng per år i 2026 og 2027. Det innføres også delkrav til avansert biodrivstoff¹⁹⁸, slik at opptappingen av kravene i 2026 og 2027 kun skjer med avansert biodrivstoff. Innføringen av delkrav for avansert biodrivstoff vil gi økt global klimaeffekt av omsetningskravene, og gi drahjelp til norske prosjekter for biodrivstoffproduksjon. Nivåene på omsetningskravene som er vedtatt tilsvarer en saktere opptapping i 2026 og 2027 enn det som ble lagt til grunn i Klimastatus og -plan for 2025. Regjeringen begrunner dette med at det nylig ble avdekket omfattende feilrapportering i Norge og mistanker om svindel i det globale markedet.¹⁹⁹ Omsetningskravet for luftfart økes fra 0,5 prosent til 2 prosent i 2026. Dette er i tråd med nivået på EUs drivstoffregulering for luftfart, ReFuelEU Aviation, som regjeringen har besluttet skal implementeres i Norge.²⁰⁰ EU-regelverket vil tidligst tre i kraft i Norge i 2027.

Avinor og Luftfartstilsynet har etablert en testarena for null- og lavutslippsfly.

Formålet med avtalen er å legge til rette for akselerert innfasing av null- og lavutslippsfly ved å redusere barrierer for testing og demonstrasjon, bygge kunnskap, forberede luftfartøkosystemet og legge grunnlaget for oppskalering av nye teknologier. Avinor tilgjengeliggjør infrastruktur, lufthavner og luftrom, mens Luftfartstilsynet sørger for regulatorisk tilrettelegging.

Kommunene har fått hjemmel til å stille klimakrav til bygge- og anleggsplasser.

Klima- og miljødepartementet vedtok i 2025 en forskrift som gir kommunene hjemmel til å stille krav om bruk av nullutslippsløsninger og biogass til bygge- og anleggsplasser i kommunen. Dette innebærer at kommunene kan velge å stille slike krav i lokale forskrifter. Hjemmelen er et viktig verktøy for kommuner for å nå sine egne klimamål. Utslippseffekten av virkemiddelet nasjonalt er avhengig av hvor mange kommuner som tar hjemmelen i bruk og hvordan lokale krav utformes. Regjeringen skriver i Klimameldingen at hjemmelen vil fungere som et supplement til nasjonale virkemidler, som krav i offentlige anskaffelser.²⁰¹ Oslo kommune har hatt et forslag til en lokal forskrift på høring høsten

¹⁹⁶ Stortinget (2025): [Dokument nr. 15:100 \(2025-2026\)](#)

¹⁹⁷ Omsetningskravet for andre formål omfatter drivstoff og brenslere som selges til andre formål enn veitrafikk, sjøfart og luftfart, også kalt omsetningskravet for "ikke-veigående maskiner".

¹⁹⁸ Avansert biodrivstoff er biodrivstoff produsert av teknologisk umodne råstoffer, som avfall, rester og biprodukter fra næringsmiddelindustri, landbruk, skogbruk og trebasert industri, og enkelte energivekster. Eksempler er matavfall, halm, tallolje og treflis fra treindustri.

¹⁹⁹ Klimastatus og -plan, kapittel 2.4.2.

²⁰⁰ ReFuelEU Aviation krever at en viss andel av drivstoff som selges på lufthavner skal være biodrivstoff eller syntetisk drivstoff. Kravet i EU i dag er på 2 prosent og vil øke til 70 prosent mot 2050.

²⁰¹ Meld. St. 25 (2024–2025). *Klimamelding 2035 – på vei mot lavutslippssamfunnet*.

2025.²⁰² Forslaget innebærer at minst 30 prosent av energibruken på større bygge- og anleggsplasser i Oslo er utslippsfri fra 1. januar 2027. Dette trappes opp til 90 prosent i 2030.

Miljødirektoratet og DFØ har levert en utredning og forskriftsforslag om minimumskrav til nullutslipp på bygge- og anleggsplasser i offentlige anskaffelser.²⁰³

I Klimastatus og -plan for 2026 sier regjeringen at de vil vurdere erfaringene med lokale krav før dette sendes på høring. Miljødirektoratet har også levert første del av en utredning av virkemidler som kan bidra til at bygge- og anleggsplasser blir helt utslippsfrie på sikt.²⁰⁴ I utredningen anbefaler Miljødirektoratet et krav om delvis utslippsfri energibruk for alle bygge- og anleggsplasser som trappes gradvis opp, og at dette ses i sammenheng med et eventuelt minimumskrav i offentlige anskaffelser. For maskiner i jordbruket har Miljødirektoratet sammen med Landbruksdirektoratet i oppdrag å utrede virkemidler for å øke andelen nullutslippsmaskiner.

Transportvirksomhetene har levert et metodeoppdrag som skal forbedre beslutningsunderlaget til Nasjonal transportplan. Formålet med oppdraget var å forbedre det analytiske metodegrunnlaget for transportplanleggingen slik at den i større grad ivaretar Norges forpliktelser på klima og natur.²⁰⁵ Arbeidet tok utgangspunkt i fremsynsmetodikk og undersøkte hvordan eksisterende transportmodeller kan tilpasses et utgangspunkt hvor alle segment må være nullutslipp innen 2050, en tilnærming som ligner på backcasting.²⁰⁶ Rapporten viser for det første at eksisterende transportmodeller krever ressurskrevende tilpasninger og støtteanalyser for å håndtere backcasting framfor framskriving. Framskrivning har hatt en tendens til å videreføre fortidens transportvekst og transportmiddelfordeling, og låser dermed også utviklingen av transportsystemet til et høyt forbruk av til dels knappe ressurser, fordi vi får den transporten vi legger til rette for.²⁰⁷ For det andre viser rapporten at transportmodellene er mest egnet til å analysere effekt fra isolerte pris- og fremkommelighetsvirkemidler, framfor bredere og mer helhetlige virkemiddelpakker. For det tredje er det en begrensning at transportmodeller ikke er godt egnet til å simulere effekter av større endringer i samfunnet. Rapporten påpeker derfor at det viktig å erkjenne disse begrensningene i transportmodellene samtidig som metodene videreutvikles.

Forskningssentrene under Transport 2050 har tatt opp arbeidet. Ordningen finansierer tre forskningssentre. TRANSPLAN skal utvikle kunnskapsgrunnlag, metoder og planleggingsverktøy som gjør det mulig for Norge å planlegge for et transportsystem som er i tråd med Norges klima- og miljøforpliktelser. TRACE skal utvikle kunnskap og løsninger

²⁰² Oslo kommune (2025): [Byrådet vil stille krav til utslippsfrie byggeplasser](#)

²⁰³ Miljødirektoratet (2025): [Klimakrav til bygge- og anleggsplasser i offentlige anskaffelser: Utredning del 2](#)

²⁰⁴ Miljødirektoratet (2025): [Utredning av virkemidler for en omstilling til utslippsfrie bygge- og anleggsplasser - del 1](#)

²⁰⁵ Jernbanedirektoratet et al. (2025): [Forbedring av det faglige grunnlaget for å vurdere måloppnåelse og fremtidig transporttetterspørse](#)

²⁰⁶ For mer om backcasting, se f.eks. TØI (2023): [Klimamål og strategier i transportplanlegging i utvalgte land](#).

²⁰⁷ Se *Klimatiltak i Norge* (2024), s. 40, og *Klimatiltak i Norge* (2025), s. 65, for nærmere omtale.

for et transportsystem som bedre ivaretar arealbruk, natur og miljø. RESITRANS skal utvikle kunnskap og løsninger som gjør transportsystemet mer robust.

Enova relanserte støtteordningen for bedriftslading for tunge kjøretøy. Ordningen skal igjen gjøre det enklere å etablere depotlading der kjøretøyene står over tid. I tillegg lanseres et nytt program for forprosjekt for utslippsfri tungtransport, som er ment å gi bedrifter støtte til å vurdere kostnader og gevinster ved investering i el-lastebiler og ladeinfrastruktur. Dette kommer i tillegg til den eksisterende ordningen for kjøp av tunge nullutslippskjøretøy. Samtidig avvikles tidligere støtte til etablering av fyllestasjoner for tunge hydrogenkjøretøy.

I revisjonen av vegnormal N300 foreslår Statens vegvesen at 30 km/t skal være utgangspunktet for vurdering av fartsgrense i tettbygde områder. Denne foreslåtte endringen fra 50 til 30 km/t forventes å kunne gi bedre forhold for gående og syklende ved å øke trafiksikkerheten, styrke trygghetsfølelsen og gjøre det enklere å kombinere sykkeltrafikk med biltrafikk uten behov for separat sykkelinfrastruktur. Endring av fartsgrensene kan i tillegg bidra til å utjevne reisetidsulempen mellom bil og andre, mer miljøvennlige transportformer.

I statsbudsjettet for 2026 bevilges det 1 milliard ekstra til fylkeskommunene for å sikre den fylkeskommunale kollektivtransporten. Det er også bevilget 620 millioner kroner til en midlertidig søknadsordning som fylkeskommunene kan søke på for å redusere prisen på periodebilletter for kollektivtrafikk. I tillegg skal det utredes et nasjonalt månedskort for kollektivtransport.

Fra februar 2026 er det tillatt å kjøre vogntog med totalvekt på opptil 56 tonn på norske veier. Endringen følger etter høring og beslutning om regelverksendring fra Samferdselsdepartementet. Den nye grensen erstatter tidligere vektgrense på 50 tonn og gjør det mulig å bruke vogntog med økt kapasitet på hele riksveinettet, store deler av fylkesveinettet og enkelte kommunale veier.

6.7 Mulige grep i 2026/2027

Virkemidler må komme raskt på plass for å få de utslippsreduksjonene vi har utredet. Listen under viser grep som kan tas i 2026/2027. Listen er ikke uttømmende, og tiltaksarkene har mer informasjon om barrierer og mulige virkemidler for de enkelte tiltakene. Det kan også være andre virkemidler enn de vi peker på som tar ned barrierene aktørene møter, og dermed vil gi tilsvarende effekt. Varighet og forutsigbarhet er viktige fellesnevner for mange av virkemidlene, særlig de som påvirker investeringsbeslutninger. Virkemidler bør derfor være langsiktige eller ha en tydelig og tidlig kommunisert utløpsdato.

Mulige grep:

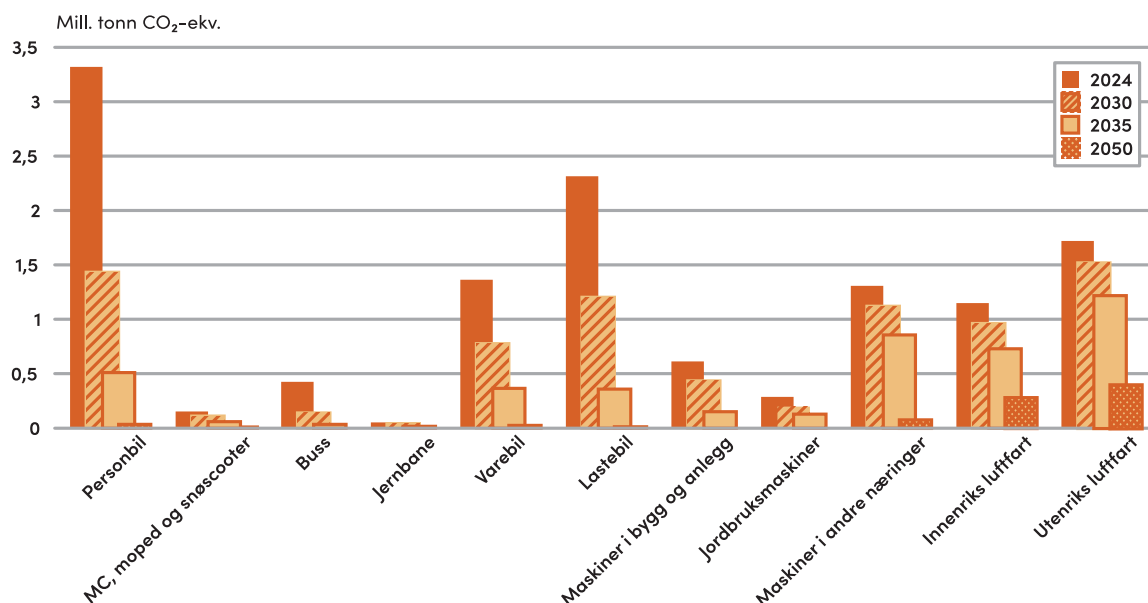
- Se på mulighetene for å korte ned utrednings- og planleggingstiden for å raskere fatte en investeringsbeslutning for ny rikstunnel for jernbanen uten at dette medfører økte kostnader og risiko. Samtidig kan Samferdselsdepartementet gi instruks om at det i utrednings- og planleggingsarbeidet skal undersøkes hvordan Bane NOR kan optimalisere utbyggingen, slik at deler av tunnelen kan benyttes før hele prosjektet er ferdigstilt.
- Legge forslag om minimumskrav til nullutslipp på bygge- og anleggsplasser i offentlige anskaffelser på høring og deretter fastsette krav i forskrift.
- Innføre lov hjemmel for etablering av nullutslippssoner. Samtidig kan det vurderes om de trafikale virkemidlene dette forventes å medføre også skal kunne benyttes utover nullutslippssoner, blant annet til å styrke effekten av trafikkskilt som regulerer og begrenser motorisert trafikk.
- Legge til rette for at forvaltningen går foran for å redusere transport og fordele transportaktivitet jevnere. Det kan for eksempel gjøres gjennom statlig styring knyttet til kjernetid, reisevirksomhet, hjemmekontor, parkering og økte parkeringskostnader for bil. En kartlegging av reisevirksomhet i offentlige etater kan være et godt sted å starte.
- Etablere fellesføringer i tildelingsbrev til statlige virksomheter om rapporteringsplikt for utslipp fra reisevirksomhet, for eksempel gjennom et klimagassregnskap i årlig virksomhetsrapportering.
- Gi Skatteetaten og Finansdepartementet i oppdrag å utrede endringer i skattereglene som gjør det mulig for arbeidsgivere å tilby skattefrie mobilitetsgoder og samtidig vurdere fordelsbeskatning av gratis bilparkering
- Øke/omfordele bevilgninger i statsbudsjettet fra veiprosjekter som øker biltrafikk til investeringer i kollektivtransport, i tillegg til å utvikle langsiktige og stabile finansierungsordninger for å styrke fylkeskommunal kollektivdrift og utvikling.
- Gi Statens vegvesen oppdrag om å justere fartsgrensekriterier i veinormalen slik at de høyeste fartsgrensene på motorveiene settes ned fra 110-sone til 100 km/t og 100-sone til 90 km/t.
- Gi Statens vegvesen oppdrag om å utvikle en nasjonal gange- og sykkelstrategi.
- Regjeringen kan varsle en intensjon om å innføre miljødifferensiert veipricing for lette og tunge kjøretøy, med en innretning som øker konkurranseevnen til nullutslippskjøretøy, sykkel, kollektivtransport og jernbane.
- Samferdselsdepartementet har foretatt teknologivalg på de ikke-elektrifiserte jernbanestrekningene. Neste steg er å gi Jernbanedirektoratet og Bane NOR oppdrag om å starte en helhetlig planlegging av og tilrettelegging for nullutslipp på

alle ikke-elektrifiserte strekninger med utgangspunkt i at en investeringsbeslutning fattes de neste årene.

- Gjennomføre endringer i regelverk, normaler, veiledere og myndighetsansvar som i større grad åpner for bilrestriktive virkemidler, som å omfordele veiareal fra bil til sykkel og kollektivtransport, redusere fartsgrenser på kommunale veier i tettbygde strøk, og øke parkeringsrestriksjoner.
- Følge opp innføringen av nytt løyvekrav for varebiler og vurder justeringer dersom regelverket svekker insentivene for å velge elektriske varebiler.
- Gradvis øke engangsavgiften for fossile varebiler mot personbilnivå, med tydelig tidsplan for opptrapping, for eksempel 50 prosent i 2027, og 100 prosent i 2028.
- Vurdere virkemidler som sikrer konkurransedyktige hurtigladepriser for lastebiler, for eksempel gjennom justering av effekt-tariff, og utvikle bookingløsninger for lading i hviletid.
- Utrede engangsavgift for fossile lastebiler og maskiner basert på CO₂-utslipp eller flat sats, med sikte på innføring og gradvis opptrapping mot 2030.
- Øke den miljødifferensiert årsavgiften for dieseldrevne tunge kjøretøy.
- Utvikle nasjonale retningslinjer for miljødifferensierte bompengesatser som gir elektriske varebiler og lastebiler forutsigbart konkurransefortrinn.
- Gi DFØ, Statens vegvesen og Miljødirektoratet i oppdrag å utrede obligatoriske krav til nullutslipp eller biogass i offentlig anskaffelse av leveranser og transporttjenester.
- Igangsette arbeid med å endre lovverket slik at kommunene har hjemmel til å pålegge parkeringsavgift på private parkeringsplasser. Blant annet påpeker Byutredningene fra 2025 at dette vil være et svært kostnadseffektivt virkemiddel for å redusere bilbruk.
- Øke avgifter i luftfarten, for eksempel flypassasjeravgiften. Dette vil bidra til å øke prisen på flybilletter og dempe etterspørselen etter flyreiser.

6.8 Oppsummering

Transportsektoren kan komme nært null utslipp i 2050. Det krever en rask og omfattende elektrifisering av alle kjøretøy og maskiner, med et høyere tempo enn i dag. Dette kan skje med en virkemiddelpakke som inkluderer investeringsstøtte, økte avgifter på det fossile, krav i offentlige anskaffelser, reguleringer og mer utbygging av ladeinfrastruktur.



Figur 38. Utslipp fra segmentene i 2024, og etter tiltak i 2030, 2035 og 2050

Unngå, flytte, forbedre – vi trenger alle tre. Elektrifisering alene er ikke nok. For å kutte ytterligere utslipp fra sektoren, og redusere presset transportsystemet har på areal og natur, er det behov for å også redusere og omfordele transport. Hvert eneste år er det store utslipp i arealbrukssektoren gjennom økt nedbygging av natur til veier og samferdselsinfrastruktur. En utvikling av transportsystemet som baserer seg på UFF-rammeverket kan bidra til å snu denne utviklingen. Dette vil også redusere behovet for kraft og biodrivstoff, ta ned risiko og øke transportsystemets robusthet.²⁰⁸

Transportsektoren må styres etter klima- og miljømål. Endringer i transportomfang og transportmiddelfordeling skjer ikke av seg selv. Regjeringen skriver i Klimameldingen at den ønsker å prioritere løsninger som bygger opp under effektiv ressursbruk og benytte UFF-rammeverket i politikkutviklingen.²⁰⁹ Dette krever aktiv politikk på flere nivåer. I tillegg til virkemiddelpakker for persontransport, er det også behov for strukturelle grep.

²⁰⁸ Korte reiseveier, høy kapasitetsutnyttelse, flere transportalternativer og en effektiv kollektivinfrastruktur er blant faktorene som gjør et transportsystem robust i forhold til indre og ytre påkjenninger.

²⁰⁹ Meld. St. 25 (2024–2025). Klimamelding 2035 – på vei mot lavutslippsamfunnet.

Endringer i organiseringen av transportsektoren og en revidering av Nasjonal transportplan kan bidra til at klima- og miljømålene blir førende, og planleggingen endres til å være mer helhetlig og omfatte hele transportsystemet.

Norge bør vurdere et nasjonalt reduksjonsmål for veitrafikk. Et nasjonalt reduksjonsmål for veitrafikk kan gi bedre koordinering av virkemidler og insentiver på tvers av kommuner og byområder, og legge til rette for en mer helhetlig og samordnet utvikling av transportsystemet.

Redusert bilbruk innebærer at kollektivtransporten må styrkes betydelig. For å kunne håndtere det økte transportbehovet som følger av redusert bilbruk, og for å sikre mobilitet i et lavutslippssamfunn, er det nødvendig med økt finansiering og bedre integrering av nye transportformer i planleggingen av kollektivtransporten.

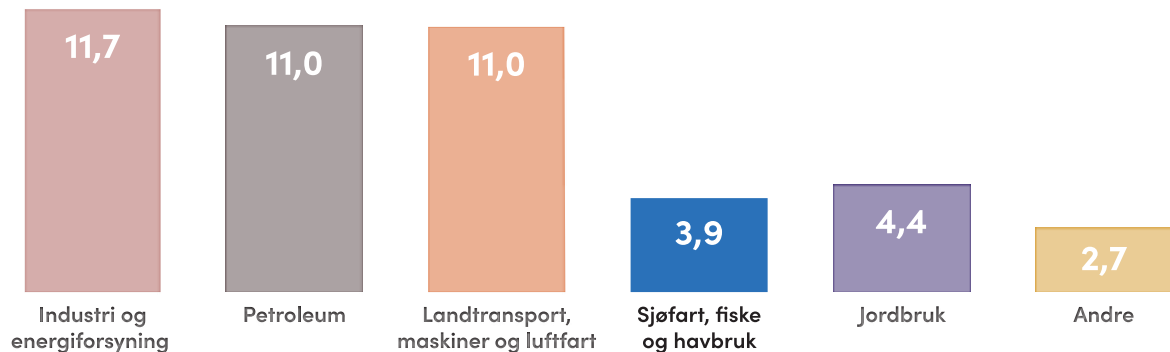
Ny rikstunnel er avgjørende for jernbanens rolle i transportsystemet. Jernbanen har en viktig rolle i å kutte utslipp fra veitransport og luftfart. Ny rikstunnel er et prosjekt som gir effekter for hele det norske jernbanesystemet, og er viktig særlig for tilbudsutvikling for lokale og regionale reiser, og for at person-, gods- og militær mobilitet på skinner skal kunne øke. Planlegging og utbygging er anslått til 20 år. Regjeringen bør vurdere grep for å korte ned utrednings- og planleggingstiden så langt som mulig, uten at dette går på bekostning av risiko og kostnader, slik at ny rikstunnel kan realiseres så raskt som mulig.

Utenriks luftfart bør inkluderes i Norges neste NDC, og klimamålet for 2050.

Utslippene fra utenriks luftfart er store og økende, og Miljødirektoratet anbefaler at Norge, i likhet med EU, tar ansvar for sin andel i neste NDC, og inkluderer utslippene i klimaloven.

Krav og støtteordninger er nødvendig for å sikre en videre utrulling av utslippsfrie maskiner på bygge- og anleggsplasser. For å få til en rask omstilling er det avgjørende at et minimumskrav i offentlige anskaffelser, eller styrkede virkemidler med tilsvarende effekt, kommer på plass i god tid før 2030.

7. Sjøfart, fiske og havbruk



Figur 39. Utslipp fra sjøfart, fiske og havbruk i 2024 i millioner tonn CO₂-ekvivalenter.

Sjøfart, fiske og havbruk sto for rundt 8,5 prosent av Norges utslipp i 2024.²¹⁰

Utslippene var i underkant av 3,9 millioner tonn, 8,5 prosent lavere enn i 2023. Nedgangen skyldes økt omsetningskrav for biodrivstoff og redusert samlet energibruk.²¹¹ Det er mer enn 1 000 større skip og over 6 000 mindre fiske-, havbruks- og arbeidsfartøy i mer eller mindre fast drift i Norge, i tillegg til over en halv million fritidsbåter. Offshoreskip og fiskefartøy er de største utslippskildene. I referansebanen²¹² går utslippene ned til 3,3 mill. tonn CO₂-ekv. i 2035 og 2,4 i 2050. Nedgangen skyldes blant annet energieffektivisering, elektrifisering av ferjesamband og andre fartøy, økt bruk av landstrøm under opphold ved kai og forventet redusert aktivitet i petroleumssektoren.

Et bredt spekter av løsninger må tas i bruk for å omstille sjøfarten, og det mest grunnleggende er å redusere energibehovet. Gjennom å bygge mer energieffektive skrog og fartøy, og gjøre tiltak på eksisterende fartøy gjennom for eksempel hybridisering, vindassistert framdrift, skrogvask og fartsreduksjon, kan energibehovet og dermed driftskostnadene bli lavere.²¹³ Energieffektiv drift vil også redusere mengden energi som må lagres om bord, noe som gjør overgang til ikke-fossile energibærere enklere.

²¹⁰ I sjøfart, fiske og havbruk inkluderer vi postene innenriks sjøfart, fiske og fritidsbåter fra utslippsregnskapet, i tillegg til et utslippsestimat for akvakulturanlegg estimert til 62 000 tonn CO₂-ekv.

²¹¹ I 2024 var omsetningskravet for biodrivstoff til innenriks sjøfart og fiske på 6 prosent, mens det gjaldt kun en fjerdedel av året i 2023 (oppstart 1. oktober 2023). Samlet for alle energivarer i innenriks sjøfart og fiske, viser SSBs energistatistikk noe lavere energibruk i 2024 enn i 2023.

²¹² Referansebanen vi bruker tar utgangspunkt i utslippsframskrivingen i NB2026. Utslippsframskrivingen fra NB2026 viser forventet utslippsutvikling gitt forventet befolkningsutvikling og økonomisk vekst, og at dagens klimavirkemidler opprettholdes uten å styrkes. For at referansebanen skal være best mulig egnet til tiltaksanalysen er det gjort noen justeringer av utslippsframskrivingen. Se vedlegg 2 om metoder for en nærmere beskrivelse.

²¹³ Samlet reduksjonspotensial ved å implementere alle mulige energieffektiviseringstiltak på et skip kan – avhengig av skipstype, driftsmønster m.m. – være opp mot 30–40 prosent sammenlignet med et tilsvarende skip uten tiltak.

Energieffektiviseringsteknologier og -tiltak er så godt som alle på TRL-nivå 9²¹⁴, altså moden og kommersielt tilgjengelig teknologi.

Elektrifisering eller hydrogenbaserte drivstoff²¹⁵ må til for å oppnå omstilling.

Drivstoffleksibilitet er en strategi for en del aktører som planlegger å bygge nye skip, i møte med usikkerheten rundt hvilke drivstoff som framover vil være tilgjengelige og billigst å ta i bruk i møte med skjerpet klimapolitikk. Dette gjøres ved at skipene for eksempel designes med motor som kan gå på flere typer drivstoff, eller designes med en kombinasjon av brenselcelle for hydrogen, batteri og forbrenningsmotor. En del nye skip bygges også med muligheten for å etterinstallere nye drivstoffsystermer som hydrogen- eller ammoniakkteknologi. Et alternativ til elektrifisering eller overgang til andre drivstoff for å gi store utslippsreduksjoner fra skip, er karbonfangstanlegg om bord ("om bord-CCS"). Dette har blitt mer aktuelt de siste årene, og løsninger er også prøvd ut på noen skip. For noen skipstyper kan dette være et tiltak med lavere kostnader enn overgang til hydrogenbaserte drivstoff.²¹⁶

Biodrivstoff med gode bærekraftsegenskaper er en knapp ressurs. På grunn av knappheten på kort og lang sikt, og at flere virkemidler allerede fremmer biodrivstoff, er det avgjørende at nye virkemidler spisses for å fremme nullutslippsløsninger. Norge brukte i 2024 om lag 7 prosent av global produksjon av HVO-biodiesel basert på brukt frityrolje og animalske biprodukter. Selv om produksjonen er ventet å øke globalt, kan ikke biodrivstoff av avfall, rester og energivækster oppskaleres til å møte det framtidige behovet for utslippskutt innenfor sjøfart.²¹⁷ Konvensjonelt biodrivstoff (hovedsakelig framstilt av mat- og fôrvekster) er mer tilgjengelig, men kan føre til økte globale klimagassutslipp og tap av natur.²¹⁸ Etterspørselen etter biodrivstoff er stor også i andre sektorer, særlig luftfart, og biomassen er aktuell også for bruk til andre formål, slik som innsatsfaktor i industrien. Omsetningskravet for sjøfart sikrer en politisk fastsatt andel biodrivstoff brukt til sjøfart i Norge, og det er i utgangspunktet ikke behov for andre virkemidler for å fremme bruken av biodrivstoff. Biogass er ikke omfattet av omsetningskrav, og det er et stort potensial for økt produksjon i Norge basert på rester og avfall. Vi har derfor inkludert økt bruk av biogass i tiltaksanalysen. En økende andel av biogass solgt i Norge stammer fra rørgassnett i Europa.

²¹⁴ DNV (2025): *Energy Efficiency Measures and Technologies*

²¹⁵ Med hydrogenbaserte drivstoff i denne rapporten mener vi hydrogen, ammoniakk og metanol, produsert med fornybart hydrogen eller lavkarbonhydrogen. Med fornybart hydrogen menes hydrogen produsert gjennom elektrolyse med fornybar kraft (grønt hydrogen), i henhold til kravene i fornybardirektivet (direktiv (EU) 2018/2001). Med lavkarbonhydrogen menes hydrogen produsert fra ikke-fornybare energikilder med en klimagassreduksjon på minst 70 prosent, i henhold til kravene i gassmarkedsdirektivet (direktiv (EU) 2024/1788), typisk hydrogen produsert fra naturgass med karbonfangst og -lagring (blått hydrogen).

²¹⁶ Se for eksempel casestudie i DNV (2023): *Maritime Forecast to 2050*. Mærsk Mc-Kinney Møller Center (2022): *The Role of Onboard Carbon Capture in Maritime Decarbonization* finner at karbonfangst har best forretningsmodell på store tankskip.

²¹⁷ Miljødirektoratet (2024): [Kunnskapsgrunnlag til kontrollpunkt for flytende biodrivstoff](#)

²¹⁸ Norsk biodrivstoffbruk og EU-virkemidler innrettes derfor i hovedsak mot avansert biodrivstoff og biodrivstoff av B-råstoff, som er råstoff av rester, avfall og enkelte typer energivækster. Miljødirektoratet tar derfor utgangspunkt i disse råstoffene i vurderinger av tilgang. Se mer om indirekte effekter av konvensjonelt biodrivstoff i Miljødirektoratet 2024: [Differensiering av konvensjonelt biodrivstoff](#)

Importert biogass fra rørgassnett skal etter retningslinjene ikke bokføres som biogass i det norske klimagassregnskapet.

Skipene som bygges i dag seiler fortsatt i 2050. Skip har typisk 25–35 års levetid. De aller fleste fartøyene i innenriks trafikk i Norge, er gjennomsnittlig 15 år eller eldre. Blant lasteskipene er gjennomsnittsalderen nærmere 30 år, mens innen havbruk er de fleste skip under 15 år. Valgene som tas ved planlegging og bygging av skip i dag, er avgjørende for utslippene fra disse skipene i 2050.

Utviklingen på land er minst like viktig. I tillegg til lave utslipp fra skipene, må det også være lave utslipp fra drivstoffproduksjonen. Produksjon av hydrogenbaserte drivstoff må oppskaleres og infrastruktur for drivstoffene må på plass raskt, ettersom manglende tilgjengelighet og høy eller usikker pris er betydelige barrierer for rederiene. Det er 25 år siden verdens første LNG-fartøy ble satt i drift i Norge, bilferjen *MF Glutra*. Siden den gang har infrastrukturen for LNG til fartøy vokst fra lokale løsninger med bunkring fra tankbil til et globalt nettverk av LNG-bunkringsanlegg. I takt med utvikling av bunkringsinfrastrukturen over denne perioden har LNG blitt et vanlig drivstoff i sjøfarten, der antallet LNG-fartøy globalt særlig skjøt fart fra rundt 2020. Utbyggingen av infrastruktur for fornybare og lavkarbon drivstoff må skje i et betydelig raskere tempo for å avkarbonisere sjøfarten innen 2050.

7.1 Veivalg og utslippsbaner mot 2050

Miljødirektoratet har blitt bedt om å videreutvikle *Klimatiltak i Norge*-rapportene som kunnskapsgrunnlag for mulige indikative utslippsbaner mot

2050.²¹⁹ Oppdragsteksten sier blant annet at kunnskapsgrunnlaget skal beskrive effekt av ulike veivalg og virkemiddelpakker, samt vurdering av ressursbehov (særlig kraft og biomasse) ved ulike baner og veivalg. Hovedtilnærmingen vi har valgt er en sektorvis analyse, med utgangspunkt i tiltaksanalysen. I dette kapittelet viser vi ulike baner som illustrerer mulighetsrommet i sjøfartssektoren, gitt ulike forutsetninger og veivalg.

Et grunnleggende veivalg står mellom å vente på internasjonale virkemidler, eller å satse sterkt nasjonalt. I motsetning til de fleste andre land, utgjør innenriks sjøfart og fiske en vesentlig andel av totale norske utslipp.²²⁰ Det tilsier et større behov for nasjonale virkemidler for sjøfarten i Norge. I tillegg til at innenriks sjøfart i sin helhet inngår i innsatsfordelingen, inngår nær en tredel av utslippene fra innenriks sjøfart samtidig i EUs klimakvotesystem. Parallelt med innlemmelsen av sjøfart i kvotesystemet, innførte EU

²¹⁹ [Supplerende tildelingsbrev til Miljødirektoratet etter revidert nasjonalbudsjett 2025](#)

²²⁰ I Norge utgjør dette i dag rundt 8,5 prosent. På Island gjør en stor fiskerisektor at 5–7 prosent av utslippene er fra sjøfart og fiske, mens for andre land utgjør utslippene fra sjøfart og fiske typisk 3 prosent eller mindre av de nasjonale utslippene.

forordningen FuelEU Maritime²²¹, blant annet fordi kvotepris alene ikke er tilstrekkelig for å gi innfasing av fornybare og lavkarbon drivstoff.²²² FuelEU Maritime kan gi viktig drahjelp til investeringer i skip som går på hydrogenbaserte drivstoff, men vil trolig gi begrensede utslippsreduksjoner i Norge før 2040. Samtidig jobber IMO (den internasjonale sjøfartsorganisasjonen) med et netto null-rammeverk (NZF)²²³. Det er ikke vedtatt enda, og flere aspekter ved innretningen er ikke ferdig utviklet. Om rammeverket trer i kraft som foreslått, kan utslippsreduksjonskravet bli betydelig strengere enn FuelEU Maritime, og kan potensielt gi større utslippsreduksjoner i Norge. Det vil omfatte større deler av innenriks sjøfart i Norge enn det FuelEU Maritime gjør per i dag, blant annet offshorefartøy over 5 000 bruttotonn. Ved innføring av et globalt rammeverk har EU varslet at FuelEU Maritime kan komme til å bli justert.

Internasjonale krav vil i stor grad oppfylles med biodrivstoff, som ikke omstiller sjøfarten. Biodrivstoff er for rederiene en rimelig og tilgjengelig løsning for å redusere utslippene gradvis i møte med strengere klimakrav, som FuelEU Maritime og eventuelt IMOs NZF. Disse reguleringene vil gi stadig økende bruk av biodrivstoff. I Norge sørger omsetningskravet for biodrivstoff allerede for betydelig bruk av biodrivstoff i sjøfart. FuelEU Maritime og omsetningskravet inneholder bærekraftskrav og begrensninger i hvilke typer biodrivstoff som kan benyttes, mens dette ennå ikke er avklart for NZF.²²⁴ Hvis det ikke stilles bærekraftskrav til biodrivstoff eller settes begrensning på bruk av konvensjonelt biodrivstoff, er det risiko for indirekte arealbruksendringer og økte globale utslipp.²²⁵²²⁶

Det er behov for sterk virkemiddelbruk for å fremme nullutslippsløsninger.

Batterielektrifisering blir et realistisk alternativ for stadig flere segmenter av sjøfarten – som lasteskip og offshore forsyningsfartøy i faste ruter – men tilgangen til ladeinfrastruktur med tilstrekkelige ladeeffekter er begrenset. Markedet for hydrogenbaserte drivstoff er stadig i støpeskjeen. For at alternativer til biodrivstoff skal bli en reell valgmulighet, trengs en nasjonal virkemiddelpakke som stimulerer til både tilbud og etterspørsel av hydrogenbaserte drivstoff, og sikrer at nødvendig infrastruktur kommer på plass. Styrken på en slik virkemiddelpakke og hvor raskt den kommer på plass, avgjør i hvilken grad sjøfarten vil kunne kutte utslipp innen 2050 med begrenset bruk av biodrivstoff.

²²¹ FuelEU Maritime, forordning (EU) 2023/1805, setter krav til gradvis redusert klimagassintensitet fra energibruken på skip. Kravet omfatter p.t. større skip fra 5 000 bruttotonn og over som transporterer gods eller passasjerer. Se nærmere beskrivelse i regjeringens [EØS-notat](#).

²²² European Commission (2021): [Proposal for a regulation of the the European parliament and of the council on the use of renewable and low-carbon fuels in maritime transport and amending Directive 2009/16/EC](#). Se avsnitt "Consistency with existing policy provisions in the policy area".

²²³ IMO Net-Zero Framework. Rammeverket vil som FuelEU Maritime sette krav til redusert klimagassintensitet fra energibruken på skip, men er kombinert med en prismekanisme. Se nærmere beskrivelse på [IMOs nettsider](#).

²²⁴ En oversikt over sentrale retningslinjer tilknyttet rammeverket som skal utvikles framover er gitt under avsnittet "Countdown to 2028: From Agreement to Implementation" på Mærsk Mc-Kinney-senterets informasjonsside: [IMO Net-Zero Framework](#)

²²⁵ ICCT (2025): [Estimating the maximum potential vegetable oil demand for international shipping under the International Maritime Organization's Net-Zero Framework](#)

²²⁶ Miljødirektoratet (2024): [Differensiering av konvensjonelt biodrivstoff](#)

Fiske er trolig det mest krevende segmentet å omstille. Elektrifisering og alternative drivstoffsystemer er vanskeligere på fiskefartøy enn på andre fartøystyper. Det skyldes både at fartøyene har større plassbegrensninger om bord, og at mange har uforutsigbare seilingsmønstre. Tilgangen til bunkringsinfrastruktur må også være særlig fleksibel, ettersom det ikke nødvendigvis er forutbestemt hvor fartøyene lander fangsten. Oppholdene til havs er langvarige som gir høye energibehov. Havgående torskefiskere kan eksempelvis være til havs i seks uker. Segmentet har få klimavirkemidler i dag: fiske er bare delvis omfattet av CO₂-avgift,²²⁷ og ikke omfattet av EUs klimakvotesystem, FuelEU Maritime eller NZF. Siden mange fartøy opererer i fjerne farvann og er i konkurranse med andre markeder, er også risikoen for karbonlekkasje særlig til stede.²²⁸

Vi har modellert tre utslippsbaner mot 2050:

- *Stor nasjonal innsats:* krav og støtteordninger gir høy tilgjengelighet av ladeinfrastruktur og hydrogenbaserte drivstoff langs kysten.
- *Mindre nasjonal innsats:* gir utsatt tilgjengelighet av ladeinfrastruktur og hydrogenbaserte drivstoff langs kysten.
- *Fiske omstilles ikke:* som *Mindre nasjonal innsats*, men i tillegg uteblir en satsing på omstilling innen fiske.

I banen *Stor nasjonal innsats* gjør en virkemiddelpakke at elektrifiseringen og bruken av hydrogenbaserte drivstoff øker betydelig. Innføring av blant annet klimakrav til offshorefartøy²²⁹, krav på kystruten Bergen–Kirkenes og satsing på nullutslippsløsninger for skip eid av eller i drift for offentlige etater, øker etterspørselen etter drivstoffene. Økt etterspørsel og forsterkede støtteordninger fram mot 2030 gir flere investeringsbeslutninger både i drivstoffproduksjon og i skip. Dette antas å på sikt gjøre løsningene kommersielt modne og tilgjengelige for å ta i bruk på både nye og eksisterende skip som ikke er omfattet av krav. I analysen har vi lagt til grunn at fartøy med minst 10 år igjen av levetiden bygges om i de fleste segmenter, bortsett fra fiskefartøy. Utslipet på rundt 0,7 millioner tonn CO₂-ekvivalenter i 2050 er knyttet til konvensjonelle fartøy som ikke er erstattet eller bygget om og går på marine gassoljer (MGO), bruk av pilotdrivstoff²³⁰ i ammoniakk- eller metanolmotorer og lystgass- og metanutslipp fra skip som driftes med forbrenningsmotorer, inkludert flytendegjort biogass (LBG).

I banen *Mindre nasjonal innsats* begrenses omstillingen av mindre tilgang på infrastruktur for lading og bunkring av hydrogenbaserte drivstoff. Dette er blant

²²⁷ Fiskefartøy får delvis kompensert utgiftene til CO₂-avgift. Avgift på fiske i fjerne farvann er 25 prosent av generell sats.

²²⁸ Se omtale av drivstoffbunkring utenfor Norge og økning i 2024, i kapittel 13.12.3 i Prop. 1 LS (2025–2026) *Skatter og avgifter*

²²⁹ Forslag til klimakrav for offshorefartøy har vært på [høring](#) og er til behandling i regjeringen. Kravet innebærer at operatører på sokkelen må gradvis redusere klimagassintensiteten for fartøyene som benyttes i forbindelse med petroleumsvirksomheten. I kravet er det et eget insentiv til bruk av hydrogenbaserte drivstoff.

²³⁰ Bruk av ammoniakk og metanol i forbrenningsmotor trenger en viss andel pilotdrivstoff med gode tennegenskaper, som for eksempel MGO, for å oppnå optimal forbrenning i motorene (dekker 5–20 prosent av energiforbruket, avhengig av motorens operasjonsprofil).

annet en følge av at krav til offshorefartøy, kystruten Bergen-Kirkenes og andre ikke blir iverksatt, noe som gir mindre investeringer i skip og produksjonsanlegg for drivstoff og bunkringsinfrastruktur. Dette gjør både at skip som bygges med alternativ framdriftsteknologi må bruke mer MGO, og det blir mindre attraktivt å bygge om skip. Ved manglende infrastruktur er det også en risiko for at hybridfartøy eller skip som kan gå på hydrogenbaserte drivstoff må bruke mer konvensjonelt drivstoff. I banen er det antatt at det først i 2040 blir god tilgang til de alternative drivstoffene, som følge av internasjonale krav. Denne banen gir lavere antall nullutslippsskip enn i *Stor nasjonal innsats*. Samtidig er det noe omstilling innen alle segmenter, som følge av eksisterende virkemiddelbruk som investeringsstøtte fra Enova. Utslipet i 2050 er 1,4 millioner tonn.

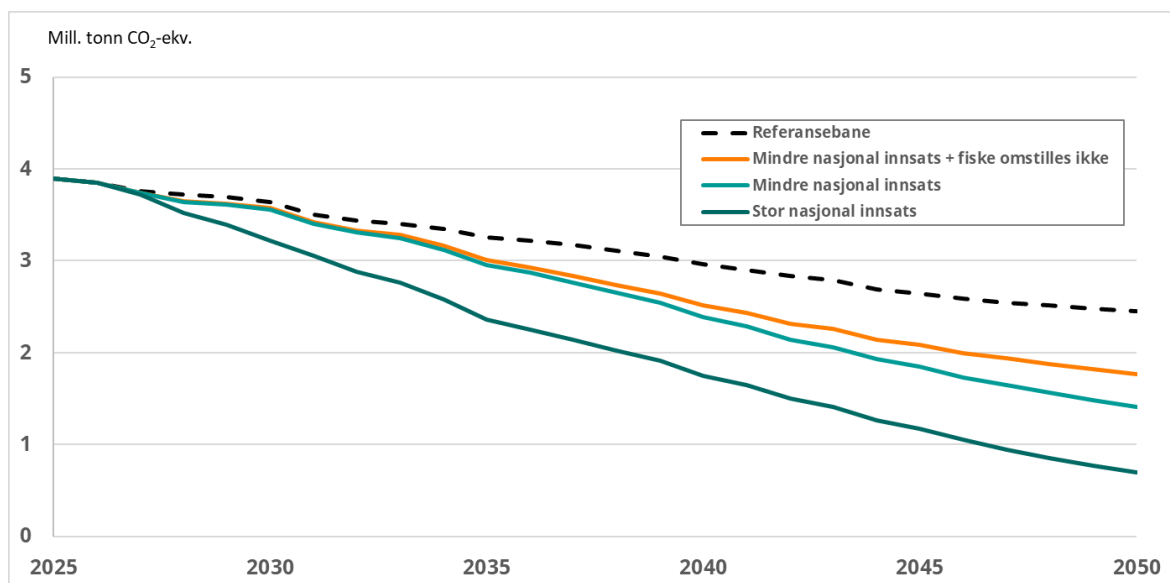
I banen *Fiske omstilles ikke*, uteblir innfasing av elektrifisering og hydrogenbaserte også drivstoff i fiskeflåten. Resten av flåten er som i banen *Mindre nasjonal innsats*, men omstillingen av kyst- og havfiskefartøy uteblir på grunn av manglende virkemidler. Utslipet i 2050 er 1,8 millioner tonn.

Banen *Stor nasjonal innsats* inkluderer alle tiltakene vi har utredet til 2035, og antar at disse videreføres mot 2050. De andre banene omfatter ulike former for utsatt innfasing, eller tiltak som uteblir. Tabell 8 viser hovedantagelsene for innfasing. Detaljene for tiltakene er gitt i tiltaksarkene på våre nettsider.

Tabell 8. Hovedantagelser for innfasing i de ulike banene. Banen "*Fiske omstilles ikke*" er lik "*Mindre nasjonal innsats*" for alle andre segmenter enn fiske.

Segment	Stor nasjonal innsats	Mindre nasjonal innsats	Fiske omstilles ikke
Bilferjer	Følger referansebanen (blir gradvis nullutslipp).	Følger referansebanen (blir gradvis nullutslipp).	-
Hurtigbåter og andre mindre passasjerfartøy	Nullutslipp innføres i hver enkelt nye kontrakt gradvis fra 2030.	Nullutslipp innføres i hver andre nye kontrakt gradvis fra 2035	-
Kystruten Bergen-Kirkenes	Gradvis innfasing av nullutslipp fra 2031 til 90 prosent i 2035.	Gradvis innfasing av nullutslipp fra 2031 til 50 prosent i 2035.	-
Offshorefartøy	Nullutslippsløsninger og biogass fra 2029, følger foreslått krav.	Kun delvis nullutslipp på nybygg fra 2035	-
Kystfiske	Gradvis økt elektrifisering av nye fartøy fra 2030 til rundt to tredeler av fartøyene i 2050.	Gradvis økt elektrifisering av nye fartøy fra 2035 til rundt en tredel av fartøyene i 2050; lavere infrastrukturdekning i starten gir	Ingen tiltak

Segment	Stor nasjonal innsats	Mindre nasjonal innsats	Fiske omstilles ikke
		høyere andel fossil drift på batterifartøy.	
Havfiske	Innfasing av hydrogenbaserte drivstoff og noe biogass fra 2030 til i underkant av to tredeler av fartøyene i 2050.	Innfasing av hydrogenbaserte drivstoff og noe biogass fra 2035 til rundt en firedel av fartøyene i 2050; lavere infrastrukturdekning i starten gir høyere andel fossil drift på fartøy med nullutslippsteknologi	Ingen tiltak
Havbruksfartøy	Elektrifisering av alle nye fartøy under 24 m, gradvis til hele flåten rundt 2040. Innfasing av hydrogenbaserte drivstoff og noe biogass på større fartøy fra 2028 til rundt 80 % av flåten i 2050.	Elektrifisering av økende andel nye fartøy under 24 m, fra 2030. Innfasing av hydrogenbaserte drivstoff og noe biogass på større fartøy fra 2035 til rundt en tredel av flåten i 2050; lavere infrastrukturdekning i starten gir høyere andel fossil drift på fartøy med nullutslippsteknologi	-
Lasteskip	Innfasing av nullutslippsløsninger (elektrifisering og hydrogenbaserte drivstoff) og noe biogass til 90 % av flåten i 2050.	Innfasing av nullutslippsløsninger (elektrifisering og hydrogenbaserte drivstoff) og noe biogass til rundt halvparten av flåten i 2050; lavere infrastrukturdekning i starten gir høyere andel fossil drift på fartøy med nullutslippsteknologi	-
Offentlige fartøy og diverse andre arbeidsfartøy	Innfasing av nullutslippsløsninger til 100 % av flåten i 2050.	Innfasing av nullutslippsløsninger til halvparten % av flåten i 2050; lavere infrastrukturdekning i starten gir høyere andel fossil drift på fartøy med nullutslippsteknologi	-
Fritidsbåter	Gradvis innfasing elektrifisering fra 2030 til 80 % av flåten i 2050.	Gradvis innfasing elektrifisering fra 2035 til 20 % av flåten i 2050.	-



Figur 40. Utslippsbaner i 2050-analysen for sjøfart, fiske og havbruk.

I alle banene er det gjenstående fossilt drivstoff. Tabell 9 viser utslipp og energiforbruk i 2035 og 2050 i banene. Forskjellen på høy og lav bane er 1,1 million tonn CO₂-ekvivalenter i 2050. I analysen ligger omsetningskravet for flytende biodrivstoff på 8 prosent til grunn fra 2027 og ut perioden. Siden mengden flytende drivstoff går ned vil også bruk av flytende biodrivstoff reduseres, og biogass dominerer volumet av biobaserte drivstoff på lang sikt. I alle banene oppfylles krav til klimagassintensitet i FuelEU Maritime samlet sett²³¹ for de skipene som omfattes av regelverket per i dag. I energimiksen dominerer hydrogenbaserte drivstoff på lang sikt, mens strøm også utgjør en betydelig andel.

For å redusere restutslippet, kan man redusere energibehovet videre, øke takten på utskifting av skip eller øke bruken av syntetisk drivstoff. Dersom resterende fossilt drivstoff i den laveste banen skulle dekkes med syntetisk drivstoff, ville det krevd ytterligere 5 TWh kraftforbruk i industrien til produksjon av drivstoffet.

²³¹ Samlet oppfyllelse av FuelEU Maritime innebærer at klimagassintensiteten til den totale energibruken til skipene er i henhold til de maksimalverdiene som er satt i regelverket, selv om ikke hvert enkelt skip oppfyller kravet.

Tabell 9. Utslipp og energifordeling i 2035 og 2050.

Parameter	Stor nasjonal innsats		Mindre nasjonal innsats		Mindre nasjonal innsats + Fiske omstilles ikke	
	2035	2050	2035	2050	2035	2050
Utslipp (mill. tonn CO ₂ -ekv.)	2,6	0,7	3,0	1,4	3,0	1,8
Landstrøm inkl. lading (GWh)	1 600	2 500	1 200	2 200	1 100	2 100
Biodrivstoff, inkl. gass (GWh)	1 600	1 000	1 200	1 000	1 200	1 100
Hydrogenbaserte drivstoff (GWh)	1 200	4 700	600	3 200	500	2 300
Fossilt drivstoff (GWh)	8 700	2 400	10 500	4 500	10 600	5 700

Tiltak i industri og aktivitet i nye næringer påvirker sjøfartsaktiviteten. I tiltakene for industri fanges og lagres i overkant av 10 millioner tonn CO₂ i 2050. Dette vil gi økt aktivitet i sjøfarten, i form av fartøy som skal frakte store deler av dette volumet til lagring. Utvikling av offshore vindkraft gi økt aktivitet for offshorefartøy, som kan "motvirke" noe av nedgangen i offshorefartøysaktivitet relatert til petroleumsutvinning. Vi har ikke vurdert omfanget av dette nærmere.

Utslippsbanene er ikke prognoser, og framtidig utvikling er usikker. I analysen er det usikkerheter både ved vurderingen av hvor raskt de ulike teknologiene tas i bruk av tilstrekkelig mange aktører, og hvorvidt styrken på virkemiddelpakkene er tilstrekkelig for å gi utfallet som er beregnet. Tiden det tar å få i gang markedet for hydrogenbaserte drivstoff kan være undervurdert. Videre batteriteknologiutvikling mens markedet for andre nullutslippsløsninger "står igjen" kan føre til at strøm på sikt spiller en enda større rolle. Til sammenligning står ammoniakk og e-metanol for rundt en fjerdedel av *global* maritim energimiks i 2050 i DNVs prognose *Energy Transition Outlook*, omtrent samme mengde som biodrivstoff.²³² I IEAs netto null-scenario står hydrogenbaserte drivstoff i 2050 for over 60 prosent av energiforbruket i global skipsfart, og biodrivstoff rundt 20 prosent.²³³ På den andre siden er UKs Climate Change Committee. I deres *Balanced Pathway* spiller biodrivstoff en liten rolle i avkarbonisering av sjøfarten, og utgjør kun 3 prosent av energimiksen i 2040. Ammoniakk og syntetiske drivstoff, hovedsakelig e-metanol, står for 39 prosent.²³⁴

7.2 Virkemiddelpakker og tidslinjer

Virkemiddelpakker for omstilling av sjøfarten omfatter en kombinasjon av krav og økonomiske insentiver. Krav og investeringsstøtte gir økt etterspørsel fra skipssiden, og

²³² Strøm og kjernekraft på skip står for mindre andeler, mens fossilt drivstoff står fortsatt for den største andelen. CO₂-fangst om bord på skip er forventet å skalere fra rundt 2040, og en del av det fossile utslippet blir håndtert med CCS – totalt 95 mill. tonn CO₂ i 2050.

²³³ IEA (2023). *Net Zero Roadmap. A Global Pathway to Keep the 1.5 deg C Goal in Reach*.

²³⁴ Climate Change Committee (2025). *The Seventh Carbon Budget*.

investeringsstøtte eller annen risikoavlastning og tilgang til kraft for produksjon og bunkring stimulerer tilbudssiden. En gradvis og forutsigbar opptrapping av CO₂-avgiften har betydelig signaleffekt for rederiene som planlegger investeringer. Parallelt med dette må det sikres økt tilgjengelighet av ladeinfrastruktur og produksjons- og bunkringsanlegg for hydrogenbaserte drivstoff, ved å stimulere etterspørselen for eksempel gjennom krav og at offentlige transportkjøpere premierer nullutslippsløsninger.

Opptrapping av CO₂-avgiften til 3 400 kroner i 2035, kan gi betydelig drahjelp.

Bedriftsøkonomisk merkostnad for investering i og drift av batteri-, hydrogen- og ammoniakkskip er i dag typisk 4–8 000 kr/tonn CO₂, sterkt varierende mellom ulike løsninger og ulike skipstyper. Oppnås reduksjoner i investeringskostnader og drivstoffpriser gjennom teknologimodning og oppskalering av drivstoffproduksjon, *kan* videre opptrapping av CO₂-avgiften til 3 400 kroner i 2035, som foreslått i Klimastatus og -plan for 2026²³⁵, gi lønnsomhet. Dette forutsetter at det settes av betydelige midler til investeringsstøtte for å dekke merkostnader i en overgangsfase, som trolig strekker seg i hvert fall til 2030.

Ferjer, hurtigbåter og andre passasjerfartøy i kontrakt med det offentlige vil kunne omstilles til nær nullutslipp rundt 2040. For de fleste fartøyene vil elektrifisering være mest aktuelt. Løsningene er relativt modne, selv om det fortsatt er tekniske barrierer for elektrifisering av en rekke hurtigbåtsamband på grunn av lange distanser og høy fart, som gir et høyt energibehov. Nullutslippskrav i offentlige anbud er et treffsikkert virkemiddel for å utløse tiltak på fartøyene. Krav er allerede innført for ferjer.²³⁶ DFØ med flere jobber med å utarbeide veiledning til de offentlige oppdragsgiverne som skal gjennomføre nye ferjeandbud. For hurtigbåter er det behov for mer teknologimodning og økonomisk støtte til fylkeskommuner for å kunne stille klimakrav i alle nye kontrakter. I tiltaket legger vi til grunn innfasing av nullutslipp i nye hurtigbåtkontrakter etter 2030, som kan realiseres ved videreført støtte til hurtigbåtprogrammet²³⁷ og etter hvert krav. Et krav som gir nær nullutslipp for kyststruten Bergen–Kirkenes i neste anbudsperiode vil også redusere utslipp før 2035 og være viktig for å stimulere til utbygging av lade- og bunkringsinfrastruktur langs kysten.

Batterielektrifisering er et modent tiltak for mindre arbeidsfartøy brukt innen havbruk. Et krav om 90 prosent nullutslippsdrift på nye og etter hvert alle mindre havbruksfartøy har vært på høring.²³⁸ For større havbruksfartøy kan et krav rettet mot

²³⁵ Regjeringen (2025): [Regjeringens klimastatus og -plan - regjeringen.no](https://www.regjeringen.no/no/tema/klima/klimastatus-og-plan-regjeringen/no)

²³⁶ Kravet gjelder anbud som kunngjøres fra 1. januar 2025. Regjeringen bevilger årlig en sum for å kompensere fylkeskommunene for merkostnadene knyttet til kravet. Det er unntak blant annet for samband der nullutslipp har en tiltakskostnad som er over 6 000 kr per tonn redusert CO₂. I Menon og IVL (2025). *Anslag på fylkeskommunale merkostnader som følge av nullutslippskrav til ferger*, er merkostnadene som følge av kravet anslått, og det er navngitt 12 samband som er antatt å få unntak av ulike grunner.

²³⁷ Miljødirektoratet: [Klimasats - Hurtigbåtprogrammet](https://www.miljodirektoratet.no/tema/klima/klimasats-hurtigbåtprogrammet).

²³⁸ [Høring om forslag til forskrift om klimagassreduksjoner for arbeids- og passasjerfartøy i akvakulturnæring - Sjøfartsdirektoratet](https://www.sjofartsdirektoratet.no/tema/klima/klimasats-hurtigbåtprogrammet)

akvakulturselskapene, tilsvarende det foreslåtte offshorekravet rettet mot petroleumsoperatører, være aktuelt for å øke omstillingstakten.

Elektrifisering av store skip blir mer og mer aktuelt i takt med utvikling i

batteriteknologien. Reduserte batterikostnader og økt energitetthet gjør at skip med lange seilingsdistanser og batterier på flere titalls MWh lar seg realisere. Dette gjelder for skip med forutsigbart seilingsmønster som gir tilgang til ladeinfrastruktur på faste steder. Både lasteskip og offshoreskip, og tilhørende ladeanlegg, har fått støtte fra Enova under pågående støtteordninger. Lokal tilgang på tilstrekkelig effekt til landstrøm og lading er en barriere for elektrifiseringstiltak. Effektbehovene til mindre batterifartøy som havbruksfartøy er moderate og er de fleste steder mulig å møte med små investeringer.²³⁹ For fartøy med store batterier og/eller korte oppholdstider ved kai, som lasteskip eller hurtigbåter, kan effektbehovet være på flere MW og gi behov for store investeringer i nett. Støtte til etablering av ladeinfrastruktur som kan nyttiggjøres av flere brukere vil være viktig.

Det offentlige kan også bidra til å sikre tidlig omstilling i andre fartøyskategorier. En rekke arbeidsfartøy er i offentlig eie gjennom Kystverket, Kartverket, Havforskningsinstituttet og andre etater. Mens delvis elektrifisering er aktuelt for noen operasjonsmønstre, vil det trolig være behov for hydrogenbaserte drivstoff for å oppnå full omstilling. Målrettede midler til etatene må trolig til for at de kan gjennomføre nullutslippstiltak ved fornying av flåten. En del etater har egne utslippsmål som kan være krevende å nå på kort sikt uten å ta i bruk biodrivstoff. Regjeringen vil rendyrke omsetningskravene som virkemiddel for bruk av biodrivstoff, og vil derfor ikke legge til rette for kjøp av biodrivstoff utover omsetningskravene.²⁴⁰ Miljødirektoratet og DFØ anbefaler at flytende biodrivstoff ikke fremmes i offentlige innkjøp, og at anbud i stedet spisses mot nullutslippsteknologi som også kan komme andre deler av næringen til gode.

En særskilt satsing er nødvendig for å komme i gang med omstillingen innen fiske.

Dette kan være støtteordninger for utbygging av ladeinfrastruktur i fiskerihavner eller andre støtteordninger rettet spesifikt mot segmentet. Det kan tas sikte på realisering av et pilotprosjekt for hydrogenbaserte drivstoff på et havgående fiskefartøy, for eksempel med utgangspunkt i Lerøys ammoniakkpilot i Grønt Skipsfartsprogram.²⁴¹ Klimapartnerskapet mellom myndighetene og maritim næring kan være en arena for diskusjon om rammevilkår for konkretisering av slike prosjekter. Den varslede gjennomgangen av det regulatoriske rammeverket for fiskefartøy vil også kunne belyse barrierer for omstilling i segmentet, og kunne identifisere flere aktuelle virkemidler.

Norsk satsing på hydrogenbaserte drivstoff kan også bidra til å redusere utslippene fra utenriksfart. En stor del av skipene som seiler i Norge seiler også utenriks, i varierende

²³⁹ DNV (2025): *Kartlegging av mulighet for elektrifisering av fartøy i havbruk.*

²⁴⁰ Klimastatus- og plan (2025). Kapittel 2.4.2.

²⁴¹ Rapport fra GSP-pilot (2023): *Ammoniakkdrevet tråler*

omfang. Utslippene fra utenriksfart er betydelige²⁴², og er ikke dekket av Norges klimamål, CO₂-avgift eller annen foreslått nasjonal regulering. Utslippsestimat fra MarU²⁴³ viser at størsteparten av utslippene fra utenriksskipsfart er fra skip som er omfattet av internasjonale reguleringer som EUs klimakvotesystem, FuelEU Maritime og IMOs regelverk. Som nevnt forventer vi at internasjonale virkemidler i stor grad vil utløse bruk av biodrivstoff. Nasjonale virkemidler for hydrogenbaserte drivstoff i Norge, kan bidra til at skip i utenriksfart går over til denne typen drivstoff.

Den norske satsingen kan supplere FuelEU Maritime. FuelEU Maritime inneholder insentiver som kan kompensere noe for merkostnaden ved investering og drift av skip med hydrogenbaserte drivstoff. Gjennom å overoppfylle kravet kan skip oppnå utslippskreditter som kan selges til andre skip som omfattes av regelverket. Samlet kan dette gi inntekter som forbedrer forretningsmodellen for aktører som investerer i nullutslippsløsninger, også i Norge. Denne effekten er særlig sterk fram til 2033 for drivstoff produsert fra fornybart hydrogen i henhold til EUs RFNBO-regelverk²⁴⁴, ettersom bruk av slike drivstoff fram til 2033 gir dobbelt uttelling i oppfyllelse av kravet og utslippskredittene har følgelig dobbelt verdi i perioden. EU-kommisjonen begrunner dobbelttellingen med at det er behov for å stimulere til tidlig markedsutvikling og bruk av *the most sustainable and innovative fuel technologies with growth potential to meet future needs* [...] ²⁴⁵.

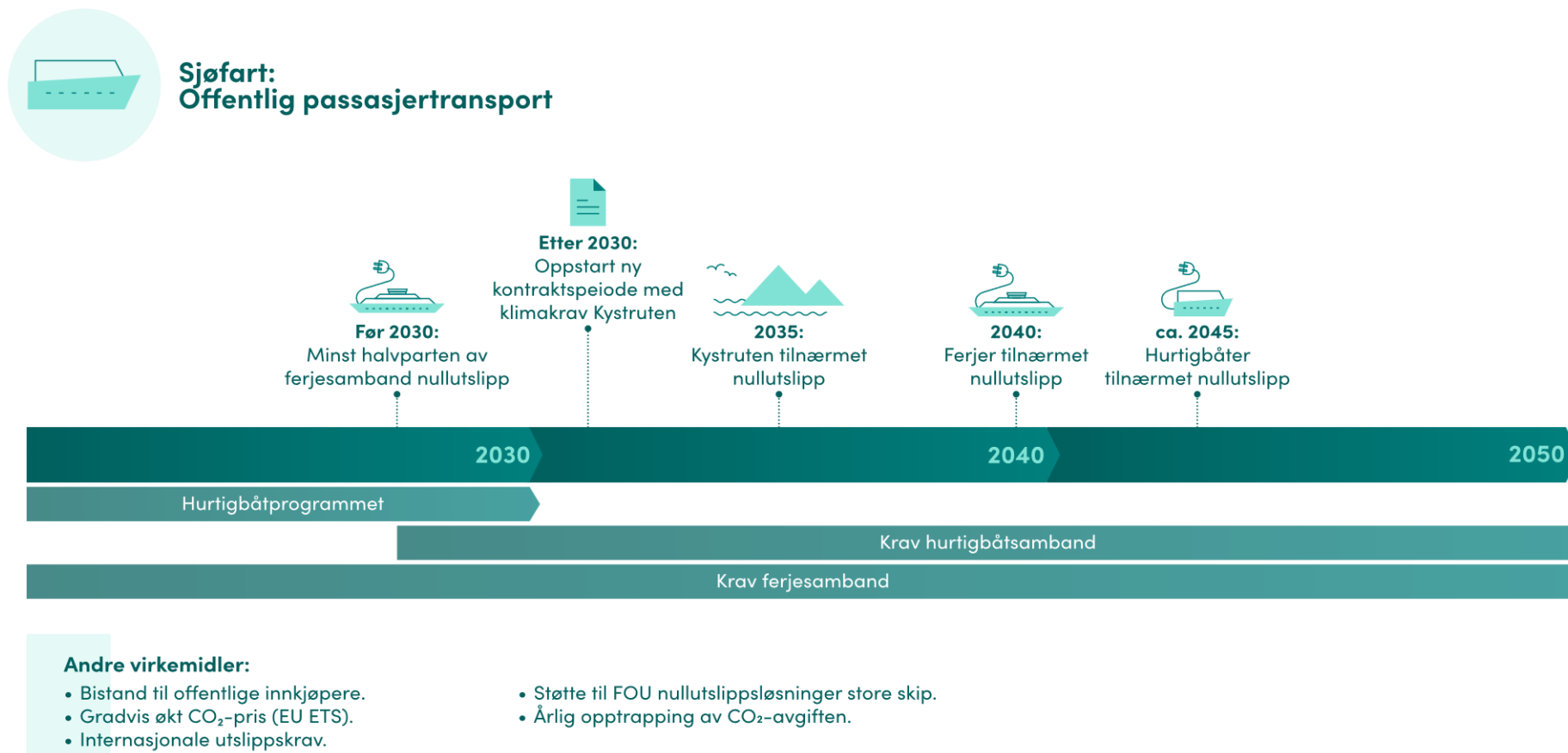
Gitt virkemiddelpakkene vi har lagt til grunn, kan det oppnås tilnærmet nullutslipp i ulike segmenter i perioden fra 2040 og utover. Dette er illustrert i figurene nedenfor. Vi skiller mellom skip som brukes til offentlig passasjertransport og andre segmenter. For det førstnevnte er teknologi- og virkemiddelbildet relativt enhetlig, mens for sistnevnte er det mer sammensatt.

²⁴² Utslipp fra drivstoff bunkret i Norge til utenriks sjøfart var i 2023 0,8 millioner tonn CO₂-ekv. Betydelig mer drivstoff ble tidligere bunkret i Norge; i 1990 var utslippene tre ganger høyere enn i 2023. DNV (2022): *AIS Analysis of Nordic Ship Traffic* viser at utslippet fra alle seilaser mellom Norge og andre land i 2019 var rundt 3,5 mill. tonn CO₂-ekv.

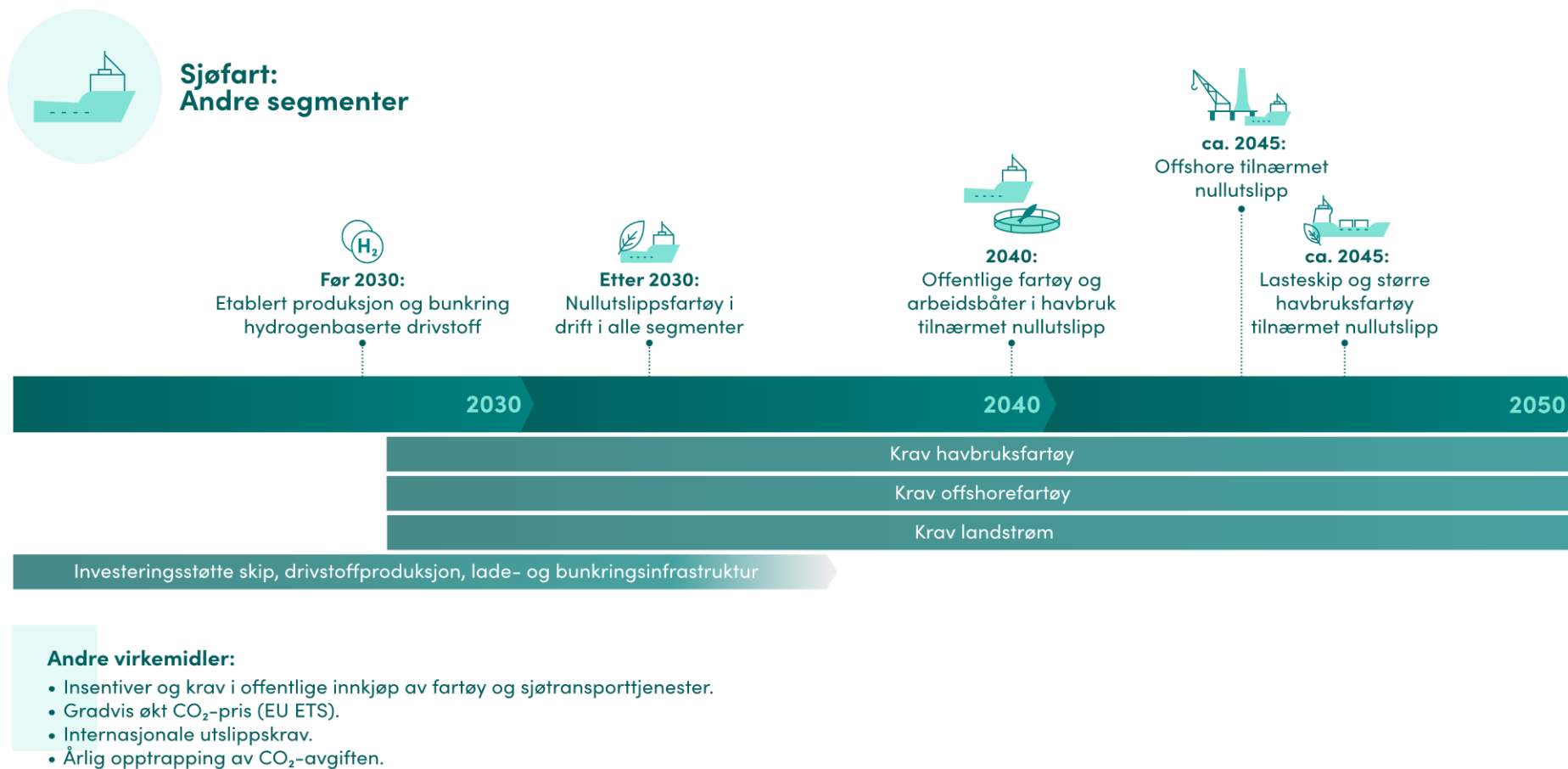
²⁴³ Kystverkets AIS-baserte modell for estimering av maritime utslipp, MarU. Rundt 80 prosent av de estimerte utslippene i norske farvann fra utenriksskipsfart til/fra Norge er fra skip over 5 000 BT som i all hovedsak er omfattet av de internasjonale reguleringene.

²⁴⁴ EU bruker betegnelsen *renewable fuels of non-biological origin* (RFNBO) for drivstoff produsert fra grønt hydrogen i henhold til en del kriterier.

²⁴⁵ EU-forordning 2023/1805 - *FuelEU Maritime*. [Regulation - 2023/1805 - EN - EUR-Lex](#)



Figur 41. Virkemiddelpakke for å redusere utslipp fra offentlig passasjertransport i sjøfart



Figur 42. Virkemiddelpakke for å redusere utslipp fra andre segmenter i sjøfart.

7.3 2030/2035-analyse

Ved gjennomføring av alle tiltakene kan utslippene reduseres med nesten 0,9 million tonn CO₂-ekvivalenter i 2035, i forhold til referansebanen. I 2030 er potensialet 0,4 millioner tonn, dominert av overgang til biogass i eksisterende LNG-fartøy og økt bruk av landstrøm. Utslipsreduksjoner utover potensialet i *regjeringens klimastatus og -plan*²⁴⁶ skyldes hovedsakelig tiltaket *Overgang til biogass i sjøfarten*. Som nevnt er det antatt betydelig energieffektivisering i referansebanen, men det kan være potensial for utslippsreduksjoner gjennom videre energieffektivisering og logistikkforbedringer som vi ikke har kvantifisert. Etter 2030 vil innfasing av hydrogenbaserte drivstoff bidra mer. Reduksjonspotensialet til 2035 er noe lavere enn i fjorårets *Klimatiltak i Norge*, blant annet grunnet senere innfasing i lys av utvikling i virkemidlene, slik som offshorekrav. Karbonfangst på skip er et nytt tiltak i år, men det er ikke beregnet et utslippsreduksjonspotensial for tiltaket. Tiltaket kan for eksempel utgjøre et alternativ til hydrogenbaserte drivstoff på noen skipstyper.

7.3.1 Status for teknologi og drivstofftilgjengelighet

Globalt er det rundt 10 ammoniakk- og hydrogenfartøy i drift og rundt 70 i bestilling.²⁴⁷ Hydrogenteknologi på skip er i følge Lloyd's Register²⁴⁸ sin vurdering på TRL-nivå 7 og ammoniakk på 5/6, mens andre bedømmer TRL-nivåene til å være 7–9 for ulike hydrogen- og ammoniakkteknologier²⁴⁹ (demonstrasjon og tidlig kommersiell fase²⁵⁰). Per november 2025 var det tatt investeringsbeslutning for 13 hydrogen- eller ammoniakkfartøy som har fått støtte fra Enova, hvorav de fleste stort sett vil operere i Norge. Både metanolfartøy og batterielektriske fartøy er på TRL-nivå 9, altså ferdig utprøvd og kommersielt tilgjengelige. Bruksområdet for batterielektrisk drift utvides stadig fra hybrid til høy elektrifiseringsgrad, og til større skip i andre segmenter enn passasjer.

Fornybar hydrogenproduksjon i Norge kommer i gang. Seks produksjonsanlegg for fornybart hydrogen til maritim bruk som har fått investeringsstøtte fra Enova har besluttet investering, og kan levere hydrogen til skip langs kysten fra rundt 2027. Anleggene kan samlet gi opp mot 20 000 tonn hydrogen i året.²⁵¹ Ved at Enova har gitt investeringsstøtte som kan dekke opp til 80 prosent av investeringskostnaden for anleggene, er den økonomiske risikoen ved å bygge anleggene betydelig redusert. Kostnaden for

²⁴⁶ Regjeringens klimastatus og -plan for 2026, kapittel 2.4.4 om sjøfart og fiske og kapittel 3.2.2 om status og plan for forpliktelsen under innsatsfordelingen

²⁴⁷ Omfatter 30 fartøy med brenselceller, hvorav et flertall trolig er dimensjonert for delvis hydrogendrift i kombinasjon med konvensjonelt drivstoff, 9 med hydrogenforbrenningsmotor og 46 ammoniakkfartøy. Afi.dnv.com

²⁴⁸ Lloyd's Register: *Zero Carbon Fuel Monitor*

²⁴⁹ I SINTEF (2024): *Alternative fuels for offshore vessels* er ammoniakkmotorer definert til TRL 7 og ammoniakktanker til TRL 9, mens det er motsatt for hydrogen (TRL 7 for kryogenisk lagring og TRL 9 for brenselceller).

²⁵⁰ Se kapittel 3 for nærmere forklaring av TRL.

²⁵¹ Noen mindre anlegg utover dette, i Hellesylt, Egersund og Nærøysund, er allerede i gang med produksjon.

produsentene er da i all hovedsak driftskostnader, der strømkostnader utgjør det aller meste. Oppstart av disse anleggene betyr at det er sikret et hydrogentilbud for en god stund framover, mens etterspørselssiden henger igjen. For å få utslippsreduksjoner i sjøfart, er det nå svært viktig å få utløst flere investeringer i hydrogenskip, slik at anleggene får avsetning for produksjonen.

Planlagt ammoniakkproduksjon trenger ytterligere etterspørselssignal for å bli bygget.

For ammoniakk er situasjonen litt annerledes enn for hydrogen. Ammoniakkproduksjon har markant større skala enn hydrogenanleggene. Et par planlagte produksjonsprosjekter langs kysten har fått støtte fra EU, i form av driftsstøtte per produserte mengde drivstoff. Siden støtten mottas først etter at drivstoff produseres og selges, er den økonomiske risikoen ved bygging større enn for hydrogenanleggene, og anleggene behøver signal om sikker etterspørsel for å bli bygget. Til gjengjeld er ammoniakk mer egnet til å transporteres enn for eksempel trykksatt hydrogen, og bunkring kan da i større grad foregå et annet sted enn produksjonsstedet. Enova evaluerer nå søknader om støtte til ammoniakkbunkringsanlegg (ikke produksjon), og realisering disse vil trolig gjøre fornybar ammoniakk tilgjengelig langs kysten fra rundt 2028, enten fra norske produksjonsanlegg eller importert.

Det er et stort potensial for økt biogassproduksjon i Norge. Potensialstudier tilsier at norsk biogassproduksjon kan øke betydelig, men anslagene varierer en del.²⁵² Teknologien for produksjon av biogass er moden. I forbindelse med oppdrag fra Klima- og miljødepartementet om å levere et oppdatert kunnskapsgrunnlag om biogass, vil Miljødirektoratet gjøre en oppdatert vurdering av potensialet i løpet av 2026. Det er også mulig å importere biogass. Råstoffene som er aktuelle for biogassproduksjon i Norge er i liten grad i konflikt med mat- og forproduksjon.

Tiltakene vi har utredet gir stor etterspørsel etter biogass. De siste årenes vekst i biogassbruken til tungtransport har bidratt til å bygge ned etterspørselsbarrieren. Bruken i Norge er nå større enn produksjonen, og nye produksjonsanlegg har mindre utfordringer enn tidligere med å finne kunder for biogassen. Framover er det likevel behov for å utvikle nye og større markeder for bruk av biogass for å realisere potensialet for produksjon i Norge. I våre analyser viser vi at det kan være mulig å øke bruken av sjøfart til rundt 1 000 GWh i 2035, som hvis realisert vil gjøre sjøfart til det viktigste vekstmarkedet for biogass.

Veksten i ny biogassproduksjon går sakte. Av 23 Enova-støttede prosjekter siden 2021, har bare 6 fattet investeringsbeslutning. Blant barrierene som hindrer rask vekst i biogassproduksjon er blant annet en viss usikkerhet rundt framtidige rammevilkår, tidkrevende reguleringsprosesser av nye anlegg, og tilgang på risikokapital. Enova-støtten er innrettet slik at nye prosjekter i praksis konkurrerer om å søke om minst mulig støtte, og støttesatsen har de siste årene i snitt ligget på 11 prosent av investeringsbehovet. Det er

²⁵² Se f.eks. Norsus (2023): [Mulighetsrommet for produksjon av biogass i Norge](#), Miljødirektoratet (2020): [Virkemidler for økt bruk og produksjon av biogass](#) og Stakeholder et al. (2025): [Hvor mye bærekraftig biomasse har vi i Norge til energiformål?](#)

også betydelige driftskostnader forbundet med biogassproduksjon. I 2024 og 2025 har Enova gitt tilsagn til ny biogassproduksjon tilsvarende rundt 1,3 TWh/år.²⁵³ De store tildelingene indikerer at det er mange aktuelle prosjekter, og at dagens virkemidler for bruk og produksjon fungerer relativt godt, men kun ett av prosjektene har fattet endelig investeringsbeslutning. Enova observerer at det tar lengre tid for prosjektene for å få et nødvendig grunnlag for investeringsbeslutningen enn forutsatt på søknadstidspunktet. Enova planlegger å tilby støtte til forprosjekter, med formål om å styrke planleggingsfasen i konkrete prosjekter. Det bør vurderes hvordan Enova-støtten kan innrettes for å tilrettelegge for rask vekst i norsk biogassproduksjon, uten at det går på bekostning av kvaliteten på prosjektene.

7.3.2 Utvikling i virkemidler det siste året

Den generelle satsen for CO₂-avgiften for utslipp under innsatsfordelingen er foreslått satt til 1 639 kroner per tonn i 2026. Dette er i tråd med opptrapping til 2 400 2025-kroner i 2030. Regjeringen har videre varslet en videre lineær opptrapping til 3 400 2025-kroner i 2035.

CO₂-avgift for fiske i fjerne farvann holdes på 25 prosent av generell sats. Mens det tidligere var planlagt å fase inn full CO₂-avgift, begrenses avgiften av risiko for karbonlekkasje (økt grad av drivstoffbunkring i utlandet). Det ble også varslet i klimameldingen²⁵⁴ at regjeringen vil gjennomgå det regulatoriske rammeverket for fiskefartøy for å gi bedre insentiver til omstilling. Dette må sees i sammenheng med arbeid om med å vurdere hvordan det legges til rette for at fartøy bør utformes for å redusere sitt klimaavtrykk, som varslet i kvotemeldingen.²⁵⁵

I budsjettavtalen for 2026 er det enighet om at regjeringen skal utrede en kompensasjonsordning for CO₂-avgiften. Dette er begrunnet med et behov for å ivareta norsk innenriks sjøfarts konkurranseevne mot utenlandske aktører. Framtidig lønnsomhet av en rekke klimatiltak fordrer at fossile utslipp er høyt priset. Reduseres avgiftseffekten, svekker det muligheten for at tiltakene gjennomføres. Eventuelle grep, slik som kompensasjon, for å avbøte for CO₂-avgiftskostnadene bør innrettes slik at det gis insentiver til klimatiltak og ikke forsinker omstillingen ytterligere. Det er behov for mer kunnskap om omfanget av karbonlekkasje i sjøfarten som følge av skjerpet norsk klimapolitikk.²⁵⁶

Omsetningskravet for sjøfart og fiske trappes opp til 7 prosent i 2026 og 8 prosent i 2027. Dette er henholdsvis ett og to prosentpoeng over nivået i 2025. Opptrappingen av kravene i 2026 og 2027 skjer kun med avansert biodrivstoff²⁵⁷ gjennom et delkrav.

²⁵³ Status per 15.12.2025. [Historisk høy investeringsvilje til ny biogassproduksjon | Enova](#)

²⁵⁴ Meld. St. (2024–2025). *Klimamelding 2035 – på vei mot lavutslippssamfunnet*

²⁵⁵ Meld. St. (2023–2024). *Folk, fisk og fellesskap – en kvotemelding for forutsigbarhet og rettferdig fordeling*

²⁵⁶ Se vedlegg *Konsekvenser for bunkringsinfrastruktur langs kysten* på høringssiden for [Økte omsetningskrav til biodrivstoff til veitrafikk, andre formål og sjøfart - miljodirektoratet.no](#)

²⁵⁷ Avansert biodrivstoff er biodrivstoff produsert av teknologisk umodne råstoff, som avfall, rester og biprodukter fra næringsmiddelindustri, landbruk, skogbruk og trebasert industri, og enkelte energivækster. Eksempler er matavfall, halm, tallolje og treflis fra treindustri.

Innføringen av delkrav for avansert biodrivstoff vil gi økt global klimaeffekt av omsetningskravene, og gi drahjelp til norske prosjekter for biodrivstoffproduksjon. Nivåene på omsetningskravene som er vedtatt tilsvarer en saktere opptrapping i 2026 og 2027 enn det som ble lagt til grunn i Klimastatus og -plan for 2025. Regjeringen begrunner dette med at det nylig ble avdekket omfattende feilrapportering i Norge, og mistanker om svindel i det globale markedet.²⁵⁸

Regjeringen behandler forslag til klimakrav for offshorefartøy. Det foreslåtte kravet innebærer en regulering av utslippene fra petroleumssoperatørenes bruk av offshorefartøy, hjemlet i forurensningsloven. Forslaget innebærer at klimagassintensiteten (utslipp per enhet energiforbruk) gradvis må reduseres, samlet for flåten. Dette kan oppnås gjennom en opptrapping av bruk av strøm, biogass eller hydrogenbaserte drivstoff i flåten, slik at det utgjør 40–50 prosent av energibruken i offshorefartøy i 2040. Forslaget var på høring med frist 3. oktober 2025.

Klimakrav til servicefartøy i akvakulturnæringen er lagt på høring. Forslaget innebærer regulering av fartøy under 24 meter gjennom skipssikkerhetsloven. For det enkelte fartøy er kravet at minst 90 prosent av årlig energiforbruk dekkes med energibærer som ikke gir utslipp av CO₂ eller metan. Kravet fases gradvis inn for nye fartøy, og er foreslått å gjelde alle fartøy fra 2040. Høringsfristen var 8. januar 2026, og det tas sikte på at forskriften skal tre i kraft i første halvdel av 2026.

Det er satt av en ramme på 246,7 millioner kroner til tilsagn i Hurtigbåtprogrammet i 2026. I 2025 tildelte Miljødirektoratet i alt 388 millioner kroner til to prosjekter, etter mottak av seks søknader på til sammen over 2 milliarder kroner.

Regjeringen vil utrede et krav om bruk av landstrøm. Dette er et nytt virkemiddel varslet i Klimastatus og -plan for 2026. Utredningen vil ses i sammenheng med varslet utredning om at havner som ønsker det kan stille krav om bruk av elektrisitet eller lav- eller nullutslippsdrivstoff i havn (NTP 2025–2036).

Utslippsreduksjonskravet i FuelEU Maritime gjelder i EU fra 1. januar 2025, men er enda ikke gjennomført i norsk rett. FuelEU Maritime er en forordning som setter krav til gradvis redusert klimagassintensitet fra energibruken på skip.²⁵⁹

Juridisk bindende vedtak av IMOs netto null-rammeverk ble ikke fattet høsten 2025, slik det lå i kortene. Utsettelse av vedtaket medfører økt usikkerhet knyttet til den globale skipsfartens omstilling.²⁶⁰

²⁵⁸ Klimastatus og -plan for 2026, kapittel 2.4.2.

²⁵⁹ Fra et referansenivå på 91,16 gram CO₂-ekv./MJ er det krav om følgende reduksjoner: 2 prosent fra 2025, 6 prosent fra 2030, 14,5 prosent fra 2035, 31 prosent fra 2040, 62 prosent fra 2045 og 80 prosent fra 2050.

²⁶⁰ Regjeringen (2025): [Klimaavtale for skipsfarten utsatt - regjeringen.no](https://www.regjeringen.no/no/tema/klima/klimaavtale-for-skipsfarten-utsatt)

7.4 Mulige grep i 2026/2027

Det er behov for ulike virkemidler rettet mot ulike aktører for å få velfungerende verdikjeder for alternative drivstoff innen sjøfart og fiske. Listen under er eksempler på grep som kan tas i 2026/2027 for å få på plass virkemidler i det tempoet som er nødvendig for at tiltakene innen sjøfart og fiske skal iverksettes så raskt som vi har lagt til grunn. Det kan være andre virkemidler enn de vi peker på som også tar ned barrierene aktørene møter og dermed vil gi tilsvarende effekt.

Mulige grep:

- Forskriftsfeste kravene til offshore- og havbruksfartøy.
- Utlyse konkurranse med nullutslippskrav for neste anbudsperiode for kystruten Bergen–Kirkenes.
- Opprettholde eller øke rammen til Hurtigbåtprogrammet for å dekke merkostnader for fylkeskommunale nullutslippshurtigbåter, og annonsere utslippskrav til hurtigbåter.
- Gjennomgå det regulatoriske rammeverket for fiskeri, med tanke på å fremme energieffektivisering og muliggjøre økt innfasing av nye teknologier og drivstoff.
- Krav til overgang til biogass i anbud og kontrakter der det i dag benyttes LNG.
- Sikre at det stilles krav om nullutslipp eller bruk av hydrogenbaserte drivstoff i anbud for offentlige fartøy, for eksempel gjennom utviklingskontrakter.
- Sikre økte midler til Enova eller annen ordning som kan sikre videre investeringsstøtte eller annen risikoavlastning for skip og energiinfrastruktur.
- Vurdere krav som kan gi innfasing av karbonfangst eller nullutslippsløsninger på flytende innretninger på sokkelen.
- Vurdere hvordan Enova-støtten til biogassproduksjon kan innrettes for å gi rask vekst, uten at det går på bekostning av kvaliteten på prosjektene.

7.5 Oppsummering

Omstilling av sjøfarten vil ta tid, blant annet grunnet lange levetider for skip, og det er derfor viktig å ta grep nå. Både videre energieffektivisering, økt elektrifisering og ulike drivstoff må tas i bruk. Energibærere som strøm og hydrogenbaserte drivstoff er betydelig mer skalerbare enn biodrivstoff, ved at energiressursene som behøves er tilgjengelige i større mengder enn biomasse med gode bærekraftsegenskaper. Bruken av biogass kan økes, og behovet i sjøfarten kan dekkes med innenlandsk produksjon. Dette kan gi relativt raske utslippsreduksjoner gjennom eksisterende LNG-skip og -infrastruktur.

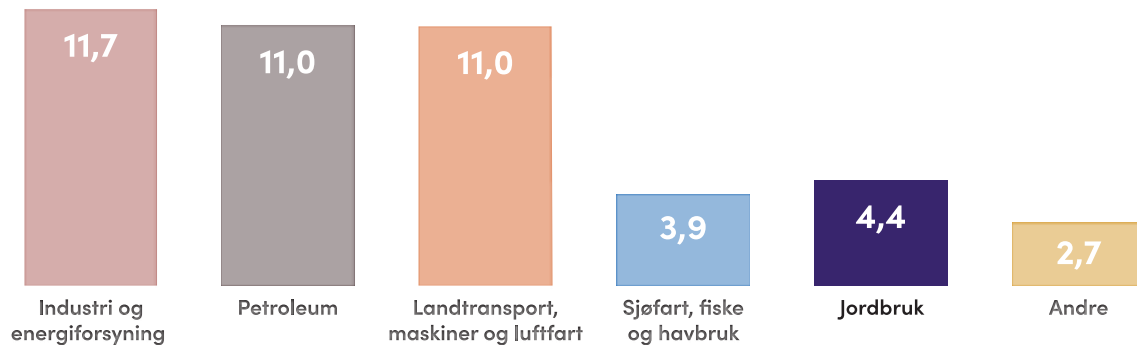
Internasjonale reguleringer vil ikke være tilstrekkelig til å omstille sektoren innen 2050. Utslipp fra sjøfart og fiske utgjør en særlig stor andel av utslippene i Norge

sammenlignet med andre land. Nasjonale krav til enkeltsegmenter, klimakrav i offentlige innkjøp og investeringsstøtte til utslippsreducerende teknologi kan bidra til en raskere omstilling og utgjør sammen med en gradvis og forutsigbar opptrapping av CO₂-avgiften viktige virkemidlene for å redusere utslipp av klimagasser fra sjøfart og fiske. Samtidig må infrastrukturen på land utvikles, og tilgangen på strøm til lading og produksjon av hydrogenbaserte drivstoff sikres.

Elektrifisering er den mest aktuelle løsningen for fartøy med forutsigbare seilingsmønstre og tilgang til ladeinfrastruktur. Utviklingen av batteri- og ladeteknologi gjør at stadig flere fartøy vil kunne benytte elektrisk kraft direkte for å dekke sine energibehov. For å støtte denne utviklingen vil det være viktig med virkemidler rettet mot etablering av ladeinfrastruktur som kan benyttes av flere fartøy.

Hydrogenbaserte drivstoff er nødvendig for skip som ikke lar seg elektrifisere. I perioden fram til 2030 må markedet for produksjon og bruk av hydrogenbaserte drivstoff modnes. Bruk av hydrogenbaserte drivstoff krever virkemidler som kan bidra til en raskere utvikling for av verdikjedene for produksjon, distribusjon og bunkring av slike drivstoff. Etableringen av forutsigbare klimakrav kan eksempelvis utløse investeringsbeslutninger i flere hydrogenskip og gi drivstoffetterspørselen som er nødvendig for å utløse investeringer i storskala ammoniakkproduksjonsanlegg.

8. Jordbruk



Figur 43. Utslipp fra jordbruk i 2024 i millioner tonn CO₂-ekvivalenter.

Jordbrukssektoren sto for 9,9 prosent av norske utslipp av klimagasser i 2024. I 2024 var utslippene fra jordbruk totalt 4,4 millioner tonn CO₂-ekvivalenter, der 2,3 millioner tonn var utslipp av enterisk metan fra husdyr²⁶¹, 0,7 millioner tonn var utslipp fra lagring og spredning av husdyrgjødsel, og 0,6 millioner tonn var lystgassutslipp fra spredning av mineralgjødsel. I tillegg var det et utslipp på 0,8 millioner tonn CO₂-ekvivalenter fra samlekategorien "andre jordbruksutslipp", som blant annet inkluderer lystgass fra dyrket myr og nedbrytning av avlingsrester.

Fram mot 2050 øker utslippene i referansebanen med 7 prosent sammenlignet med 2023, til 4,8 millioner tonn CO₂-ekvivalenter. I samme periode er befolkningen framskrevet til å øke med 12 prosent.^{262,263} Brorparten av økningen i utslipp skjer allerede innen 2030, og den viktigste grunnen er en økning i antall storfe. Dette fører til høyere utslipp av enterisk metan og utslipp fra gjødsellager.²⁶⁴

Utslippene i jordbrukssektoren kan ikke reduseres til null, siden det alltid vil være noen biologiske utslipp knyttet til matproduksjon. Utslippene kan likevel reduseres mye, og de kan delvis veies opp med karbonopptak fra jordbrukstiltak som bokføres i skog- og arealbrukssektoren.

Jordbruket vil berøres direkte av klimaendringene, og står overfor store utfordringer relatert til økt ekstremvær som tørke og flom. Tiltak som kombinerer utslippsreduksjoner med klimatilpasning er derfor viktige, ikke bare for jordbruket selv, men for hele samfunnet. Etablering av kantvegetasjon mellom jordbruksareal og vassdrag

²⁶¹ Enterisk metan er metangass som dannes ved fordøyelse hos drøvtyggere som storfe og sau.

²⁶² SSB (2024): [Nasjonale befolkningsframskrivninger – SSB](#)

²⁶³ SSB (2025): [Fakta om befolkningen - hvor mange bor det i Norge? – SSB](#)

²⁶⁴ Referansebanen som er brukt i denne analysen er en justert versjon av framskrivingen av klimagassutslipp i jordbrukssektoren fra nasjonalbudsjettet 2026 (NB26). Referansebanen er justert for enkelte metodeendringer som er gjort i forbindelse med beregning av endelige utslippstall for 2024.

er et slikt tiltak. Flere av disse tiltakene gir også positive virkninger på naturmangfold og vannmiljø.

Det er svært mange aktører som må endre sine valg for å oppnå utslippsreduksjoner i jordbrukssektoren. Først og fremst gjelder dette alle forbrukerne i Norge som må bidra gjennom endret kosthold i tråd med de nasjonale kostrådene og redusert matsvinn. Det er her det største potensialet for utslippsreduksjoner ligger. Jordbruksproduksjonen er etterspørselsdrevet. For at forbrukerne skal endre atferd er virkemidler som påvirker pris blant de mest effektive. Utslippsreduksjoner på gårdsnivå er avhengig av at bøndene på de 37 000 gårdene i Norge, med ulike forutsetninger og mulige driftstilpasninger, gjennomfører klimatiltak på sitt foretak.

Å gjennomføre klimatiltak på gårdsnivå krever investeringer, for eksempel i utslippsfrie maskiner og nytt gjødselspredningsutstyr. I juni 2025 la Riksrevisjonen fram en rapport som viser at virkemidlene som så langt er tatt i bruk i jordbruket ikke er tilstrekkelige for å oppnå store utslippsreduksjoner på gårdsnivå.²⁶⁵ I rapporten undersøkte Riksrevisjonen reduksjon av klimagassutslipp i jordbruket og konkluderte med at ingenting tyder på at det er mulig å nå målene i jordbrukets klimaavtale. Riksrevisjonen peker på barrierer for tiltaksgjennomføring som økonomi, usikkerhet om framtidig drift og at tiltak kan være vanskelige å gjennomføre sammen med annen drift.

Jordbruket har begrenset mulighet til å velte økte kostnader videre i verdikjeden. En bonde som velger å gjennomføre klimatiltak risikerer dermed å få økte kostnader uten å kunne øke prisen på sine produkter tilsvarende. Økonomiske insentiver kan bidra til økt gjennomføring av klimatiltak.

Landbrukspolitikken styres etter fire overordnede mål: matsikkerhet og beredskap, landbruk over hele landet, økt verdiskaping og bærekraftig landbruk med lavere utslipp av klimagasser.²⁶⁶ Disse målene må veies opp mot hverandre, og mot andre samfunnsinteresser og mål. Riksrevisjonen peker i sin rapport på at disse målkonfliktene gjør det vanskelig å oppnå utslippskutt og at det er behov for å tydeliggjøre hvordan målene skal nås.²⁶⁵

For å oppnå vesentlige utslippsreduksjoner i Norge må forbrukerne endre sine vaner, og deretter må jordbruket i Norge omstille sin produksjon for å dekke endringer i etterspørselen. Det er viktig at en slik omstilling skjer gradvis og i takt med etterspørselsendringene, for å opprettholde selvforsyning av landbruksvarer og sysselsetting. Mange bønder har investert langsiktig i bygninger, maskiner og kunnskap knyttet til driftsformen på gården. Produksjonen kan derfor i praksis være låst til en driftsform til slutten av levetiden på investeringene. Økt investeringsstøtte til planteproduksjon og god rådgiving om omstillingsmuligheter, for eksempel i forbindelse med generasjonsskifte, kan være tiltak som bidrar til tilpasning av produksjonen til endret

²⁶⁵ Riksrevisjonen (2025): [Dokument 3:13 \(2024–2025\)](#)

²⁶⁶ Regjeringen (2017): [Meld. St. 11 \(2016–2017\) - regjeringen.no](#)

etterspørsel. Ved prioritering av investeringsstøtte i jordbruket vil både etterspørselen i markedet og politiske mål for sektoren måtte tillegges vekt.

8.1 Tiltak og virkemidler mot 2030 og 2035

8.1.1 Kuttmuligheter fram mot 2035

Tiltakene vi har utredet vil kunne redusere utslippene i jordbrukssektoren med 2,4 millioner tonn CO₂-ekvivalenter i 2035. Dette er en reduksjon på 49 prosent sammenlignet med nivået i referansebanen i 2035. I tillegg vil utslipp i skog- og arealbrukssektoren kunne reduseres med om lag 0,7 millioner tonn CO₂-ekvivalenter, dersom alle tiltakene vi har utredet gjennomføres. Vi har analysert 17 jordbruksrelaterte klimatiltak i sektorene jordbruk og skog- og arealbruk. Dette inkluderer både tiltak som innebærer endret etterspørsel hos forbruker og tiltak som reduserer utslipp per produsert enhet på gården. Utslippsreduksjonen som kan bokføres i jordbrukssektoren er vist i Figur 44 og er delt i kostholdstiltaket, matsvinntiltaket og tiltak på gårdsnivå. Nærmere beskrivelse av tiltakene finnes på nett.²⁶⁷

Bokføring av utslippsreduksjoner

Noen tiltak kan ikke inkluderes (bokføres) i det nasjonale klimagassregnskapet i dag fordi det mangler aktivitetsdata eller utslippsfaktorer. Dette gjelder tiltakene *J09 Metanreduserende fôrvarer til melkeku* og *J06 Fangvekster* i jordbrukssektoren, og *J06 Fangvekster* og *J07 Biokull* i skog- og arealbrukssektoren. Utslippsreduksjonspotensialet for disse tiltakene er ikke inkludert i totalen.

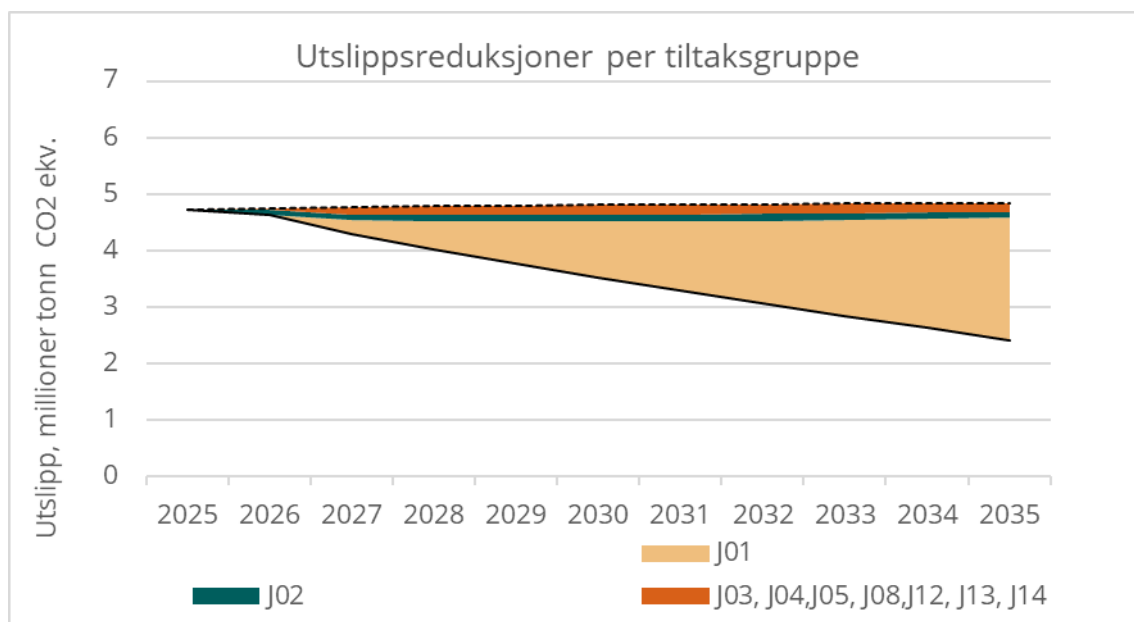
Samlet vil tiltakene som ikke kan bokføres kunne redusere utslippene med 0,07 millioner tonn CO₂-ekv. i jordbrukssektoren og 0,16 millioner tonn CO₂-ekv. i skog- og arealbrukssektoren i 2035.

Med innfasingen lagt til grunn i analysen, vil utslippene i jordbrukssektoren i 2030 reduseres med 26 prosent sammenlignet med 2005.²⁶⁸ Utslippsreduksjonen sammenlignet med referansebanen i 2030 er også beregnet til 26 prosent eller 1,2 millioner tonn CO₂-ekvivalenter. Dersom metoder og datagrunnlag videreutvikles slik at klimagassregnskapet innen 2030 kan fange opp tiltakene fangvekster og metanreduserende fôrvarer, som per i dag ikke kan bokføres, vil utslippsreduksjonen både

²⁶⁷ <https://www.miljodirektoratet.no/tjenester/klimatiltak/tiltaksark-2026/jordbruk/>

²⁶⁸ I 2005 var utslippene i jordbrukssektoren, beregnet med metodikk brukt i denne analysen, 4,81 millioner tonn CO₂-ekvivalenter. Etter metodeendring for blant annet beregning av enterisk metan fra sau i klimagassregnskapet, som ble publisert av SSB i november 2025, er utslippene i jordbrukssektoren i 2005 omberegnet til 4,65 millioner tonn CO₂-ekvivalenter. Metodikken i klimagassregnskapet er under kontinuerlig utvikling. Metodeendringene fra november 2025 vil inkluderes i *Klimatiltak i Norge (2027)*.

sammenlignet med 2005 og sammenlignet med referansebanen i 2030 vil være på 28 prosent.



Figur 44. Utslippsreduksjon per tiltaksgruppe fram mot 2035 i millioner tonn CO₂-ekvivalenter. J01=Forbruk i tråd med nasjonale kostråd, J02=Redusert matsvinn. Gårdstiltak er vist samlet i oransje. Referansebanen er vist som en stiplet linje øverst. Samlet utslippsreduksjon er vist med heltrukken linje.

Tiltaket J08 Dyrehelse og avl er kvantifisert for første gang i årets rapport. J08 består av to tiltak; innføring av SPF-gris²⁶⁹ og økt ytelse for melkeku. Utslippsreduksjonen er beregnet til 4 000 tonn CO₂-ekvivalenter i 2035 og fordeler seg omtrent likt mellom de to tiltakene. Innføring av SPF-gris fører til bedre dyrehelse hos gris og lavere dødelighet. Utslippsreduksjonen oppstår ved at det trengs færre smågris og unggris for å produsere samme antall slaktegris. Økt ytelse hos melkeku fører til reduserte utslipp ved at det trengs færre melkekyr for å produsere samme mengde melk.

Nytt av året er også tiltaket J14 Biologisk nitrogenfiksering. Tiltaket går ut på å erstatte mineralgjødsel med biologisk nitrogenfiksering ved hjelp av belgvekster som kløver, erter og åkerbønner. Utslippsreduksjonen er beregnet til 28 000 tonn CO₂-ekvivalenter i 2035. Estimater er noe usikkert, da referansebanen har mangelfulle avlingstall for erter og åkerbønner. Tiltaket har få barrierer og målkonflikter sammenlignet med andre tiltak, men på gårdsnivå kan agronomiske avveininger (for eksempel gjødslings- og kalkingsstrategi) redusere utslippsreduksjonspotensialet dersom ikke virkemidler blir hensiktsmessig innrettet.

²⁶⁹ SPF står for spesifikk patogenfrihet. Dette innebærer at dyra kommer fra besetninger som er fri for spesielle smittestoff.

Tiltakene som er utredet kan bidra til å oppfylle intensjonsavtalen mellom organisasjonene i jordbruket og regjeringen. Målet i avtalen er å redusere utslippene med 5 millioner tonn i perioden 2021–2030. Reduksjonspotensialet til tiltakene i denne analysen kan ikke benyttes direkte for å vurdere tiltakenes mulige utslippskutt mot målet i intensjonsavtalen. Årsaken er at måloppnåelse i klimaavtalen med jordbruket skal vurderes opp mot forventet utvikling som lå til grunn for nasjonalbudsjettet for 2019, det vil si gjeldende framskriving på det tidspunktet avtalen ble inngått. Referansebanen for tiltakene i *Klimatiltak i Norge* er framskrivingen av klimagassutslipp i jordbrukssektoren fra nasjonalbudsjettet 2026.

Den største utslippsreduksjonen kommer som følge av at befolkningen spiser i tråd med de nasjonale kostrådene. Det vil si at befolkningen reduserer sitt forbruk til maksimalt 350 g rødt kjøtt per person per uke. Tiltaket gir en utslippsreduksjon på 2,2 millioner tonn CO₂-ekvivalenter i 2035. Øvrige tiltak i jordbrukssektoren reduserer utslippene med 0,2 millioner tonn CO₂-ekvivalenter, hvorav 0,1 millioner tonn CO₂-ekvivalenter kommer fra matsvinntiltaket. Dersom kostholdstiltaket ikke gjennomføres, vil samlet effekt av disse øvrige tiltakene øke til 0,5 millioner tonn CO₂-ekvivalenter i 2035. Dette er fordi de øvrige tiltakene kan gjennomføres på en større jordbruksproduksjon med flere dyr, mer gjødsel og mer areal.

Metanreduserende fôrvarer kan bidra til reduserte utslipp per dyr. Tiltaket er ikke inkludert i utslippsreduksjonene i 2035 fordi det foreløpig ikke kan bokføres i klimagassregnskapet. Siden metanreduserende fôrvarer per i dag kun er godkjent for bruk til melkekyr i Norge er dette lagt til grunn i tiltaket. Dersom metanreduserende fôrvarer tas i bruk til melkekyr som lagt til grunn i jordbruksoppgjøret 2025, vil utslippsreduksjonen i 2035 tilsvare 0,07 mill. tonn CO₂-ekvivalenter. Dette er gitt at *J01 Kosthold i tråd med gjeldende kostråd*, *J02 Redusert matsvinn* og *J08-2 Økt melkeytelse* også gjennomføres. Da vil antall melkekyr i 2035 være 124 000. Dersom tiltaket *J09 Metanreduserende fôrvarer til melkeku* gjennomføres uten at disse andre tiltakene gjennomføres, vil metanreduserende fôrvarer gi en større utslippsreduksjon på 0,11 mill. tonn CO₂-ekvivalenter i 2035. Antall melkekyr vil da være 189 000, som i referansebanen i 2035. Ungdyr av storfe er den største kilden til enterisk metan i jordbrukssektoren, og dersom metanreduserende fôrvarer også blir godkjent for ungdyr og ammekyr i Norge, vil effekten av tiltaket kunne øke. I FoU-prosjektet MetanHUB undersøkes også bruk av metanreduserende fôrvarer til sau og geit. Dersom disse dyregruppene inkluderes i tiltaket, vil effekten kunne øke ytterligere.

I tillegg til reduksjonene i klimagassutslipp vil tiltakene også kunne redusere utslippene av ammoniakk med 18 000 tonn i 2035. Dette vil være et betydelig bidrag til måloppnåelse i forpliktelser Norge har etter Gøteborgprotokollen og NEC-direktivet.

Det er betydelig usikkerhet knyttet til framtidig utvikling og effekt av virkemidler. Tiltakene og innfasingen lagt til grunn bygger på en rekke forutsetninger. Det gjør at det er usikkerhet knyttet til analysen. Jo lenger fram i tid analysen strekker seg, jo større er

usikkerheten. Mange av tiltakene i denne analysen er ikke fullt utredet.²⁷⁰ Dersom tiltakene tas videre er det behov for å utrede innretning og konsekvenser i henhold til utredningsinstruksen.

8.1.2 Virkemiddelpakker per utslippskilde

Utslipp og opptak i jordbruket kan fordeles på ulike utslippskilder. Her har vi delt opp i utslipp fra enterisk metan, husdyrgjødsel, mineralgjødsel, karbonlagring, arealbruk og energibruk. Under viser vi til mulige virkemiddelpakker for å redusere utslippet og øke opptaket fra de ulike kildene.

Virkemiddelpakkene for kosthold- og matsvinntiltakene er de som bidrar mest til å redusere enterisk metan. Virkemidler som påvirker pris er sentrale for kostholdstiltaket. Et mulig virkemiddel er det som kalles sunn skatteveksling.²⁷¹ Dette kan for eksempel omfatte en forbrukeravgift på rødt kjøtt og subsidiering av frukt, grønt, belgvekster og fisk. I tillegg vil også andre landbrukspolitiske virkemidler og forvaltningen av tollvernet innenfor avtalefestede rammer kunne ha betydning for pris. Det samme gjelder grensehandelen. Samlet sett legger vi til grunn at virkemiddelpakken fører til en relativ prisøkning på rødt kjøtt sammenlignet med andre matvarer på 50 prosent i 2035. Det er også lagt til grunn at det innføres et krav om at offentlige anskaffelser er i tråd med de nasjonale kostrådene fra 2027. For matsvinntiltaket er det lagt til grunn at alle virkemidler foreslått av matsvinnutvalget gjennomføres innen 2035. Informasjonsvirkemidler, forskning og utdanning og omstillingsvirkemidler rettet mot jordbruket kan også bidra til å utløse tiltakene.

Tiltak som reduserer utslipp per produserte enhet, som J08 Dyrehelse og avl og J09 Metanreduserende fôrvarer til melkeku, bidrar også til lavere utslipp av enterisk metan. Det er behov for utrullingsvirkemidler for at metanreduserende fôrvarer skal tas i bruk i det omfanget som er lagt til grunn i tiltaket. I jordbruksoppgjøret 2025 ble det enighet om at det tas sikte på å innføre et krav om at alle melkekyr skal få metanreduserende fôrvarer fra 2027 for å motta husdyrtilskudd. Et krav vil kunne sikre gjennomføring av tiltaket, avhengig av utforming og såfremt andre barrierer rundt praktisk tildeling, tilgjengelige fôrvarer og rådgiving også reduseres. Forskningsprosjektet MetanHUB er med på å bygge ned disse barrierene med den økte kunnskapen de tilegner seg gjennom uttesting av ulike tilsetningsstoffer under norske forhold og forskjellige virkemidler som øker oppslutning om tempo i innfasing av tiltaket. Landbruksdirektoratet har fått i oppdrag å utrede hvordan kravet kan utformes fram mot jordbruksoppgjøret 2026. For både J09 Metanreduserende fôrvarer til melkeku og J08 Dyrehelse og avl vil

²⁷⁰ Tiltakene er basert på informasjon fra ulike fagmiljøer. I mange tilfeller er kunnskapsgrunnlaget publisert i egne rapporter fra fagmiljøene, mens for nyere tiltak er grunnlaget sammenstilt av Miljødirektoratet og Landbruksdirektoratet.

²⁷¹ Sunn skatteveksling er en kombinasjon av avgift på usunn mat og subsidier til sunn mat og det er dokumentert at det vil ha stor effekt på folkehelsen og virke sosialt utjevnende. Se Braut et al. (2023): [Effektive kostholdstiltak - Rapport fra ekspertgruppa om kostnadseffektive tiltak som kan føre til eit betre kosthald og jamne ut sosiale forskjellar i kosthaldet](#)

rådgivning være et sentralt virkemiddel. Tilskudd til klimarådgivning blir en egen ordning fra 2026 og forskriften var på høring høsten 2025.

Økt bruk av husdyrgjødsel til biogass og mer miljøvennlig gjødselhåndtering kan oppnås gjennom videreføring av eksisterende virkemidler i kombinasjon med nye.

For gårdsanlegg vil det være viktig å få lønnsom anvendelse av gassen. For å oppnå økt levering av husdyrgjødsel til biogass til sambehandlingsanlegg som mottar annet råstoff enn husdyrgjødsel, som lagt til grunn i tiltaket, må det være et marked for bioresten. Virkemidler som bidrar til at det utvikles gode gjødselprodukter av bioresten vil legge til rette for dette. Dette vil være viktig dersom flere bønder skal levere fra seg husdyrgjødsel, som er en viktig innsatsfaktor i jordbruksproduksjonen, til biogassproduksjon. For oppskalering av tiltaket vil videreutvikling av verdikjeden for resirkulerte gjødselprodukter være viktig. Dette kan også bidra til omfordeling av gjødsel mellom gårdsbruk og avsetning til andre formål. En virkemiddelpakke for videreutvikling av verdikjeden for resirkulerte gjødselvarer kan inneholde:

- Investeringsstøtte også til anlegg som baserer seg på moden teknologi som kan oppgradere bioresten til handelsgjødsel.
- Støtte til utvikling av teknologi for separering av nitrogen og fosfor for å løse barrierene knyttet til ubalanse mellom innhold av næringstoffer.
- Støtte til forskning, utvikling og oppskalering av teknologi.
- Avgift på mineralgjødsel som endrer det relative prisforholdet mellom mineralgjødsel og resirkulerte gjødselvarer.

Samtidig vil videreføring av dagens støtteordning til levering av husdyrgjødsel over LUF (Landbrukets utviklingsfond) og investeringsstøtte til biogassanlegg være viktig.

For å øke gjennomføring av gjødseltiltakene er videreføring av dagens virkemidler viktig, samt innføring av krav om dekke på lager for svinergjødsel som varslet i ny gjødselbrukforskrift. Mulige nye virkemidler er innføring av krav om miljøvennlig spredemetoder eller økte tilskuddsatser over RMP (Regionale miljøprogram). Et alternativt virkemiddel er å gi investeringsstøtte til utstyr for miljøvennlig spredning. Selv om virkemidler for økt bruk av husdyrgjødsel til biogass og gjødseltiltak vil redusere utslippene fra husdyrgjødsel betydelig, er virkemiddelpakkene for kosthold- og matsvinntiltakene de som bidrar mest til å redusere utslippene fordi det blir færre husdyr og dermed mindre husdyrgjødsel.

En klima- og miljøavgift på mineralgjødsel vil kunne bidra til bedre ressursutnyttelse og lavere lystgassutslipp som følge av redusert bruk av mineralgjødsel. Dyrere mineralgjødsel vil øke den relative verdien på husdyrgjødsel. Dette vil gi insentiver til å bedre ressursutnyttelsen av husdyrgjødsel og dermed gi drahjelp til å øke gjennomføring av gjødseltiltakene J04. I tillegg vil en avgift på mineralgjødsel bidra til å gjøre resirkulerte gjødselprodukter relativt billigere i forhold til mineralgjødsel. Det kan dermed bidra til økt bruk og videreutvikling av resirkulerte gjødselprodukter, som igjen kan bidra til å bygge ned barrierer for tiltaket J03 *Levering av husdyrgjødsel til biogass*. Høyere pris på

mineralgjødning vil også kunne bidra til økt gjennomføring av tiltaket biologisk nitrogenfiksering, og andre jordhelsetiltak.

Dersom avgift på mineralgjødning gir økt pris og bøndene tilpasser seg ved å redusere bruken av mineralgjødning, uten å gjøre kompensierende tiltak, får plantene tilført mindre næring. Redusert næringstilførsel kan gå utover mengde og kvalitet på avlinga. Særlig aktuelt kan dette være i produksjoner der det er få alternativer til mineralgjødning slik som korn, poteter og grønnsaker. Næringsstoffutnyttelsen har de senere årene blitt bedre, blant annet som følge av bedre sorter, praksis med delt gjødsling og bruk av presisjonsteknologi. Gjødslingsplanlegging og journal over gjødslinga slik det er krav om i gjødselbrukforskriften, vil også bidra til god utnyttelse av gjødsla.

Andre virkemidler må inngå i en virkemiddelpakke for reduserte utslipp fra mineralgjødning. Det er behov for informasjon og rådgivning i kombinasjon med virkemidler som gir økonomiske insentiver, som for eksempel RMP-tilskudd. Det vil være nyttig å styrke bruken av andre virkemidler som bidrar til å redusere anvendelsen av og bedre utnyttelsen av mineralgjødning. Dette kan for eksempel være virkemidler som stimulerer til økt gjennomføring av miljøvennlig spredning, mer biologisk nitrogenfiksering og jordhelsetiltak. I tillegg til virkemiddelpakken for å redusere utslipp fra mineralgjødning vil også virkemidlene for kosthold- og matsvinntiltakene bidra til å redusere utslippene fra mineralgjødning, siden de bidrar til redusert fôrproduksjon, og over 90 prosent av tilført nitrogen fra mineralgjødning brukes til dette.²⁷²

Økt karbonlagring i jord kan bidra til å redusere nettoutslippene fra jordbruket betydelig, men vil kreve nye og videreføring av eksisterende virkemidler. For økt bruk av fangvekster vil videreføring av dagens tilskuddsordning, kunnskapsutvikling og rådgivning være vesentlig. Økte satser kan bidra til økt tiltaksgjennomføring. Innføring av krav i flere fylker, som gjort over RMP i Vestfold og Telemark av vannmiljøhensyn, vil bidra til økt gjennomføring som lagt til grunn i tiltaket. Det gis i dag støtte til spredning av biokull over RMP i enkelte regioner. For å øke spredning av biokull på jordbruksjord vil det være viktig med en virkemiddelpakke som stimulerer produksjon av biokull, økt kunnskap om hvilke agronomiske fordeler biokull kan gi under norske forhold, informasjon og rådgivning om bruk og tilskudd. Fordi det er få dokumenterte agronomiske fordeler med bruk av biokull i jordbruksjord under norske forhold er det viktig med virkemidler som gir insentiver til å gjennomføre tiltaket. Markedsbaserte ordninger som gir insentiver til karbonlagring, som EUs *Carbon Removals and Carbon Farming (CRCF) Regulation*, kan sammen med andre virkemidler i framtiden potensielt bidra til å øke gjennomføringen av tiltaket.

Redusert avskoging til jordbruksformål bidrar til betydelige utslippskutt. Dersom befolkningen endrer sitt forbruk i tråd med kostrådene, vil det føre til redusert behov for

²⁷² Beregnet av Miljødirektoratet basert på SSB (2020): [Bruk av gjødselressurser i jordbruket 2018. Metodebeskrivelse og resultater fra en utvalgsbasert undersøkelse](#)

arealer til beite og fôrproduksjon. Dette vil redusere behovet for omdisponering av arealer til jordbruksformål og bidra til gjennomføring av tiltakene *J05 Stans i nydyrking av myr* og *J10 Redusert avskoging til jordbruksformål*. Det viktigste virkemiddelet for å stanse nydyrking av myr er forbudet som ble innført i 2020. For å redusere avskoging til jordbruksformål vil det fortsatt være behov for virkemidler selv om arealbehovet i jordbruket reduseres. Å innskrenke kommunenes mulighet til å gi støtte til nydyrking på avskogede arealer er et virkemiddel som vil redusere incentivet til omdisponering av skog til jordbruksformål. Slik støtte gis i dag i et fåtall kommuner. Et annet virkemiddel som har vært på høring i 2025 er å innføre søknadsplikt på avskoging av arealer til innmarksbeite.²⁷³ For å kunne innføre treffsikre virkemidler for å redusere avskoging er det behov for et bedre kunnskapsgrunnlag om driverne bak avskoging til jordbruksformål.

Restaurering kan være en mulighet på utvalgte arealer av drenert organisk jord.

Redusert kjøttforbruk i tråd med kostholdsrådene vil innebære et redusert arealbehov på 2,9 millioner dekar i 2035, sammenlignet med 2022.²⁷⁴ Areal som går ut av produksjon vil i stor grad være arealer som ikke er egnet for annet enn grasproduksjon. Dette er typisk grasareal på Vestlandet, i Nord-Norge og i fjellbygdene, det vil si i områder der kjøtt- og melkeproduksjon er dominerende. Det reduserte grasarealet utgjør om lag 44 prosent av alt areal som i dag nyttes til eng og innmarksbeite. Arealet tilsvarer 50 prosent av alt dyrka areal der det dyrkes grasvekster. 85 prosent av arealene med dyrka organisk jord nyttes i dag til grasproduksjon.²⁷⁵ Ved at areal tas ut av drift og bruk legges ned, vil utslipp til luft og vann fra jordbruksdrifta reduseres og jordbruksarealene vil gradvis gro igjen. For arealer som fortsatt er i drift forutsettes formålseffektive tiltak som ivaretar klima- og miljøhensyn, se kapittel 8.1.4.

Dersom restaurering skal settes i verk på areal som ikke lenger er i drift, vil det forutsette offentlig medvirkning gjennom plan og finansiering. På deler av arealet med organisk jord som tas ut av drift og der forholdene ligger til rette for det, vil det kunne være mulig med restaurering av arealene gjennom heving av vannstanden og dermed reduserte utslipp. Det kan søkes tilskudd til restaurering av organisk jordbruksjord gjennom Miljødirektoratets tilskuddsordning til naturrestaurering. NIBIO estimerer at 238 000 dekar av totalt 703 000 dekar organisk jord er egnet for restaurering.²⁷⁵ I tiltaket *J12 Restaurering av organisk jordbruksjord* er det lagt til grunn at 25 000 dekar som i dag antas å være ute av drift restaureres. Restaurering er kostbart, og økonomiske virkemidler kan bidra til at det blir et alternativ for bonden. Det er lite sannsynlig at brukere som legger ned gårdsdrifta selv vil gjennomføre slike tiltak basert på dagens tilskudd.

En viktig barriere for restaurering av organisk jordbruksjord utover kostnader er praktisk kunnskap om hvordan restaurering gjennomføres. Tilskudd til pilotprosjekt som prøver ut restaurering av organisk jordbruksjord i praksis er et mulig virkemiddel. I

²⁷³ Regjeringen (2025): [Høring- forslag til endringer i jordlova og skogbrukslova mv.](#)

²⁷⁴ NIBIO (2024): [Klimatiltak: Aktivitetsdata for kostholdstiltaket - miljødirektoratet.no](#)

²⁷⁵ NIBIO (2024): [Klimatiltak for å redusere klimagassutslipp fra drenert organisk jordbruksjord](#)

Danmark ble det innført en tilskuddsordning for restaurering av organisk jord i 2025. Ordningen omfatter blant annet statlig oppkjøp av arealer med organisk jord.²⁷⁶ Målet i Danmark er at 1,4 millioner dekar organisk jord skal tas ut av drift innen 2030. I juli 2025 var halvparten av dette arealet omfattet av prosjekter eller forprosjekter.²⁷⁷

Støtte rettet mot utslippsfrie maskiner i jordbruket vil være viktig for å redusere utslippene fra energiforbruk i jordbruket. Miljødirektoratet har utredet et forbud mot bruk av fossil gass til permanent oppvarming fra 2028. Dersom dette blir innført vil det kunne gi tilnærmet nullutslipp fra oppvarming rundt 2030. Det resterende utslippet fra energiforbruk i jordbruket kommer da fra maskinparken. Traktorer står for de største utslippene, og det er også for denne maskintypen det er størst barrierer for nullutslippsløsninger. Per i dag er det få nullutslippsmaskiner tilgjengelige som er egnet til å utføre de mest energikrevende operasjonene. Det er også en utfordring at tunge maskiner kan føre til jordpakking. Det kreves mer kunnskap om dagens maskinpark samt teknologisk modenhet for å utforme treffsikre virkemidler. Miljødirektoratet og Landbruksdirektoratet skal, på oppdrag fra Klima- og miljødepartementet og Landbruks- og matdepartementet, utrede barrierene og mulighetene for å øke bruken av nullutslippsmaskiner i jordbruket, våren 2026.

For flere av tiltakene har eksisterende tilskuddsordninger bidratt til økt gjennomføring av klimatiltak på gårdsnivå. Et eksempel på dette er tilskudd over RMP som er et viktig virkemiddel for økt gjennomføring av flere av tiltakene i jordbrukssektoren. Dersom økt tiltaksgjennomføring, som lagt til grunn i innfasingen av tiltakene, skal oppnås basert på eksisterende tilskuddsordninger, vil det innebære en økning i bevilgninger. Det vil også være viktig at økt gjennomføring av tiltak på klimaområdet i minst mulig grad går på bekostning av andre miljøområder.

8.1.3 Hva har skjedd det siste året?

I februar 2025 oppnevnte regjeringen et matsystemutvalg. Utvalget skal gjøre rede for muligheter, utfordringer og dilemma i framtidens matsystem og se folkehelse, klima, natur og landbruks- og matpolitikk i sammenheng. Det skal også komme med anbefalinger og tiltak som kan styrke bærekraften i det norske matsystemet og bidra til at det globale matsystemet blir mer bærekraftig. Ekspertutvalget skal levere sin NOU innen 1. november 2026.²⁷⁸ I oktober 2025 lyste utvalget ut to oppdrag. Det ene skal analysere forholdet mellom kostholdsendring, utslippsreduksjon, importavhengighet og matproduksjon på lang sikt, mens det andre skal se på virkninger av tiltak for å få befolkningen til å spise sunnere.²⁷⁹ Begge oppdragene har frist i februar 2026.

²⁷⁶ Ministeriet for Grøn Trepert (2025): [Lavbudsprojekter - Styrelsen for Grøn Arealomlægnings og Vandmiljø](#)

²⁷⁷ Landbrug og Fødevarer (2025): [Fremdrift i lavbudsprojekter viser, at frivillighed virker](#)

²⁷⁸ [Matsystemutvalget](#)

²⁷⁹ Regjeringen (2025): [Matsystemutvalget lyser ut to utredningsoppdrag - regjeringen.no](#)

I juni la Riksrevisjonen fram sin rapport som undersøkte reduksjon av klimagassutslipp fra jordbruket.²⁸⁰ De skriver at ingenting tyder på at det er mulig å nå målet i jordbrukets klimaavtale om å kutte 5 millioner tonn CO₂-ekvivalenter innen 2030, da regjeringen samlet sett ikke har lagt til rette for tilstrekkelig virkemiddelbruk. Riksrevisjonen peker også på at det er krevende målkonflikter mellom de landbrukspolitiske målene, og selv om dette var godt kjent da avtalen ble inngått har man ikke kommet langt i å synliggjøre hvordan disse målkonfliktene skal håndteres.

I mai ble lov om forebygging og reduksjon av matsvinn som foreslått i Prop.130 L (2024–2025) vedtatt. Loven inneholder blant annet krav til aktsomhetsvurderinger, redegjørelsesplikt for tiltak for å forebygge og redusere matsvinn, donasjon og nedprising av mat.²⁸¹ Loven gjelder kun virksomheter og rettes ikke direkte mot forbruker.

Kommune-stat-rapporteringen (KOSTRA) viser at 2 499 dekar dyrka jord ble omdisponert til andre formål enn landbruk i 2024.²⁸² Det er det laveste omdisponeringstallet siden registreringen startet i 1967. Det er likevel en vei å gå før man når det nasjonale jordvernmålet på maksimalt 2 000 dekar dyrka jord årlig omdisponert innen 2030.

I jordbruksoppgjøret 2025 ble bevilgningen til flere av tilskuddsordningene økt, og det ble gitt flere oppdrag om utredning av klimatiltak. Tilskuddsordningene i jordbruksoppgjøret er viktige virkemidler for å få utløst potensialet i flere av jordbrukstiltakene. *Tilskudd til klimarådgiving* blir tatt ut av RMP og implementeres som en egen tilskuddsordning fra 2026. Med bakgrunn i blant annet utredningen *Klimagassutslipp og husdyrtilskuddet*²⁸³ ble avtalepartene enige om et siktemål om å innføre krav til tiltaksplan etter gjennomført klimarådgiving og bruk av metanreduserende fôrvarer til melkeku for å motta husdyrtilskudd. Det tas sikte på å stille krav om tiltaksplan for klimatiltak på gårdsnivå fra og med søknadsrunden 2027. Det er flere detaljer som må utredes før disse virkemiddelgrepene implementeres. Landbruksdirektoratet har fått i oppdrag å utrede hvordan *tilskudd til levering av husdyrgjødsel til biogassanlegg* kan videreutvikles til å bli en teknologinøytral ordning. Landbruksdirektoratet har også fått i oppdrag å utrede et virkemiddel tilsvarende matkorntilskuddet for å stimulere til at matindustrien øker sitt forbruk av norskproduserte erter, oljefrø og proteinvekster til modning, slik at det eventuelt kan innføres fra kornåret 2026–2027.

I Meld. St. 10 (2024–2025) ble det vedtatt et mål om at 10 prosent av jordbruksarealene skal være økologiske innen 2032. Samtidig skal det stimuleres til økt omsetning og etterspørsel i markedet.²⁸⁴ I forbindelse med målet er det lagt fram en nasjonal strategi for økologisk landbruk 2025–2032.²⁸⁵ Strategien vektlegger økologisk

²⁸⁰ Riksrevisjonen (2025): [Dokument 3:13 \(2024–2025\)](#)

²⁸¹ Regjeringen (2025): [Prop. 130 L \(2024–2025\)](#)

²⁸² Landbruksdirektoratet (2025): [KOSTRA landbruk - Landbruksdirektoratet](#)

²⁸³ Regjeringen (2024): [rapport-fra-partssammensatt-arbeidsgruppe klimagassutslipp-og-husdyrtilskudd.pdf](#)

²⁸⁴ Regjeringen (2025): [Sluttprotokoll jordbruksoppgjøret 2025](#)

²⁸⁵ Regjeringen (2025): [Fra økologisk jord til middagsbord](#)

landbruks spydspissfunksjon og rolle som læringsarena for utvikling av miljøvennlige driftsmetoder og overføringsverdien til konvensjonelt landbruk.

Den reviderte forskriften om lagring og bruk av gjødsel ble fastsatt 29. januar 2025 og trådte i kraft 1. februar 2025, med nye fosforgrenser fra 1. januar 2027. Fra ikraftttredelse stilles det krav om dekke på lager for urin og biorest med mindre enn 25 prosent tørrstoff, mens krav om overdekking av lager for svinogjødsel og fjørfegjødsel utsettes og utredes videre med sikte på eventuell innføring i 2026. Spredning av organiske gjødselvarer på høsten er begrenset til 1. september på Jæren og i Oslofjordens nedbørsfelt, og 15. september i resten av landet.

I Regjeringens klimastatus og -plan 2026 ble det varslet at utkast til forskrift om klima- og miljøavgift på mineralgjødsel vil bli sendt på høring med sikte på å innføres i 2027.²⁸⁶ Formålet med avgiften var å prise de negative virkningene knyttet til nitrogen og fosfor i mineralgjødsla slik at denne skadekostnaden er reflektert i prisen. Se omtale av budsjettenighet på neste side.

I Regjeringens klimastatus og -plan 2026 legges det til grunn at effekten av planlagt politikk er at utslippene i jordbruket reduseres med 0,2 millioner tonn i 2030. Utslippsreduksjonene knyttes til ny matsvinnlov og bruk av metanreduserende fôrvarer. I denne analysen er utslippsreduksjonspotensialet beregnet til 1,2 millioner tonn CO₂-ekvivalenter 2030, hvorav 79 prosent er knyttet til kostholdstiltaket. Effekten av metanreduserende fôrvarer er ikke inkludert i utslippsreduksjonspotensialet i denne analysen fordi effekten foreløpig ikke kan bokføres i klimagassregnskapet.

Tilskuddsordningen Regionale miljøtilskudd blir evaluert av NIBIO og de skal levere rapport med anbefalinger om endringer innen utgangen av 2025. Regionalt miljøtilskudd er et viktig miljøvirkemiddel for jordbruket og stimulerer gårdbrukeren til frivillig gjennomføring av tiltak for å ivareta jordbruket sine miljøverdier og redusere utslipp til luft og vann. Mange av tiltakene på gårdsnivå som redusere klimagassutslipp er en del av regionalt miljøtilskudd.

Helsedirektoratets rapport Utviklingen i norsk kosthold 2025 viser en nedadgående trend i forbruk av rødt kjøtt fra 2021 til 2024.²⁸⁷ I 2024 var engrosforbruket av rødt kjøtt på 45,5 kg per person²⁸⁸ en reduksjon på 14 prosent fra 2021 hvor det var på 53 kg per person. Det var også en økning i grønnsaksforbruket på 8 prosent fra 2023 til 2024.

Som et delmål mot klimanøytralitet i 2050 har EU-parlamentet og ministerrådet blitt enige om et bindende klimamål for 2040. I EUs utslippsbane mot klimanøytralitet²⁸⁹ er det lagt til grunn en mindre nedgang i utslipp fra jordbrukssektoren, noe som innebærer at sektoren vil stå for en stadig høyere andel av utslippene, siden andre utslippskilder fjernes.

²⁸⁶ Regjeringen (2025): [Regjeringens klimastatus og -plan for 2026](#)

²⁸⁷ Helsedirektoratet (2025): [Utviklingen i norsk kosthold 2025 - Helsedirektoratet](#)

²⁸⁸ Et engrosforbruk på 45,5 kg per år per person tilsvarer 477 g tilberedt rødt kjøtt per person per uke.

²⁸⁹ European Commission (2025): [2040 climate target - Climate Action - European Commission](#)

EU vektlegger også at jordbruk er en strategisk sektor der politikken foruten å støtte opp om klimamålene og andre miljøhensyn, også skal sikre hensyn som blant annet verdiskaping, rekruttering og levende bygder.²⁹⁰

EU Carbon Removals and Carbon Farming Certification (CRCF) Regulation skal gi insentiver til karbonfjerning. Det er i dag få insentiver for tiltak som fjerner CO₂ fra atmosfæren. CRCF er ment å etablere et system hvor slike tiltak kan sertifiseres etter høye standarder, slik at det kan utstedes karbonfjerningskreditter som kan kjøpes av selskaper og personer som ønsker å kompensere for sine utslipp. Forordningen om et sertifiseringsrammeverk ble formelt vedtatt i EU i 2024, og Klima- og miljødepartementet har i desember 2025 vurdert at forordningen bør innlemmes i EØS-avtalen.²⁹¹ Det pågår et utredningsprosjekt om jordbruk og karbonhandel i NIBIO. Dette prosjektet ser på muligheter og utfordringer, og er forventet ferdigstilt i juni 2026.²⁹²

I statsbudsjettet for 2026 ble det enighet om at det ikke skal innføres en klima- og miljøavgift på mineralgjødsel. Det ble også satt av 100 millioner kroner ekstra til investeringsmidler i jordbruket (IBU) som kan bidra til bygging av flere gjødsellager og dermed til gjennomføring av tiltak *J04-3 Bedre spredetidspunkt og lagerkapasitet*.

I november 2025 besluttet Norsk melkeråvare å sette uttestingen av den metanreducerende fôrvaren Bovaer på pause. Beslutningen ble tatt etter meldinger fra Danmark om mulig sammenheng mellom bruk av Bovaer og sykdom i enkelte besetninger.²⁹³ I januar 2026 varslet Tine at de ikke vil ta imot melk fra gårder som benytter Bovaer, grunnet skepsis hos forbrukere og behov for å beskytte tilliten til norsk melk.²⁹⁴ I februar 2026 skal Stortinget behandle forslag om å stanse all bruk og videre utprøving av metanreducerende fôrvarer i norsk landbruk.²⁹⁵

8.1.4 Endret ressursbruk

Flere av tiltakene i jordbrukssektoren påvirker ressursbruken. Tiltaket *J03 Levering av husdyrgjødsel til biogass* bidrar til økt energiproduksjon på omtrent 180 GWh i 2035. Tiltaket *J07 Biokull* har et råstoffbehov på omtrent 0,1 millioner tonn i 2035, bestående av sagflis, halm, GROT, hage- og parkavfall, flis fra energigran og hestemøkk, samtidig som at produksjonen av biokull grovt er anslått å ha en årlig utnyttet overskuddsenergi på omtrent 200 GWh i 2035.

Som følge av kostholdstiltaket reduseres behovet for jordbruksarealer med 2,9 millioner dekar eller 35 prosent sammenliknet med 2022. Dette er etter at økt areal til matvekster som følge av tiltaket er regnet med. Disse arealene kan bidra til økt gjennomføring av andre klimatiltak som for eksempel planting av skog eller energivekster

²⁹⁰ European Commission (2025): [A Vision for Agriculture and Food](#)

²⁹¹ Regjeringen (2025): [Sertifiseringsrammeverk for karbonfjerning \(CRCF\) - regjeringen.no](#)

²⁹² Landbruksdirektorater (2025): [Jordbruk og karbonhandel – kunnskapsstatus og mulige konsekvenser](#)

²⁹³ Norsk melkeråvare (2025): [Redegjørelse til LMD om pausing av Bovaer](#)

²⁹⁴ Tine (2026): [TINE stanse bruk av melk fra kyr som er føret med Bovaer | TINE Medlem](#)

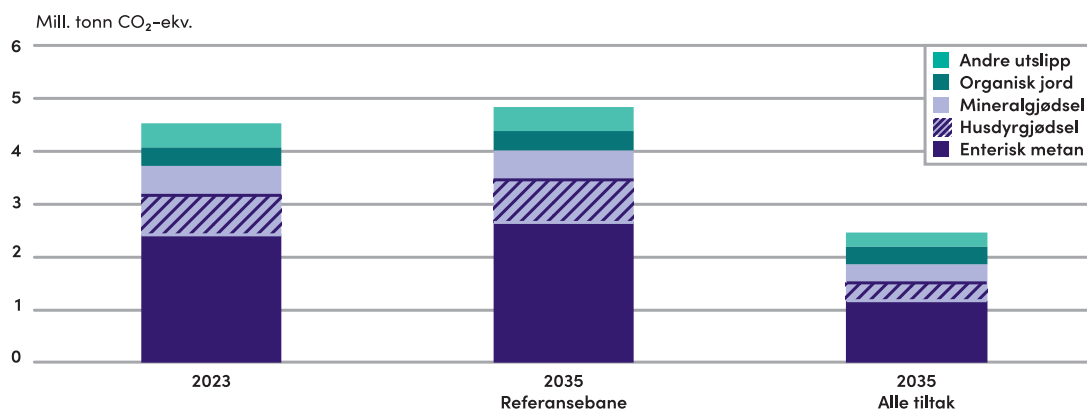
²⁹⁵ Stortinget (2026): [Dokument 8:57 S \(2025-2026\)](#)

som dekker ressursbehov i andre sektorer. Arealnedgangen vil svekke muligheten for å oppnå andre landbrukspolitiske mål.

På bruk med arealer der det fortsatt skal foregå jordbruksdrift, forutsettes formåls effektive tiltak som ivaretar klima- og miljøhensyn. Slike tiltak gjelder jord og gjødsling, fôrdyrking og tiltak i husdyrholdet. Omfang og innretning av tiltakene må ta hensyn til at matproduksjonen kan foregå på en måte som gir god utnyttelse av ressursene, inklusive arealer.

8.1.5 Utslipp i 2035 dersom alle tiltakene gjennomføres

Dersom alle tiltakene vi har utredet gjennomføres, med den innfasingen vi har lagt til grunn, er de resterende utslippene i 2035 beregnet å være 2,5 millioner tonn CO₂-ekvivalenter. Dette er en reduksjon på 46 prosent sammenlignet med 2023. Som vist i Figur 45 er enterisk metan fortsatt den største utslippskilden, men det er også den utslippskilden med størst reduksjon fra 2023 til 2035 – en reduksjon på 1,3 millioner tonn CO₂-ekvivalenter. Utslipp fra husdyrgjødsel har hatt den største prosentvise reduksjonen på 55 prosent. Dersom befolkningen skal følge kostrådet om inntak av meieriprodukter, er det ikke rom for å redusere antallet storfe i særlig grad utover det som ligger inne i tiltakene i 2035. Metanreduserende fôrvarer kan bidra til reduserte utslipp per dyr, men er ikke inkludert i utslippsreduksjonene i 2035 fordi det foreløpig ikke kan bokføres i klimagassregnskapet, se omtale i kapittel 8.1.1 Utover dette ligger det særlig muligheter for utslippsreduksjon etter 2035 for kilden organisk jord, som utgjør 14 prosent av gjenstående utslipp i 2035 og fører til store utslipp av CO₂ i skog- og arealbrukssektoren.



Figur 45. Utslipp i 2023, utslipp i referansebanen i 2035 og resterende utslipp i 2035 gitt at alle tiltak er gjennomført, fordelt på kilder. Millioner tonn CO₂-ekvivalenter.

Virkemidlene som er beskrevet i Regjeringens klimastatus og -plan må suppleres om man skal oppnå reduserte utslipp i tråd med innfasingen som er lagt til grunn i tiltakene. Virkemidler må komme raskt på plass for å oppnå de utslippsreduksjonene vi har utredet. Listen nedenfor viser grep som kan tas i 2026/2027. Listen er ikke

uttømmende, og i tiltaksarkene står det mer om barrierer og mulige virkemidler. Det kan være andre virkemidler enn de vi peker på som tar ned barrierene aktørene møter, og dermed vil gi samme effekt.

Mulige grep i 2026/2027:

- Styrke informasjonstiltak og kommunikasjon om kostrådene.
- Utrede prisvirkemidler for å endre forbruk i tråd med kostrådene.
- Utrede krav om at offentlige anskaffelser av mat- og måltidstjenester skal være i tråd med kostrådene.
- Introdusere pilotprosjekt for restaurering av organisk dyrka mark for blant annet å styrke kunnskapsgrunnlaget.
- Introdusere en satsing på resirkulerte gjødselvarer blant annet som oppfølging av nye utredninger på området.
- Utrede forbud mot salg av mat med tap og kvantumsrabatter (for eksempel 3 for 2 kampanjer) i dagligvarehandel.
- Styrke kunnskapsgrunnlaget om avskoging til jordbruksformål.
- Styrke kunnskapsgrunnlaget om virkninger av kostholdstiltaket, og tilhørende arealeffekter, på jordbruket og jordbrukspolitiske mål, samt mulige avbøtende tiltak.

8.2 Veivalg og utslippsbaner mot 2050

Miljødirektoratet er bedt om å videreutvikle *Klimatiltak i Norge-rapportene som kunnskapsgrunnlag for mulige indikative utslippsbaner mot 2050*.²⁹⁶ Oppdragsteksten sier blant annet av kunnskapsgrunnlaget skal beskrive effekt av ulike veivalg og virkemiddelpakker, samt vurdering av ressursbehov, særlig kraft og biomasse, ved ulike baner og veivalg. Slutt punktet for banene samlet sett følger av klimaloven § 5: "[...] klimagassutslippene i 2050 reduseres i størrelsesorden 90 til 95 prosent fra utslippsnivået i referanseåret 1990. Ved vurdering av måloppnåelse skal det tas hensyn til effekten av norsk deltakelse i det europeiske klimakvotesystemet for virksomheter."

Hovedtilnærmingen vi har valgt er en sektorvis analyse med utgangspunkt i tiltaksanalysen for 2035. I dette kapittelet viser vi ulike baner som illustrerer mulighetsrommet i jordbrukssektoren, gitt ulike forutsetninger og veivalg. I utslippsbanene inngår de samme tiltakene som i 2035-analysen, men de har ulik gjennomføringsgrad allerede fra 2026. Ulike utslippsbaner vil slå ulikt ut for omfanget og den geografiske fordelingen av ulike produksjoner.

²⁹⁶ [Supplerende tildelingsbrev til Miljødirektoratet etter revidert nasjonalbudsjett 2025](#)

I utslippsbanene er det lagt til grunn ulike forutsetninger for å kunne beregne utslipp i 2050. Det er stor usikkerhet knyttet til om disse forutsetningene kan gjennomføres i praksis, selv med endret virkemiddelbruk. I utslippsbanene mot 2050 er utslippsreduksjoner fra tiltak som ikke kan bokføres i dag, som bruk av metanreduserende fôrvarer og fangvekster, inkludert. Det pågår arbeid med å etablere tallgrunnlag slik at effekten av fangvekster kan inkluderes i klimagassregnskapet. Metanreduserende fôrmidler vil etter planen inkluderes i utslippsregnskapet når data er på plass og utslippsfaktor er etablert.

Det er ikke vurdert nærmere hvilken virkemiddelbruk som kan være aktuell for å ivareta øvrige landbrukspolitiske målsettinger. Uansett hvilke veivalg man tar vil valgene føre til samspillseffekter og målkonflikter, som må belyses og vurderes nærmere.

I jordbrukssektoren har vi satt opp tre ulike utslippsbaner mot 2050. Banene er resultatet av ulike veivalg:

- I banen **Høy grad av gårdstiltak** er tiltak på gårdsnivå som reduserer utslipp per produsert enhet gjennomført i størst mulig grad.
- I banen **Middels kostholdsending** følger befolkningen de gamle kostrådene²⁹⁷ samtidig som nivået på gårdstiltak er relativt høyt.
- I banen **Høy grad av kostholdsending** følger befolkningen gjeldende kostråd og nivået på gårdstiltak er noe lavere enn i de andre utslippsbanene.

Forutsetningene som er lagt til grunn i hver av utslippsbanene er vist i tabellen under. For mer informasjon om de ulike klimatiltakene i jordbrukssektoren, se Miljødirektoratets nettsider.²⁹⁸ Mange av tiltakene gir utslippsreduksjoner og/eller opptak som bokføres i skog- og arealbrukssektoren, men det er bare utslipp i jordbrukssektoren som er inkludert i utslippsbanene i Figur 46.

Tabell 10. Forutsetninger for de ulike tiltakene i 2035 og i de ulike utslippsbanene fram til 2050.

Tiltak	Tiltak i 2035	Høy grad av gårdstiltak	Middels kostholdsending	Høy grad av kostholdsending
J01 Forbruk i tråd med nasjonale kostråd	263 g rødt kjøtt per uke (gjeldende kostråd)	480 g rødt kjøtt per uke (som referansebanen)	333 g rødt kjøtt per uke (gamle kostråd)	263 g rødt kjøtt per uke (gjeldende kostråd)
J02 Redusert matsvinn	55 % reduksjon sammenlignet med 2015	Ikke tilgjengelig datagrunnlag for å tallfeste reduksjon	Ikke tilgjengelig datagrunnlag for å tallfeste reduksjon	Ikke tilgjengelig datagrunnlag for å tallfeste reduksjon
J03 Husdyrgjødsel til biogass	1,2 millioner tonn, 30 % av	5,5 millioner tonn, 60 % av	3,7 millioner tonn, 60 % av	2,6 millioner tonn, 60 % av

²⁹⁷ Kostrådene som gjaldt fram til august 2024

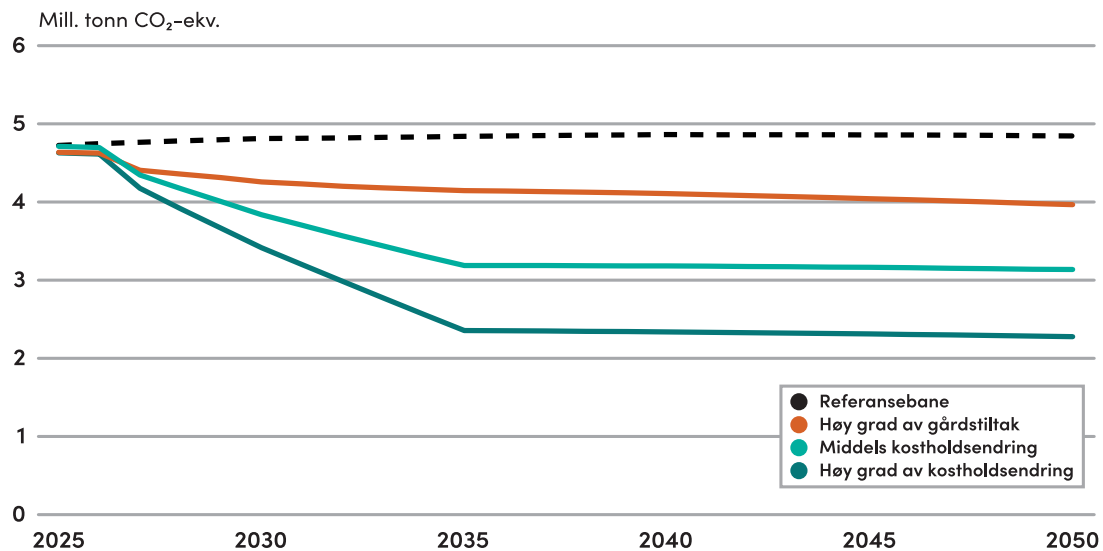
²⁹⁸ Miljødirektoratet (2026): [Klimatiltak i Norge. Jordbruk](#)

Tiltak	Tiltak i 2035	Høy grad av gårdstiltak	Middels kostholdsendring	Høy grad av kostholdsendring
	husdyrgjødsel til biogass	husdyrgjødsel til biogass	husdyrgjødsel til biogass	husdyrgjødsel til biogass
J04-1 Dekke på gjødsellager svin	Alle åpne kummer for svinegjødsel blir dekket med et porøst dekke	Uendret fra 2035	Uendret fra 2035	Uendret fra 2035
J04-2 Miljøvennlig spredning	Stripespreder i eng 64 % Nedmolding innen 1 time 25 %, mellom 1– 4 timer 50 %	Stripespreder i eng 85 % Nedmolding innen 1 time 25 %, mellom 1– 4 timer 70 %	Stripespreder i eng 85 % Nedmolding innen 1 time 25 %, mellom 1– 4 timer 70 %	Stripespreder i eng 85 % Nedmolding innen 1 time 25 %, mellom 1–4 timer 70 %
J04-3 Bedre spredetidspunkt og lagerkapasitet	All høstspredning flyttes til vekstsesongen innen 2028.	Uendret fra 2035	Uendret fra 2035	Uendret fra 2035
J05 Stans i nydyrking av myr	29 daa nydyrking	12 daa nydyrking	0 daa nydyrking	0 daa nydyrking
J06 Fangvekster	1 million dekar (40 % av teoretisk areal)	1,8 millioner daa (65 % av teoretisk areal)	1,6 million dekar (60 % av teoretisk areal)	1,2 millioner dekar (50 % av teoretisk areal)
J08 Dyrehelse og avl	Melkeytelse på 9 600 l /år. 90 % SPF- gris fra 2030.	Melkeytelse på 11 300 l /år (som Danmark i 2023). 100 % SPF-gris fra 2030.	Melkeytelse på 10 500 l /år. 90 % SPF-gris fra 2030.	Melkeytelse på 9 711 l /år. 70 % SPF-gris fra 2030.
J09 Metanreduserende fôrvarer	90 % av 124 000 melkekyr	95 % av 150 000 melkekyr og 95 % av 464 000 annet storfe	90 % av 153 000 melkekyr, 70 % av 236 000 annet storfe	90 % av 126 000 melkekyr, 70 % av 115 000 annet storfe
J12 Restaurering av organisk jordbruksjord	25 000 dekar	50 000 dekar	238 000 dekar ²⁹⁹	238 000 dekar
J13 Økt beiting for storfe	Beiting økes til 2010 nivå for melkeku og ungdyr	Halvert beite for storfe	Beiting økes til 2010 nivå for melkeku og ungdyr	Beiting økes til 2010-nivå for melkeku og 2000- nivå for ungdyr
J14 Biologisk nitrogenfiksering	247 500 dekar åkerbelgvekster, 65 % kløvergress i eng	100 000 dekar åkerbelgvekster, 65 % kløvergress i eng	247 500 dekar åkerbelgvekster, 70 % kløvergress i eng	247 500 dekar åkerbelgvekster 75 % kløvergress i eng

Fram mot 2050 kan det, gitt videre kunnskap- og teknologiutvikling, komme nye klimatiltak som kan bidra til å kutte utslippene ytterligere. Hva slags tiltak dette vil

²⁹⁹ Dette er alt areal som NIBIO har vurdert er egnet for restaurering på grunn av riktig helningsgrad og nedbørsmengde i NIBIO (2024): [Klimatiltak for å redusere klimagassutslipp fra drenert organisk jordbruksjord](#)

kunne være er usikkert, og effekten av potensielle tiltak er derfor ikke inkludert i utslippsbanene. Alle utslippsbanene reduserer utslipp per produsert enhet mer enn i referansebanen. Tiltak som reduserer utslipp per produsert enhet er for eksempel bruk av husdyrgjødsel til biogass, bruk av metanreduserende fôrvarer, dyrehelse og avl og fangvekster. I jordbruksforhandlingene i 2025 ble partene enige om at innføring av krav til metanreduserende fôrvarer for å motta produksjonstilskudd fra og med 2027 skulle utredes. Bruk av metanreduserende fôrvarer er inkludert i alle utslippsbaner fra og med 2027 med ulikt nivå fram mot 2050, se Tabell 10 for detaljer. Utviklingen for gjødseltiltakene er lik i alle utslippsbaner. Reduksjon av matsvinn er også lik i alle utslippsbaner da vi ikke har grunnlag for å beregne årlig utvikling, og det er lagt til grunn at alle virkemidler foreslått av matsvinnutvalget gjennomføres. Teknologiutvikling kan bidra til ytterligere reduksjon av matsvinn, men vi har ikke datagrunnlag for å inkludere dette i analysen.



Figur 46. Utslipp i tonn CO₂-ekvivalenter i jordbrukssektoren for utslippsbanene og referansebanen.

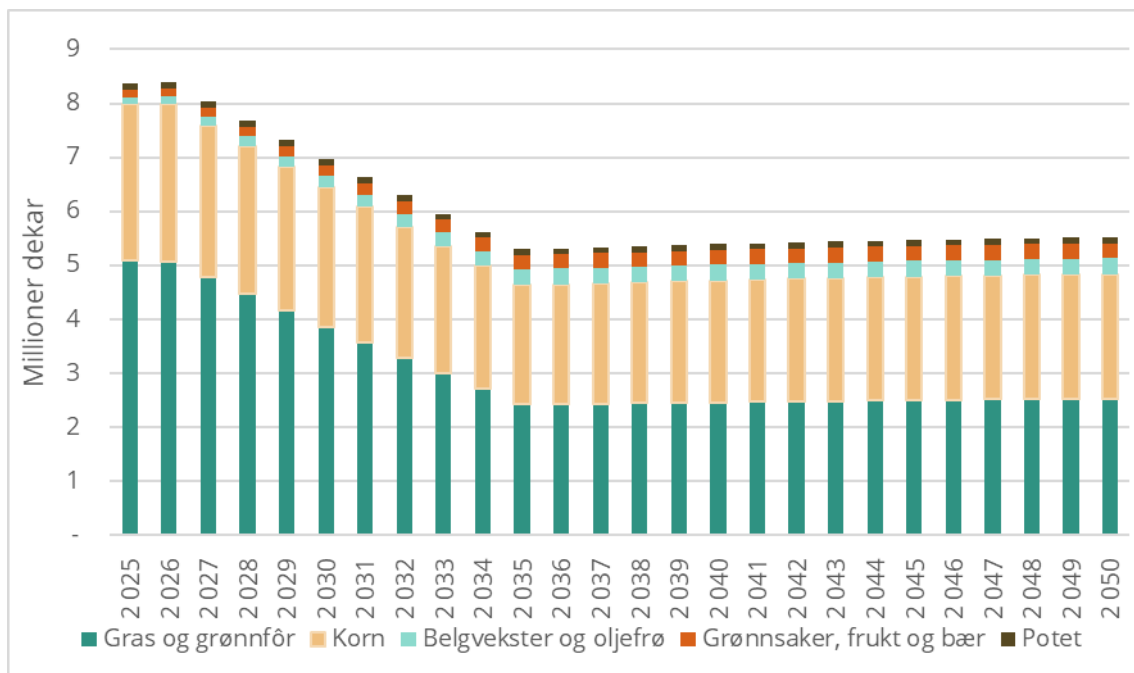
8.2.1 Høy grad av kostholdsending

I denne utslippsbanen legges det til grunn at befolkningen følger gjeldende kostråd fra 2035, og at lavere konsum av rødt kjøtt vil føre til færre sau, storfe og svin. Det viktigste veivalget som gjøres i denne utslippsbanen er at virkemiddelpakken beskrevet i tiltaksarket for J01 Forbruk i tråd med nasjonale kostråd innføres. Øvrige virkemidler kan påvirke hvilke effekter omstillingen vil ha for bruksstrukturen i jordbruket.

Gitt at det er lagt til grunn at kostholdstiltaket er utløst allerede i 2035, vil en ytterligere utslippsreduksjon fram mot 2050 kreve at ambisjonen for andre tiltak økes eller at det innføres nye tiltak. Mulig justering av forutsetninger i andre tiltak mot

2050 er vist i Tabell 10 for banen *Høy grad av kostholdsending*. Det er lagt til grunn at målet om 10 prosent økologisk areal³⁰⁰ nås i 2032 og at det i 2050 oppnås 20 prosent økologisk areal. Dette vil bidra til å utløse tiltaket *J14 Biologisk nitrogenfiksering*, som lagt til grunn i utslippsbanen, da biologisk nitrogenfiksering er en viktig kilde til nitrogen i økologisk jordbruk. Denne utslippsbanen fører til et redusert behov for fulldyrka jordbruksareal, selv om produksjonen av matkorn, grønnsaker, frukt og bær øker (Figur 47). I denne utslippsbanen er det også lagt til grunn økt produksjon av belgvekster og restaurering av organisk jord som er egnet for det. Utover dette vil arealer som tas ut av drift kunne nyttes til ulike formål, for eksempel tiltak som ivaretar naturmangfold og klimatilpasning.

For gårdstiltak legges det til grunn bruk av metanreduserende fôrvarer fra 2027 og en økning i levering av husdyrgjødsel til biogass fram mot 2050. Et eksempel på at denne utslippsbanen er mindre ambisiøs enn andre baner når det gjelder reduserte utslipp per produsert enhet, er at det ikke er lagt inn noen økning i melkeytelse utover nivået i referansebanen. Selv om antall beitedyr totalt sett går ned, kan lavere krav til ytelse gjøre det mulig å øke beiteandelen noe for gjenværende dyr. Andelen SPF-gris er også lavere enn for de andre utslippsbanene.



Figur 47. Fordeling av fulldyrka jordbruksareal for utslippsbanen "Høy grad av kostholdsending". Millioner dekar.

Utslippene i 2050 er beregnet til 2,3 millioner tonn CO₂-ekvivalenter, en utslippsreduksjon på 53 prosent sammenlignet med referansebanen i 2050 og 55

³⁰⁰ Stortinget (2025): [Meld. St. 10 \(2024-2025\)](#), [Innst. 197 S \(2024-2025\)](#)

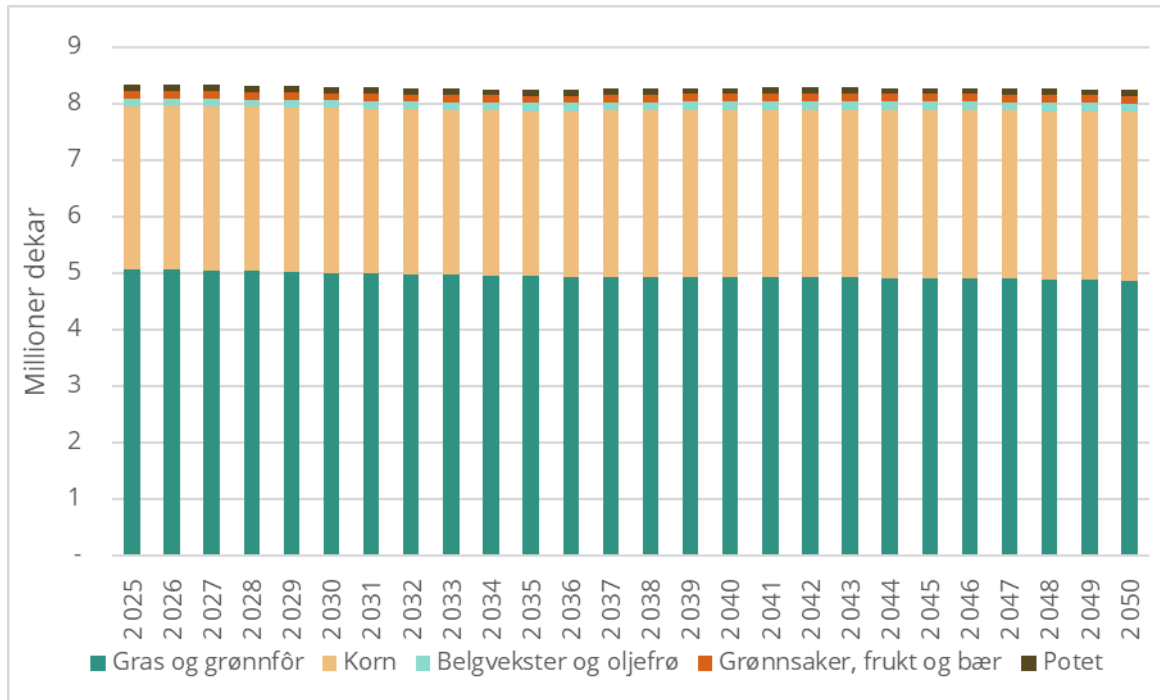
prosent sammenlignet med 1990. I denne utslippsbanen kommer utslippsreduksjonene for enterisk metan og spredning av mineralgjødning og husdyrgjødsel i hovedsak før 2035. Utslippskildene som reduseres mest i perioden 2035–2050 er lystgass fra organisk jord og gjødsellagring. Dette skyldes i stor grad restaurering av organisk jord og økt levering av husdyrgjødsel til biogass. Utslippsreduksjoner og opptak i skog- og arealbrukssektoren er beregnet til 2,6 millioner tonn CO₂ i 2050, hvorav 59 prosent skyldes stans i avskoging og 22 prosent restaurering av organisk jord.

8.2.2 Høy grad av gårdstiltak

I denne utslippsbanen er veivalget å redusere utslippene per produsert enhet så mye som mulig gjennom tiltak på gårdsnivå, og å ikke sette inn virkemidler for å vri kosthold mot de nye kostrådene. Vi legger til grunn at kostholdet er som i referansebanen og at gjennomføringen for tiltak på gårdsnivå øker. For eksempel er det lagt til grunn at 95 prosent av alle storfe får metanreduserende fôrvarer i 2050. Til sammenligning er det i de andre utslippsbanene lagt til grunn 90 prosent for melkekyr og 70 prosent for andre storfe. Vi har også forutsatt at avl og optimalisering av fôring fører til at en økt ytelse, på nivå med dagens ytelse i Danmark, oppnås i 2050. Dette gjør at det blir behov for færre melkekyr enn i referansebanen for å produsere melkebefolkningen etterspør. Redusert behov for melkekyr kompenseres med flere ammekyr, siden forbruket av rødt kjøtt ikke endres.

Økt bruk av metanreduserende fôrvarer og høy melkeytelse kan medføre redusert beitebruk. Det er per i dag ikke funnet løsninger på hvordan man kan tildele metanreduserende fôrvarer til dyr på beite. Driftsopplegg med melkerobot og optimalisert fôring kan bidra til økt ytelse. Dette kan være vanskelig å kombinere med høy beitebruk, da man er avhengig av tilstrekkelig tilgang på beiter av høy kvalitet tett på driftsbygningen. Beitebruk reduserer utslipp fra gjødsellager, og når beitebruken går ned, øker utslippene fra gjødsellager. Redusert beiteaktivitet og uendret kosthold gjør at det er mye tilgjengelig gjødsel i denne banen. Denne gjødselen kan leveres til biogassproduksjon. I denne banen har vi derfor lagt til grunn at 5,5 millioner tonn husdyrgjødsel leveres til biogass, over en dobling fra banen *Høy grad av kostholdsendring*.

En utfordring i denne utslippsbanen er at areal er en knapp ressurs når dagens fôrproduksjon i stor grad skal opprettholdes. Engarealet går noe ned på grunn av redusert antall melkekyr, mens kornarealet øker (Figur 48). Fulldyrka areal totalt sett er på omtrent samme nivå som i dag. Knapphet på arealer gjør at restaurering av organisk jord er begrenset til 50 000 dekar og at dyrking av åkerbelgvekster er begrenset til 100 000 dekar. Tiltak som kan gjøres på arealer i drift, som fangvekster og spredning av biokull, blir viktige for å redusere utslippene.



Figur 48. Fordeling av fulldyrka jordbruksareal for utslippsbanen "Høy grad av gårdstiltak". Millioner dekar.

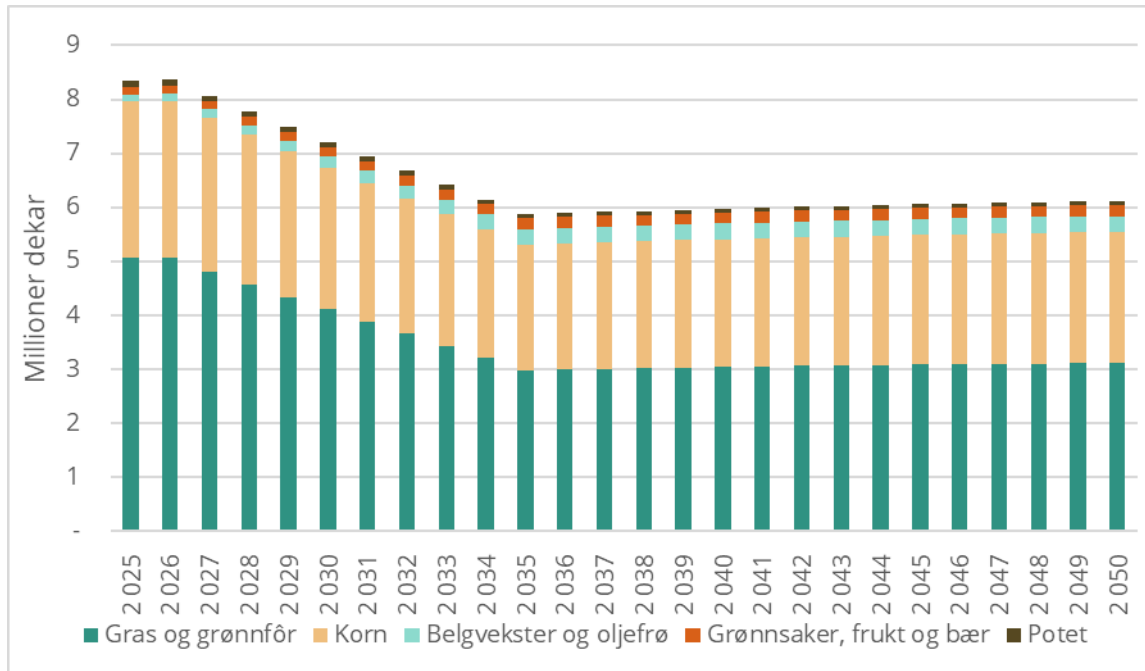
Utslippene i 2050 er beregnet til 4 millioner tonn CO₂-ekvivalenter, en reduksjon på 18 prosent sammenlignet med referansebanen i 2050 og 22 prosent sammenlignet med 1990. Utslippsreduksjoner og opptak i skog- og arealbrukssektoren er beregnet til 2,1 millioner tonn CO₂ i 2050, hvorav 66 prosent skyldes redusert avskoging og 11 prosent økt bruk av biokull.

8.2.3 Middels kostholdsending

Et mulig veivalg er å kombinere en middels gjennomføring av gårdstiltak med en middels kostholdsending. I denne utslippsbanen har vi forutsatt at befolkningen fra 2035 følger de gamle kostrådene (fra før 2024, se Tabell 10). For å oppnå dette kreves en tilsvarende virkemiddelpakke som for de gjeldende kostrådene, men den relative prisøkningen på rødt kjøtt som må til for å oppnå kostholdsendingen vil være lavere.³⁰¹

Behovet for fulldyrka jordbruksareal reduseres med om lag 2 millioner dekar (Figur 49). På grunn av redusert arealbehov kan potensialet for restaurering av organisk jord og dyrking av åkerbelgvekster utnyttes i like stor grad som i utslippsbanen med høy grad av kostholdsending.

³⁰¹ Samfunnsøkonomisk analyse (2020): [Effekter av prisregulerende virkemidler rettet mot mat](#)

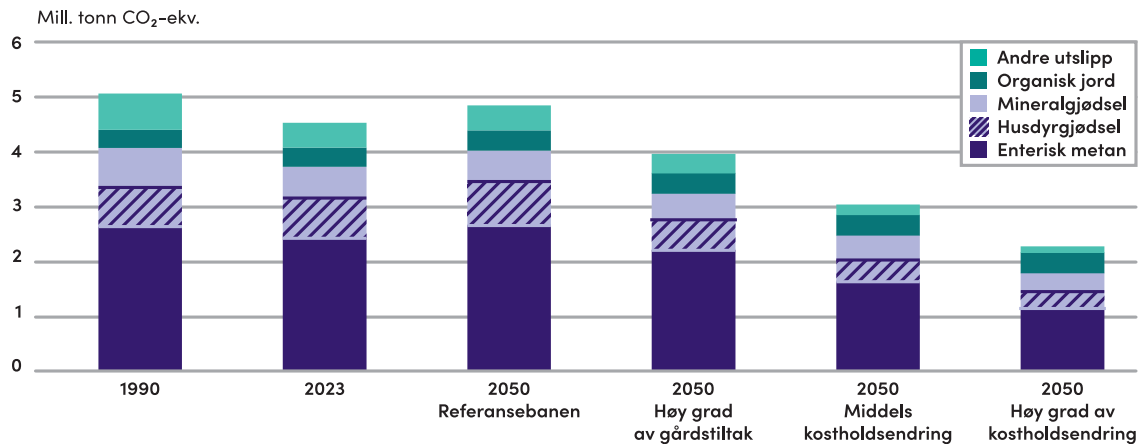


Figur 49. Fordeling av fulldyrka jordbruksareal for utslippsbanen "Middels kostholdsending" millioner dekar.

Utslippskildene som reduseres mest i perioden 2035–2050 for denne utslippsbanen er lystgass fra organisk jord og utslipp fra gjødsellager. Dette skyldes restaurering av organisk jord og økt bruk av husdyrgjødsel til biogass. Utslippene i 2050 i denne banen er på 3,1 millioner tonn CO₂-ekvivalenter, en utslippsreduksjon på 37 prosent sammenlignet med referansebanen i 2050 og 40 prosent sammenlignet med 1990. Utslippsreduksjoner og opptak i skog- og arealbrukssektoren er beregnet til 2,5 millioner tonn CO₂ i 2050, hvorav 57 prosent skyldes redusert avskoging og 23 prosent restaurering av organisk jord.

8.2.4 Gjenværende utslipp i 2050

Potensialet for utslippskutt gjennom gårdstiltak er begrenset. Dette er illustrert i Figur 50 som viser fordeling av utslippskilder i de ulike utslippsbanene. Målet i klimaloven er at utslippene skal reduseres med 90–95 prosent i 2050. En utslippsreduksjon på 90 prosent innebærer et restutslipp på 5 millioner tonn CO₂-ekvivalenter for alle sektorer samlet. For å bidra til utslippsreduksjonene er det nødvendig med tiltak i jordbrukssektoren som forbedrer og effektiviserer produksjonen, samtidig som kostholdet endres med påfølgende endring av produksjonen.



Figur 50. Utslipp i jordbrukssektoren i 1990, 2023, referansebanen i 2050 og restutslipp i de ulike utslippsbanene i 2050 fordelt på kilder.

8.2.5 Virkninger av de ulike utslippsbanene på andre målområder

8.2.5.1 Arealbruk

Utslippsbaner med kostholdsendinger fører til redusert behov for jordbruksarealer.

I utslippsbanen *Høy grad av kostholdsending* vil behovet for fulldyrka jordbruksareal i drift reduseres med 2,7 millioner dekar sammenlignet med 2022, hvorav 8 prosent er åkerareal, selv etter at økt produksjon av matkorn, grønnsaker og frukt er regnet med. Den reduserte arealbruken er i denne utslippsbanen til dels benyttet til restaurering av organisk jord og redusert omdisponering av skog til jordbruksformål. Arealer som tas ut av drift vil kunne nyttes til ulike formål, og det kan for eksempel innføres tiltak som bidrar til naturmangfold og klimatilpasning. En reduksjon i jordbruksareal som utslippsbanen innebærer vil ha konsekvenser for muligheten til å nå andre sentrale landbrukspolitiske mål. Det vil være i konflikt med mål om landbruk over hele landet, og kan også påvirke matsikkerhet. Utslippsbanen med middels kostholdsending kan gi mange av de samme effektene, da denne utslippsbanen også gir arealoverskudd. I utslippsbanen *Høy grad av gårdstiltak* er behovet for jordbruksarealer omtrent uendret.

8.2.5.2 Naturmangfold

Utslippsbanene med høy og middels kostholdsending har store positive virkninger på natur.

Når areal tas ut av bruk vil påvirkning fra jordbruksdrift, som for eksempel avrenning, opphøre. Erfaringsmessig vil mye av disse arealene gro igjen. På noen arealer vil det være aktuelt med restaureringstiltak for å ivareta klima og- naturhensyn. For andre arealer kan annen anvendelse som ivaretar naturmangfold og klimatilpasning være aktuelt. Tiltakene *J10 Redusert avskoging til jordbruksformål* og *J12 Restaurering av organisk jordbruksjord*, som har en positiv virkning på natur, vil kunne bli lettere å gjennomføre i

disse utslippsbanene. Samtidig vil det at jordbruksareal går ut av drift kunne ha negative virkninger for jordbrukets kulturlandskap der det er registrert mange rødlistede arter.³⁰²

For arealer som fortsatt er i drift i banene med kostholdsendringer, kan for eksempel tiltakene J11 Kantvegetasjon og mer økologisk produksjon som lagt til grunn i tiltaket J14 Biologisk nitrogenfiksering ha positive virkninger på naturmangfold. I utslippsbanen *Høy grad av gårdstiltak* er det lagt til grunn lavere gjennomføring av disse tiltakene som gjør at man i denne banen ikke får de samme positive virkningene på natur. I denne utslippsbanen har vi lagt til grunn økt gjennomføring av tiltak som kan gjøres på jordbruksarealer i drift som J06 Fangvekster som reduserer avrenning til vann. Omfang og innretning av klimatiltakene på arealer som fortsatt er i drift må veies opp mot hensyn til at matproduksjon skal gjennomføres på en måte som gir god utnyttelse av ressursene, inklusive arealer.

Beiting har positive virkninger på kulturlandskap og naturmangfold. Utslippsbanen *Høy grad av kostholdsendringer* medfører færre dyr på beite og selv om beiteandelen³⁰³ økes for gjenværende dyr, vil det være en reduksjon samlet sett. Dette vil ha negative virkninger på kulturlandskap og naturmangfold. Til sammenligning er det lagt til grunn en reduksjon i beiteandelen i utslippsbanen *Høy grad av gårdstiltak*, men flere dyr gjør at beitebruken i større grad opprettholdes og dermed de positive virkningene på kulturlandskap og naturmangfold. For utslippsbanen *Middels kostholdsendringer* reduseres antall beitedyr, men økt beiteandel gjør at beitebruken totalt sett opprettholdes på samme nivå som i utslippsbanen *Høy grad av gårdstiltak*.

8.2.5.3 Klimatilpasning

De ulike utslippsbanene har også ulik virkning på klimatilpasning. I banene med høy og middels kostholdsendring inngår blant annet tiltaket J14 Biologisk nitrogenfiksering. Dersom dette tiltaket gjennomføres med økt økologisk produksjon, kan dette bidra til mer differensiert produksjon. Dette kan være positivt for klimatilpasningen. Mer kantvegetasjon og frukttrær, som lagt til grunn i utslippsbanen *Høy grad av kostholdsendring*, vil også virke positivt for klimatilpasning. I et klima i endring med større og mer intens nedbør kan trær og busker i kantsonene dempe og ta imot nedbør og flom. Samtidig kan kantsonene redusere erosjon av jordpartikler og avrenning av næringsstoffer. Til sammenligning vil det i utslippsbanen *Høy grad av gårdstiltak* være mindre mulighet for å øke kantvegetasjon og differensiere produksjon ved blant annet å øke økologisk produksjon.

8.2.5.4 Selvforsyningsgrad og beredskap

Selvforsyningsgraden avhenger av produksjon og forbruk av mat vi kan produsere i Norge. Det er usikkerhet om kostrådene vil bli fulgt. I utslippsbanene med kostholdsendringer er det lagt til grunn en økning i norsk produksjon av matkorn,

³⁰² Miljødirektoratet (2025): [Miljøindikator 1.2.6 - Miljøstatus - Norges klima- og miljømål](#)

³⁰³ Beiteandel er et uttrykk for hvor stor andel av fôropptaket som skjer på beite for melkekyr og hvor stor andel av tiden dyra tilbringer på beite for øvrige dyr.

belgvekster, grønnsaker, frukt og bær. Selv om befolkningen øker sitt forbruk av disse varene i tråd med kostrådene, er det usikkert om forbrukerne velger norske eller utenlandske varer. Dersom norsk produksjon skal utvikles som lagt til grunn i utslippsbanene med kostholdsendringer, vil det kreve virkemidler rettet både mot forbruk og produksjon og økt konkurransekraft for norske varer vi vil ha forutsetning for å produsere.

Regjeringens mål om 50 prosent selvforsyning av landbruksvarer, korrigert for import av fôr, kan nås på flere måter og trenger ikke stå i konflikt med et kosthold i tråd med kostrådene. Kostholdsendringer i retning av mer norskproduserte matvekster gjør at målet sannsynligvis kan nås uten nydyrking eller en økning i avlingsnivå. Med dagens kosthold vil det sannsynligvis være behov for høyere avlinger per arealenhet og /eller større jordbruksarealer for å oppnå en fôrkorrigert selvforsyningsgrad på 50 prosent.³⁰⁴ Dette vil kunne medføre behov for nydyrking og/eller at arealer som ikke er i drift i dag tas i bruk.

8.2.5.5 Verdiskaping og landbruk over hele landet

Utslippsbanene med kostholdsendringer vil trolig gå på bekostning av det landbrukspolitiske målet om landbruk i hele landet. Disse utslippsbanene vil også ha effekter utover i verdikjeden, blant annet for næringsmiddelindustrien. Grovfôrbasert husdyrhold står for den største delen av verdiskapingen i norsk landbruk, og hvor en stor andel er lokalisert til kommuner og regioner hvor landbruket utgjør en sentral del av næringsgrunnet. Matberedskap er også en viktig del av totalberedskapen.

Videre er hoveddelen av de grovfôrbaserte husdyrproduksjonene i dag basert på jordbruksarealer som ikke egner seg eller er mindre egnet til å produsere matvekster. Et kosthold i tråd med kostrådene vil gi en sysselsetting i jordbruket i 2035 på rundt 29 000 årsverk,²⁷⁴ som er en reduksjon på 33 prosent sammenlignet med 2023.³⁰⁵ Vi har ingen framskriving for sysselsetting i jordbruket, derfor sammenligner vi med siste historiske tall fra 2023. Det er størst reduksjon i årsverk innenfor produksjonene av ammekyr, sau og svin i utslippsbanene med kostholdsendringer. Om lag 62 prosent av alle ammekyr og om lag 85 prosent av all sau befinner seg i Nord-Norge, på Vestlandet og i fjellbygdene i Trøndelag og Sør-Norge.³⁰⁶ Virkemiddelbruk kan for øvrig påvirke hvilke bruk som legges ned og hvilke som opprettholder driften.

8.2.5.6 Helseeffekter

At befolkningen følger kostrådene, vil ha en stor positiv effekt på folkehelsen.

Helsegevinsten av at folk spiser i tråd med de gamle kostrådene, som lagt til grunn i utslippsbanen *Middels kostholdsendring*, er beregnet til i gjennomsnitt to ekstra friske leveår per person.³⁰⁷ Omregnet til 2023-kroner basert på oppjustert verdi av et statistisk liv, gir et

³⁰⁴ Ruralis (2025): [Økt selvforsyningsgrad i norsk jordbruk: Betydning av kostråd og matsvinn](#)

³⁰⁵ SSB (2024): [Stabil nedgang i arbeidsinnsats i jordbruket – SSB](#)

³⁰⁶ Dette omfatter produksjonssone 5, 6 og 7 i [Landbruksdirektoratets tilskuddsstatistikk](#)

³⁰⁷ Helsedirektoratet (2016): [Samfunnsgevinster av å følge Helsedirektoratets kostråd](#)

kosthold i tråd med de gamle kostrådene samlet sett en samfunnsøkonomisk gevinst på 250–300 milliarder kroner årlig.³⁰⁸ Dersom befolkningen spiser i tråd med gjeldende kostråd, som lagt til grunn i utslippsbanen *Høy grad av kostholdsending*, vil helsegevinsten trolig bli enda høyere. Deler av denne effekten kan tilskrives redusert forbruk av rødt kjøtt, men hvor mye dette utgjør er ikke kvantifisert.

8.3 Oppsummering

Utslippene i jordbrukssektoren kan ikke reduseres til null i 2050, men gjennom virkemiddelbruk kan de reduseres betydelig. Dette krever endrede forbruksvaner i tråd med de nasjonale kostrådene og omstilling av jordbruket, ved virkemidler som treffer både forbrukere og bønder. Økonomiske virkemidler kan være sentrale for etterspørsels- og produksjonstiltak. Tidlige veivalg og tydelige politiske signaler vil være viktig for å oppnå en vellykket omstilling av sektoren.

Tiltakene vi har utredet kan halvere utslippene i jordbrukssektoren til om lag 2,4 millioner tonn i 2035. For å få utslippsreduksjoner i denne størrelsesordenen er det behov for både tiltak som påvirker etterspørselen, og derigjennom mengde og sammensetning av hva som produseres, og tiltak som reduserer utslipp per produserte enhet. Tiltak som endrer hva som produseres er særlig *J01 Forbruk i tråd med nasjonal kostråd* og *J02 Redusert matsvinn*. Tiltakene som reduserer utslipp per produserte enhet er en rekke tiltak som gjennomføres på gården. *J03 Husdyrgjødsel til biogass* og *J14 Biologisk nitrogenfiksering* er blant tiltakene som kan gi vesentlige utslippsreduksjoner mot 2035. I tillegg vil utslipp i skog- og arealbrukssektoren kunne reduseres med om lag 0,7 millioner tonn CO₂-ekvivalenter.

Med en utslippsreduksjon på 90 prosent i 2050 kan ikke Norges samlede utslipp være høyere enn 5 millioner tonn. Uten styrket klimapolitikk for jordbrukssektoren vil det bli svært krevende. Utslippsbanen *Høy grad av gårdstiltak* kan redusere utslippene til rundt 4 millioner tonn CO₂-ekvivalenter i 2050, mens med et kosthold i tråd med kostrådene kan utslippene reduseres til 2,3 millioner tonn CO₂-ekvivalenter. Med dette som utgangspunkt er det utslippsbanen *Høy grad av kostholdsending* vi har tatt videre i den overordnede analysen av utslippsbaner i kapittel 11.

Utslippsbanen *Høy grad av kostholdsending* forutsetter virkemidler som påvirker forbruk i tråd med kostrådene, kombinert med virkemidler som stimulerer til økt produksjon av matvekster. Økt opptak og reduserte utslipp i skog og -arealbrukssektoren er i utslippsbanen *Høy grad av kostholdsendinger* beregnet til 2,6 millioner tonn CO₂ i 2050. For å gjennomføre tiltak som restaurering av organisk jord er det behov for økonomiske virkemidler. I tillegg er kunnskap om praktisk gjennomføring av tiltak en barriere som kan bygges ned gjennom målrettet rådgiving. Endret kosthold

³⁰⁸ Braut et al. (2023): [Effektive kostholdstiltak - Rapport fra ekspertgruppa om kostnadseffektive tiltak som kan føre til eit betre kosthald og jamne ut sosiale forskjellar i kosthaldet](#)

reduserer bruk av arealer til beiting og fôrproduksjon, og dette kan redusere behovet for avskoging til jordbruksformål. Arealer med organisk jord som går ut av drift kan også restaureres. For tiltak på gårdsnivå er det blant annet behov for videreføring og styrking av eksisterende virkemidler.

Utslippsbanen *Høy grad av kostholdsending* vil ha virkninger på en rekke målområder som kan stå i konflikt med hverandre. Kostholdsendinger i tråd med nasjonale kostråd vil gi store helsegevinster og reduserte kostnader for samfunnet. Det vil samtidig føre til en nedgang i husdyrproduksjonen. En slik omlegging av kostholdet vil innebære at om lag 2,7 millioner dekar (sirka 30 prosent) av jordbruksarealet går ut av drift. Dette vil gi betydelig nedlegging av bruk med grasbasert husdyrhold i deler av landet, som vil ha negativ effekt på flere av de landbrukspolitiske målene. På den andre siden vil redusert arealbehov i landbruket gi rom for å øke gjennomføringen av tiltak slik som restaurering av organisk jord og redusert omdisponering av skog til jordbruksformål. Under gitte forutsetninger kan regjeringens mål om 50 prosent selvforsyning av landbruksvarer, korrigert for import av kraftfôr, nås uten å komme i konflikt med et kosthold i tråd med kostrådene. Samtidig er det fare for at dette går på bekostning av sentrale landbrukspolitiske mål. Konflikter mellom mål om utslippsreduksjoner og andre sentrale mål i jordbrukssektoren gjør veivalgene krevende. Det er derfor særlig viktig at alternativene beskrives, vurderes og utredes grundig.

9. Skog og arealbrukssektoren

9.1 Økende utslipp fra arealbruksendringer og synkende CO₂-opptak i skog

Skog og arealbrukssektoren kan bidra til betydelig opptak og lagring av karbon, og spiller dermed en viktig rolle i lavutslippssamfunnet. Tiltak i skogsektoren har relativt lave kostnader og bør igangsettes raskt for å sikre at sektoren har mulighet til å bidra til lavutslippssamfunnet på både kortere og lengre sikt. Tiltak for å redusere utslipp fra arealbruksendringer gir umiddelbar effekt og flere av tiltakene har også andre fordeler, som bevaring av naturmangfold og naturressurser, og bidrag til klimatilpasning og verdiskaping.

Skog- og arealbrukssektoren står overfor to hovedutfordringer: synkende CO₂-opptak i skog og økende utslipp fra arealbruksendringer.³⁰⁹ Uten en snarlig snuoperasjon, kan sektoren bevege seg fra å bidra med et betydelig karbonopptak til å bli en netto kilde til utslipp, slik utviklingen allerede har vært i Finland.³¹⁰

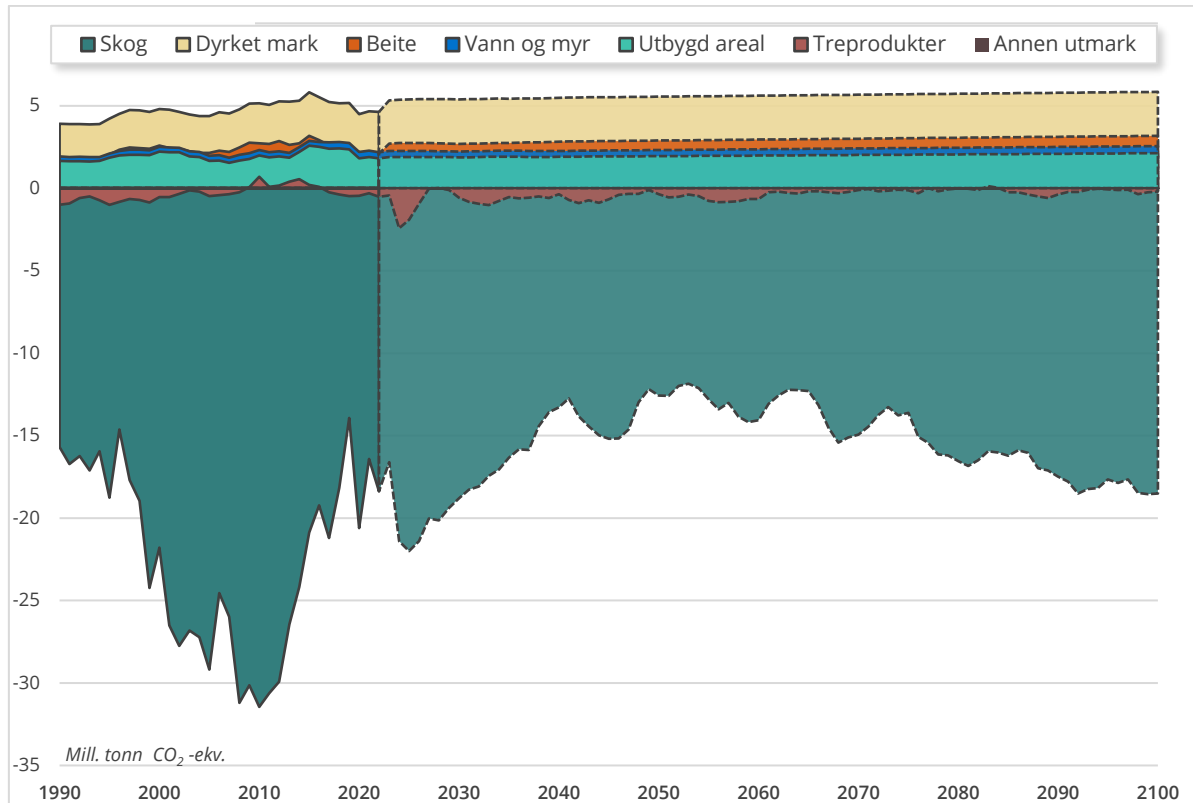
Den historiske utviklingen av utslipp og opptak av klimagasser fra skog- og arealbrukssektoren i Norge viser at utslippene har økt siden 1990 og at opptaket har gått ned siden 2010 (Figur 51). Prognosene viser en økning i utslipp på 23 prosent fra 2022 til 2050, tilsvarende 0,6 millioner tonn CO₂-ekvivalenter. Økningen skyldes fortsatt avskoging og nedbygging av areal. Skogens CO₂-opptak nådde sitt toppnivå rundt 2010, men har siden vist en nedadgående trend og er snart på 1990-nivå. Nedgangen er drevet av økt hogst, økt naturlig dødelighet, redusert tilvekst og mindre skogareal. Det forventes en nedgang i CO₂-opptaket på omtrent 30 prosent fra 2022 til 2050, tilsvarende 5,7 millioner tonn CO₂-ekvivalenter.

Uten rask og målrettet innsats for å begrense avskoging og arealbruksendringer, kombinert med tiltak for å øke skogens CO₂-opptak, vil skog- og arealbrukssektorens bidrag til å nå klimamålene svekkes betydelig. De 11 klimatiltakene som er utredet for skog- og arealbrukssektoren er tilgjengelige på Miljødirektoratets nettsider³¹¹. Årets analyse inneholder imidlertid ingen nye klimatiltak i skog, ettersom det ikke foreligger nytt kunnskapsgrunnlag ennå. Det er satt ut oppdrag til NIBIO, NMBU og NINA for å vurdere klima og økologisk tilstand i sammenheng og oppdatere kunnskapsgrunnlaget for tiltakene. Oppdraget forventes ferdigstilt tidlig i 2026. Tiltaksanalysene vil bli oppdatert når det nye kunnskapsgrunnlag foreligger.

³⁰⁹ NIBIO (2024): [Framskrivninger for arealbrukssektoren \(LULUCF\) under FNs klimakonvensjon og EUs klimarammeverk](#)

³¹⁰ Luke (2025): [Preliminary greenhouse gas inventory results for 2023: Forest land has turned into an emission source because the carbon sink of trees no longer cover emissions from forest soil](#)

³¹¹ <https://www.miljodirektoratet.no/tjenester/klimatiltak/tiltaksark-2026/skog-og-arealbruk/>



Figur 51 Historiske utslipp og opptak av klimagasser (1990–2022) og framskrivinger (2023–2100) for skog- og arealbrukssektoren, angitt i millioner tonn CO₂-ekvivalenter. Data og metodikk er hentet fra Norges nasjonale klimagassregnskap (2024). Framskrivingene, vist med stiplet kantlinje, illustrerer forventet utvikling i sektoren der kun effekten av allerede implementerte virkemidler er inkludert. Kilde: NIBIO, 2024³¹².

Norge ligger ikke an til å nå målene for skog- og arealbrukssektoren for perioden 2021–2025. Norge har planlagt å oppfylle sitt nasjonale mål under Parisavtalen i samarbeid med EU, og er derfor omfattet av EUs klimarammeverk, der skog- og arealbrukssektoren inngår som en egen pilar.³¹³ I 2019 inngikk Island og Norge en rettslig forpliktende avtale med EU om å samarbeide om å oppfylle klimamålene for 2030. Samarbeidet går ut på at Norge, i tillegg til å delta i klimakvotesystemet (EU ETS), også deltar i innsatsfordelingen (ESR) og skog- og arealbruksregelverk (LULUCF). Gjennom klimaavtalen med EU har Norge forpliktet seg til netto null utslipp av klimagasser fra skog- og arealbrukssektoren for periodene 2021–2025 og 2026–2030. Med dagens virkemiddelbruk ligger Norge an til å bokføre et utslipp på 36,3 millioner tonn CO₂-ekvivalenter fra skog- og arealbrukssektoren for første periode³¹⁴, på grunn av store årlige utslipp fra arealbruksendringer, samt mindre

³¹² NIBIO (2024): [Framskrivinger for arealbrukssektoren \(LULUCF\) under FNs klimakonvensjon og EUs klimarammeverk](#)

³¹³ Miljødirektoratet (2024): [EU-regelverk – LULUCF-forordning](#).

³¹⁴ EU har en fleksibilitetsmekanisme i pilaren, og om Norge får tilgang til den kan gapet reduseres til 18,6 millioner tonn. Bruk av fleksibilitet forutsetter at EU som helhet når målet.

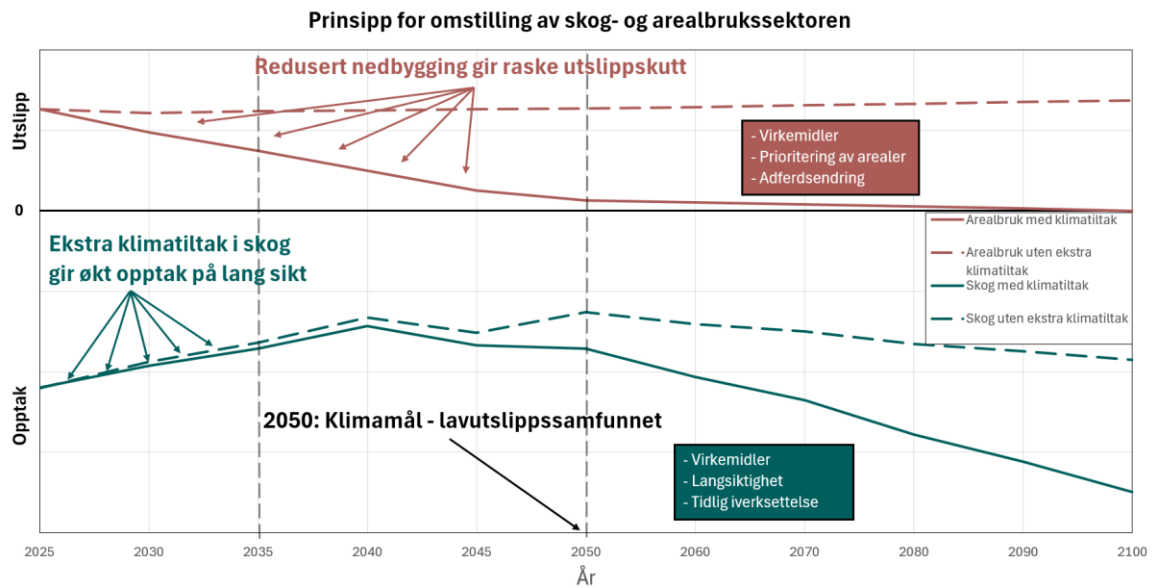
opptak i skogen.³¹⁵ Som følge av EUs forsterkede klimamål mot 2030, er regelverket for den andre perioden (2026–2030) endret.³¹⁶ Norge har ennå ikke tatt inn det endrete regelverket. Ny forpliktelse for Norge, gitt det oppdaterte regelverket, er derfor ikke fastsatt. Foreløpige beregninger viser imidlertid at målet kan nås for den andre perioden.

9.2 Både kortsiktige og langsiktige perspektiver er viktige i skog- og arealbrukssektoren

Omstilling i skog- og arealbrukssektoren må omfatte tiltak og virkemidler med ulike tidsperspektiver. De fleste tiltak for å øke CO₂-opptaket i skogen er langsiktige løsninger som gir begrenset effekt før 2050, men har stor betydning fram mot 2100 og videre. Det er derfor viktig å iverksette klimatiltak i skog raskt og i stort omfang, for å oppnå ønsket klimaeffekt. For å sikre et høyt CO₂-opptak i fremtiden, kreves både tidlig innsats og langsiktig oppfølging. For å unngå økte utslipp på kort sikt, må utslippene fra arealbruksendringer reduseres, særlig fra nedbygging av karbonrike arealer. Tidsperspektivet i omstillingen er illustrert i Figur 52. Figuren viser hvordan ulike tiltak virker over tid og understreker behovet for både umiddelbar handling og langsiktig oppfølging.

³¹⁵ Miljødirektoratet (2024): *Besvarelse på oppdrag om vurdering av gap-analysen for LULUCF*

³¹⁶ Regjeringen (2024): [Forsterket LULUCF-forordning](#)



Figur 52. Illustrasjon av tidsperspektiv i omstillingen av skog- og arealbrukssektoren fra i dag til år 2100. Utslipp og opptak (y-aksen) er inkludert for å vise retning, men er ikke beregnet. Utslipp er røde streker over 0 og opptak er grønne streker under 0 på y-aksen. Stiplet linje illustrerer framskrivningen i sektoren uten ekstra klimatiltak, heltrukken linje illustrerer framskrivningen med ekstra klimatiltak.

Skog- og arealbrukssektoren har mange målkonflikter, som må tas hensyn til i en omstillingsprosess. Skog- og arealbrukssektoren skal på samme tid levere råstoff, ta opp og lagre karbon, bidra til klimatilpasning, ivareta naturverdier og friluftslivsinteresser og verdiskaping. I tillegg omfatter sektoren arealtypene dyrket mark og beite, og dermed også grunnlaget for matproduksjon i jordbrukssektoren.

Skogen har stor verdi, både som intakt natur og som nyttbar ressurs. Økt aktivitet for råstoffproduksjon kan bidra til næringsutvikling og utslippsreduksjoner i andre sektorer, men kan gå på bekostning av karbonlagre og naturmangfold. Vern kan redusere tilgjengelige arealer for råstoffproduksjon og næringsutvikling, men er viktig for å bevare karbonlager og naturmangfold.

Å redusere nedbygging av karbonrike arealer er det viktigste tiltaket for å redusere skog- og arealbrukssektorens utslipp fram mot 2035. Redusert nedbygging gir umiddelbare utslippskutt i klimagassregnskapet, men kan være utfordrende å få til, fordi samfunnet har et høyt forbruk av areal. Norge bygger ned mest areal per innbygger i Europa³¹⁷, og har siden 1990 bygget ned 50 km² i året.³¹⁸ Det er mange og komplekse

³¹⁷ NRK (2025): [Europa fra grønt til grått: Nordmenn bygger ned mest natur, viser europeisk kartlegging](#)

³¹⁸ NIBIO (2021): [Arealbruksendring til utbygd areal. Faktagrunnlag for vurdering av avgift på utslipp fra arealbruksendring – rapporterte utslipp og mulige kartgrunnlag](#)

årsaker til nedbyggingen, og en vellykket omstilling krever en systemtilnærming og adferdsendringer.

Skogforvaltning og klimatiltak i skogen krever langsiktig planlegging og snarlig innsats for å øke opptaket og lagringen av karbon. De boreale treslagene vi har i norsk skog, vokser sakte og har lange omløpstider. De fleste klimatiltakene i skog som har blitt utredet har relativt liten effekt fram mot 2050, men kan på lengre sikt øke opptaket betraktelig. For å sikre et høyt CO₂-opptak i skog i fremtiden kreves både tidlig innsats og langsiktig oppfølging.

9.3 Veivalg og baner for utslipp og opptak

9.3.1 Veivalg for økt CO₂-opptak i skog fram mot 2100 – behov for et taktskifte

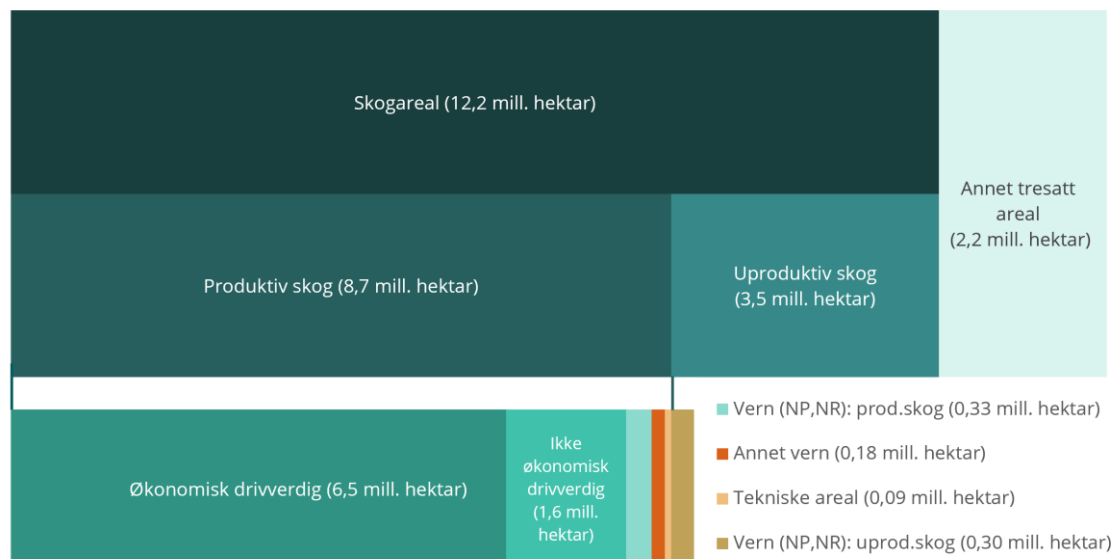
Det må et taktskifte til for å øke skogens evne til å ta opp CO₂, for at Norge skal kunne opprettholde og videreutvikle skog- og arealbrukssektorens rolle som netto karbonopptak. Uten snarlig og målrettet innsats i skog, risikerer vi at hele sektoren i stedet blir en netto kilde til utslipp. Historien viser at tiltak i skogbruket kan bidra til økt opptak i skog (Figur 51). Et taktskifte i gjennomføring av klimatiltak i skog må til, fordi det tar 40-50 år før de fleste av disse tiltakene får effekt av betydning. (se tiltaksark³¹⁹). Denne strategien avhenger av at skogbruket har forutsigbare økonomiske og juridiske rammer, som sikrer et aktivt og bærekraftig skogbruk over tid.

I dag er klimatiltakene for økt opptak av CO₂ og lagring av karbon i skog aktuelle i den produktive og økonomisk drivverdige skogen. Dette skyldes at de fleste av dagens klimatiltak i skog bygger på skjøtselstiltak som skogeierne gjennomfører på disse skogarealene. Det økonomisk drivverdige skogarealet utgjør om lag halvparten av det totale skogarealet (Figur 53). På det øvrige skogarealet vil i praksis ikke dagens klimatiltak i skog gjennomføres, da det svært sjelden gjennomføres aktiv skogskjøtsel der. Det betyr at tiltakene, slik de er innrettet per i dag, vil støtte opp under en differensiert forvaltning (se faktaboks).

En differensiert forvaltning er i tråd med strategiene for arealbruk, virkemiddelbruk og politiske målsettinger som Stortinget har fastsatt for å sikre god økologisk tilstand i skog. Areal- og ressursbruken må sikre at skogen forvaltes på en måte som balanserer oppfyllelse av nasjonale og internasjonale klimamål, mål for bevaring av naturverdier og økosystemtjenester, og skogbruks- og næringsmessige mål (jf. bl.a. Klimameldingen 2025).³²⁰

³¹⁹ <https://www.miljodirektoratet.no/tjenester/klimatiltak/tiltaksark-2026/skog-og-arealbruk/>

³²⁰ Regjeringen (2025): *Meld. St. 25 (2024-2025)*



Figur 53. Skogareal, produktiv og uproduktiv skog, samt arealanvendelser for den produktive skogen og vern i uproduktiv skog. Tall fra Landskogtakseringen i referanseåret 2019. Økonomisk drivverdig areal er areal hvor tømmerdrift til bilvei kan foregå med vanlig skogutstyr inklusiv bruk av kabelkran. Det ikke økonomiske drivverdige arealet (IØD) er arealer hvor alternative driftsmetoder³²¹ må anvendes.³²²

For at skogbruket skal bidra til å nå Norges klimamål, må veivalget for økt opptak av CO₂ og lagring av karbon i skog fram mot 2100 tas nå. Veivalget må integreres i den differensierte skogforvaltningen. Det haster å øke innsatsen for å operasjonalisere klimatiltakene i skog, fordi beslutningene vi tar i dag legger grunnlaget for skogens klimabidrag langt fram i tid.

³²¹ Bruk av lekter, sleping av tømmer på vann, midlertidige vinterveier over islagte vann/myrer. I IØD inngår også furubestand med bonitet F6 og F8 hvor transportavstanden er lengre enn 600 m.

³²² Miljødirektoratet (2023): [Kunnskapsgrunnlag om økologisk tilstand i norsk skog og utredning av tiltak](#).

Dagens differensierte skogforvaltning:

Differensiert skogforvaltning foregår i dag på flere nivåer. Med differensiert forvaltning mener vi at skogen forvaltes ulikt, avhengig av skogarealenes verdier og funksjon – for eksempel intensiv skogproduksjon med generelle miljø- og flerbrukshensyn i noen områder, og skogvern eller særskilt tilrettelegging for friluftsliv i andre.

På overordnet nivå gir lovverket en differensiert skogforvaltning. Eksempler på dette er skog som tjener som vern mot naturfare eller skog som er spesielt klimatisk utsatt, for eksempel fjellskog. Slik skog, vernskog, kan være underlagt egne regler for skogbruk, som er nedfelt i egne forskrifter hjemlet i skogbruksloven. Et annet eksempel er skog som er vernet etter naturmangfoldloven, som nasjonalparker, naturreservat og landskapsvernområder. Mellom disse tre vernekategoriene er det en differensiert forvaltning med ensyn på skogbruk og andre tiltak.

På grunneiernivå drives det også differensiert forvaltning av skogarealene, dels grunnet lovverk og krav i skogsertifiseringsordningene, og dels grunnet lønnsomhet eller skogeiers øvrige målsetninger for skogen. På deler av en eiendom kan det for eksempel drives aktivt skogbruk, mens på andre deler står skogen urørt. Eksempler på områder som settes av urørt kan være nøkkelbiotoper og kantsoner mot vann og vassdrag.

EUs skogstrategi benytter også prinsippet om differensiert skogforvaltning. Skogen er, etter EUs definisjon, i hovedsak delt inn i tre: 1) vernet skog, 2) restaurert skog og 3) bærekraftig produksjonsskog. Innenfor disse kategoriene vil det igjen kunne differensieres, for eksempel innenfor produksjonsskog, hvor det kan ligge klare føringer for hvilken hogstmetode, eksempelvis lukket hogst, som kan benyttes.

9.3.2 Veivalg for reduksjon av utslipp fra arealbruksendringer frem mot 2050

Hvis Norge skal bli et lavutslippssamfunn, kan ikke nedbyggingen av natur fortsette som i dag. Virkemiddelpakker som både regulerer omfanget av utbyggingsprosjekter og

samtidig styrer aktiviteten over på allerede utbygde («grå») arealer, kan gi store utslippsreduksjoner og samtidig beskytte karbonrike arealer og andre naturverdier. Redusert nedbygging av karbonrike arealer gir også mange andre positive effekter, som sikring mot flom og skred, og bevaring av arealer for landbruksnæringene. Nedbygging av karbonrike arealer, som skog, har en dobbelt negativ effekt på netto utslipp: det øker klimagassutslipp på kort sikt og reduserer CO₂-opptak og karbonlagring på lang sikt.

Forbud mot nedbygging av myr er et sterkt virkemiddel for å redusere presset på myrområdene. Miljødirektoratet har levert en rekke utredninger om forbud mot nedbygging av myr, og har nylig levert en oppsummering av høringen av departementenes forslag til forbud mot nedbygging av myr.³²³ Miljødirektoratet leverte samtidig en egen

³²³ Miljødirektoratet (14/1/2026): [Nytt myrregelverk skaper stort engasjement - miljodirektoratet.no](https://www.miljodirektoratet.no/no/tema/klima/utslipp/nytt-myrregelverk-skaper-stort-engasjement).

vurdering av forslaget til lovendring, med anbefaling om å opprettholde forslaget som ble sendt på høring.

Skogarealet er under press fra nedbygging. Med virkemidler som beskytter noen arealer, eksempelvis forbud mot nedbygging av myr, er det samtidig risiko for at bruken blir flyttet til andre arealtyper. Hvis det totale utbyggingspresset opprettholdes, vil presset fordeles på færre arealbrukskategorier. Kostnaden av å fortette og transformere utbygd areal er fortsatt høy sammenlignet med avskoging, fordi inngrep i naturen som regel ikke har noen pris for brukeren i dag.³²⁴ Dette fører til en dreining av utbyggingspresset til arealbrukskategorier med lav kostnad ved omdisponering. Uten tilsvarende virkemidler for skog eller sterkere virkemidler for nedbygging generelt, vil avskogingen kunne øke. Det er derfor behov for ytterligere virkemidler dersom avskogingen skal reduseres. Miljødirektoratet har pågående oppdrag om å bistå Skattedirektoratet i utredning av klimaavgift på naturinngrep. Det er ett av flere mulige virkemidler som kan bidra til å redusere avskoging. Oppdraget skal leveres 30. juni 2026.

En annen årsak til økt avskoging er omdisponering av skogarealer til jordbruksareal. Jordvernstrategien³²⁵ og mål om økt selvforsyning av landbruksvarer er eksempler på jordbrukspolitiske virkemidler og mål som vil bidra til å opprettholde og styrke matproduksjonen. En indirekte konsekvens av økt selvforsyning kan være at etterspørsel etter nye jordbruksarealer opprettholdes eller øker. Myr og skog er de to aktuelle arealbrukskategoriene for nydyrking. Et forbud mot nydyrking av myr³²⁶ kan dermed bidra til å øke avskogingen dersom det samlede behovet for nye jordbruksarealer opprettholdes på grunn av nedbygging av jordbruksarealer andre steder.

Nye statlige planretningslinjer gir tydeligere føringer for arealbruk.³²⁷ Statlige planretningslinjer for arealbruk og mobilitet (SPR AM) og for klima og energi (SPR KE) skal bl.a. fremme et lavutslippssamfunn og bidra til at Norge når sine nasjonale mål som fastsatt i klimaloven.^{328, 329} Det er definert hva som regnes som "særlig samfunnsnyttige formål": fornybar kraftproduksjon, kraftledninger, forsvarsformål og samfunnskritisk digital infrastruktur. Disse formålene skal vektas tungt ved konflikter mellom utbyggingsformål. Det er klare krav til at reduksjon av klimagassutslipp skal vektlegges, gjennom blant annet å vurdere om tiltak som har negativ klimaeffekt kan unngås, flyttes eller forbedres (UFF-rammeverket), jf. punkt 4.3 c) i SPR KE. Særlig er det fremhevet at omdisponering og nedbygging av karbonrike arealer skal unngås så langt som mulig. I sum tilsier dette at ny utbygging skjer gjennom fortetting og transformasjon av grå arealer og derigjennom

³²⁴ NOU 2015: 15. [Sett pris på miljøet. Rapport fra grønn skattekommisjon](#)

³²⁵ Prop. 121 S, 2023. [Jordbruksoppgjøret, Vedlegg 9: Oppdatert jordvernstrategi](#).

³²⁶ Forskrift om nydyrking, 2020. [Forskrift om nydyrking](#) (FOR-2020-12-21-3044).

³²⁷ Miljødirektoratet (2025): [To nye statlige planretningslinjer for klima og arealbruk](#).

³²⁸ SPR Arealbruk og Mobilitet (2025): [Statlige planretningslinjer for arealbruk og mobilitet](#) (FOR-2025-01-24-69).

³²⁹ SPR Klima og Energi (2025): [Statlige planretningslinjer for klima og energi](#) (FOR-2024-12-20-3359).

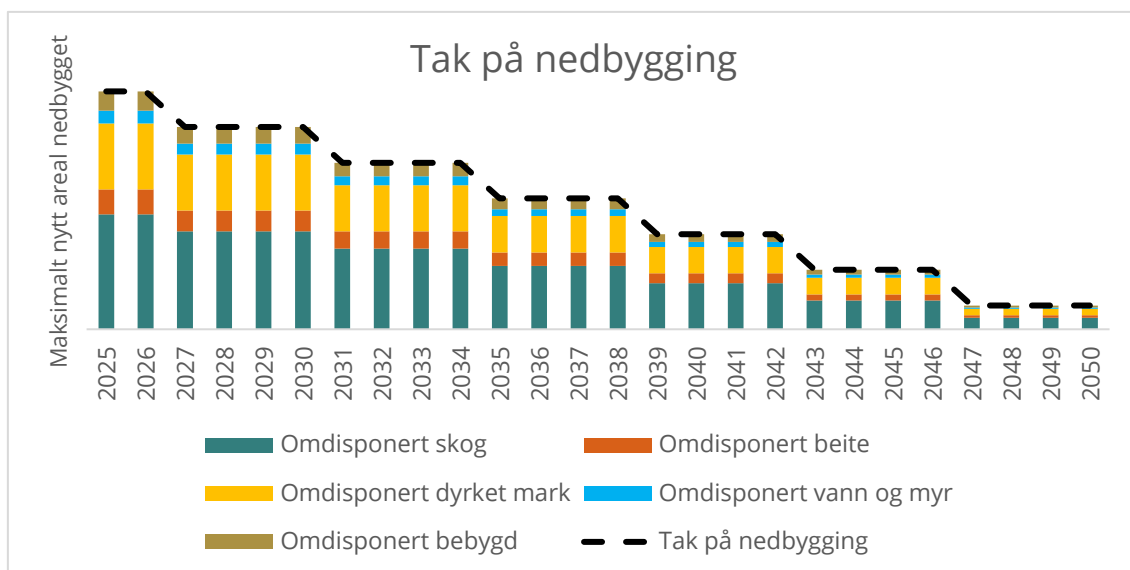
reduisert nedbygging av natur. Samlet stiller dette store krav til kommunens prioriteringer som planmyndighet.

Et viktig veivalg er i hvor stor grad staten skal legge begrensninger på hva som skal bygges. Planlagt utbygd areal i Norge er anslått til i underkant av 4000 km². Det er ikke forenlig med Norges klima- og naturmål. Når de mest samfunnsnyttige formålene skal prioriteres, betyr det at andre formål må prioriteres ned.

Styringsmål for sektoren mot lavutslippssamfunnet i 2050 vil kunne gjøre det lettere å rette virkemidler mot ønsket mål over tid. Flere statlige styringsverktøy har blitt tydeligere de siste årene. Likevel finnes det ingen overordnet plan for hvor mye utbygging som maksimalt skal kunne gjennomføres. Det er behov for et tydelig mål for å vite hva statlig, regional og kommunal forvaltning styrer etter. Da kan man i større grad gjøre en vurdering av om dagens virkemidler er effektive nok og hvor det eventuelt er behov for strengere virkemidler.

En mulig innretning for å gi god styring kan være å sette et nasjonalt mål for redusert nedbygging etter modell fra jordvernmålet. Et slikt nasjonalt «nedbyggingstak» kan justeres til å bli gradvis lavere, for eksempel fram mot 2050. Målet vil utgjøre en sektorovergripende styringsramme for arealplanlegging på tvers av forvaltningen. Styringsrammen bør settes slik at nasjonale, regionale og kommunale hensyn ivaretas, og "særlig samfunnsnyttige formål" vil måtte prioriteres når utbygging godkjennes. Indikatorer som gir et pålitelig bilde av status og utvikling kan da brukes for å evaluere hvordan vi ligger an for å nå målet. Dette vil igjen gi et grunnlag for å vurdere om det er behov for å innføre strengere virkemidler dersom man ser at utslippene eller arealbeslaget er for høyt i forhold til målet som er satt. Målet kan altså være et styringsverktøy for regjeringen, sterkt inspirert av jordvernstrategien som har et konkret jordvernmål. Figur 54 illustrerer hvordan en begrensning av nedbygging kan se ut. I eksempelet er det satt et tak på nedbygging som strammes inn hvert 4. år. Dette er én av mange mulige tilnærminger til et mål for arealbruksendringer. Det er flere måter man kan innrette en slik styringsramme på, for å ivareta både statlige føringer, som Statlige planretningslinjer, og kommunalt selvstyre. Miljødirektoratet har fått i oppdrag å utrede mål for reduserte klimagassutslipp fra irreversible arealbruksendringer og relevante

virkemidler, med frist høsten 2026. I dette oppdraget vil vi utrede flere ulike ambisjonsnivåer og tilnærminger.



Figur 54. Illustrasjon på gradvis innstramming av mål om redusert nedbygging. I eksempelet senkes taket på nedbygging hvert 4. år fram mot 2050.

Noen relevante eksisterende virkemidler:

Arbeidet med jordvern, jordloven og den nasjonale jordvernstrategien er virkemidler for jordbruksarealer, som kan utvides til å gjelde enkelte eller alle typer karbonrike arealer. I likhet med det foreslåtte taket på nedbygging (se kap. 9.3.2 og Figur 54), innebærer jordvern og jordvernstrategien en klar tydeliggjøring av at arealet er en begrenset ressurs som må ivaretas på tvers av sektorer i arealplanleggingen. I 2004 ble det satt et konkret mål om redusert omdisponering av dyrka mark som senere har blitt forsterket etter at den nasjonale jordvernstrategien ble vedtatt i 2015 og seneste innskjerping av mål skjedde i 2023. I takt med et skjerpet mål og virkemiddel for å unngå omdisponering av dyrka mark, har trenden for omdisponering vært avtagende. Rapportering fra kommuner har gjort det enklere å følge med på utvikling mot måloppnåelsen, samt å utvikle virkemidler for en ytterligere redusert omdisponering.

Regjeringen har vedtatt prinsipper om bærekraftig arealforvaltning. Et av disse er prioriterte utbyggingsformål hvor det sikres tilstrekkelig areal for blant annet fornybar kraftproduksjon, kraftledninger, forsvarsformål og samfunnskritisk digital infrastruktur. Nye statlige planretningslinjer tydeliggjør en større vektning av karbonrike arealer og fremhever transformasjon og fortetting av allerede utbygde arealer i planleggingen.

Arealregnskap utarbeides, og fremheves som et verktøy som skal ivareta klima- og energihensyn samt landbruks- og naturområder i kommunens arealplanlegging.

Referanser:

Landbruks- og matdepartementet (2023): *Ny jordvernstrategi - nytt skjerpa mål for jordvern* - regjeringen.no

Meld. St. 35 (2023–2024): *Bærekraftig bruk og bevaring av natur*

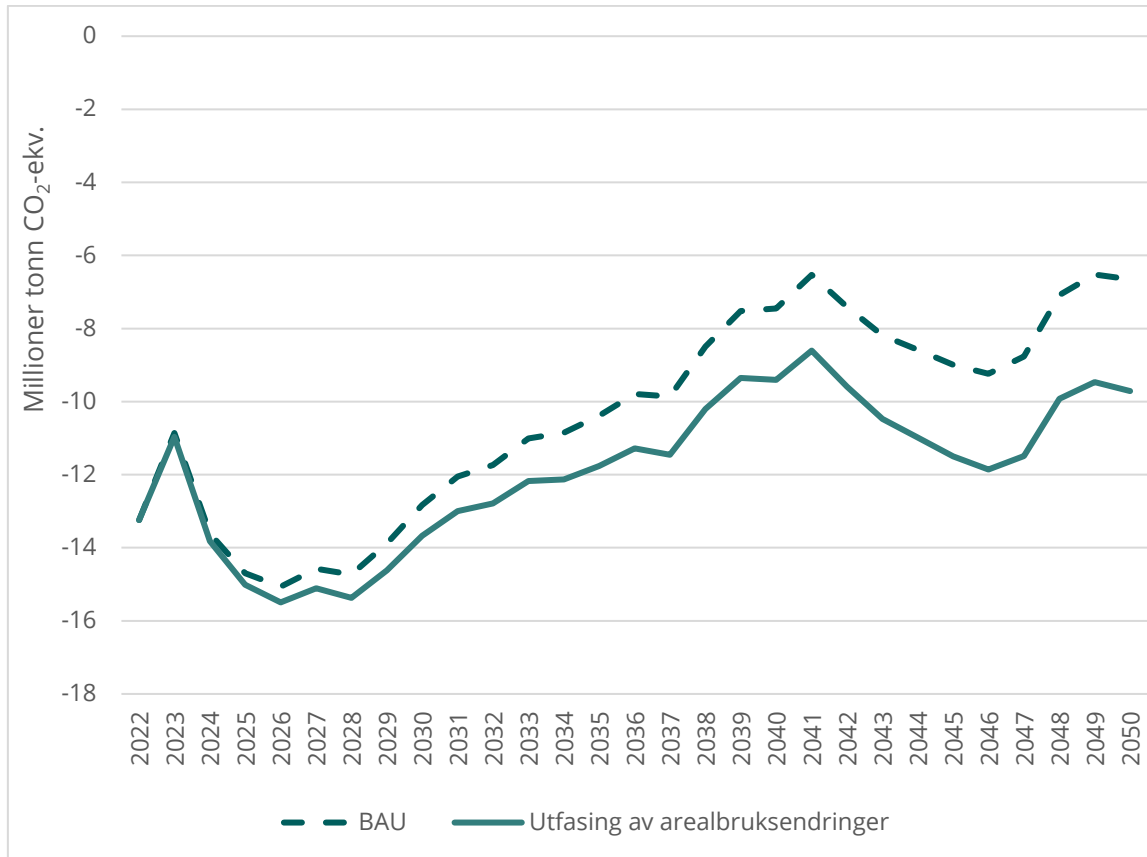
Kommunal og distriktsdepartementet (2024): *Bruk av arealregnskap i kommuneplanprosesser* - regjeringen.no

9.3.3 Utslippsbaner mot 2050

Vi skisserer her to mulige baner for sektoren mot 2050:

- Business as usual i 2050 (0-alternativet)
- Utfasing av arealbruksendringer mot 2050

Framskrivningene for skog er lagt til grunn i begge utslippsbanene. Endret opptak i skog er ikke inkludert i analysene fordi vi venter på nytt kunnskapsgrunnlag om tiltak for å øke opptak i skog. Utslippsbanene er vist i figuren under.



Figur 55. Figuren viser hvordan opptaket i skog- og arealbrukssektoren utvikler seg frem mot 2050. Den stiplede linjen viser fremskrevet utvikling basert på den siste framskrivingen. Den heltrukne linjen viser et scenario for forventet opptak dersom arealbruksendringen reduseres frem mot 2050. Scenariet tar ikke hensyn til økt mulighet for framtidig opptak på skogarealet som følge av redusert avskoging.

9.3.3.1 Business-as-usual (BAU)

Business-as-usual (BAU) viser til forventet utvikling dersom det ikke iverksettes ytterligere virkemidler for å redusere nedbygging av arealer. Det innebærer en videreføring av dagens politikk og virkemiddelbruk, hvor arealforvaltningen i hovedsak baseres på gjeldende plan- og bygningslovgivning, tidligere statlige planretningslinjer og sektorvise målsetninger, uten nye nasjonale styringsgrep. Utviklingen vil da i stor grad følge historisk trend, med en årlig nedbygging av både karbonrike og andre naturarealer. Samlet arealpress forventes å opprettholdes på om lag dagens nivå. Det skyldes blant annet nivået av nedbygging som ligger i allerede vedtatte kommunale planer.³³⁰ Effekten av nye statlige planretningslinjer er ikke inkludert i utslippsbanen, fordi de ble vedtatt i 2025, og er dermed ikke inkludert i gjeldende framskriving. Vi forventer at nedbyggingen av karbonrike arealer vil avta noe med føringene som er gitt der.

³³⁰ Simensen, T. et al. (2023): [Planlagt utbyggingsareal i Norge. Identifisering av mulig framtidig utbyggingsareal i kommunale arealplaner etter plan- og bygningsloven](#)

I BAU-banen for skog, hvor dagens politikk og virkemiddelbruk videreføres, forventes karbonopptaket å avta fram mot 2050. Dette innebærer at praksis for skogkultur, hogst og vern fortsetter som i dag, med en planlagt økning i vernet skogareal til 10 prosent. Framskrivingen legger til grunn et hogstnivå og aldersstruktur fra perioden 2009 til 2022.³³¹ Etterkrigstidens omfattende planting og aktiv forvaltning har ført til økt karbonopptak, med et toppunkt rundt 2009. Fram mot 2050 forventes opptaket å avta. Dette skyldes en kombinasjon av økende andel eldre skog som ikke lenger er i sin mest produktive fase, økt hogst på grunn av at mer hogstmodent volum blir tilgjengelig framover og lavere investeringer i skogkultur de siste tiårene. I tillegg har naturlig mortalitet økt siden 1990, og økningen har vært raskere fra om lag 2011. Etter 2050 forventes opptaket å stabilisere seg og deretter øke fram mot 2100. Etter 2050 forventes det at opptaket stabiliseres, og deretter øker fram mot 2100.³³²

9.3.3.2 Utfasing av arealbruksendringer

Utslippsbanen "Utfasing av arealbruksendringer" viser utvikling dersom nedbyggingen reduseres gradvis til 10 prosent av dagens nivå i 2050.³³³ Det innebærer at det innføres en rekke virkemidler som til sammen reduserer nedbyggingen av naturarealer betraktelig og samtidig styrer utbyggingen vekk fra de mest karbonrike arealene. Samtidig blir areal som bygges ned kompensert for gjennom restaurering av tilsvarende areal. I vedlegg 1 drøfter vi hvordan ulike innretninger på arealnøytralitet kan innrettes og utfordringer og muligheter ved ulike innretninger.

Redusere arealbruksendringer innebærer også at størstedelen av skogarealet opprettholdes og dermed bidrar til økt opptak av CO₂. I utslippsbanen er framskrivingene for skog lagt til grunn, og denne effekten er derfor ikke inkludert i banen. Det betyr at denne tilnærmingen vil gi et større opptak i sektoren enn Figur 55 viser.

9.4 Virkemidler som sikrer omstilling

9.4.1 Virkemidler for å øke opptaket på skogbrukets arealer

Klimatiltak i skog kan i stor grad innføres med relativt enkle grep i dagens virkemiddelapparat. Mange av klimatiltakene bygger på eksisterende skogskjøtseltiltak, der noen av klimatiltakene er implementert med egne virkemidler. Andre klimatiltak er klare for implementering, men foreløpig ikke igangsatt med egne virkemidler. En styrking av virkemidler for klimatiltakene i skog kan i stor grad tilpasses dagens virkemidler i skogbruket, som består av lovgivning, skattepolitikk, økonomiske støtteordninger,

³³¹ NIBIO (2024): [Framskrivinger for arealbrukssektoren \(LULUCF\) under FNs klimakonvensjon og EUs klimarammeverk](#)

³³² Klimarelaterte skader i framskrivingen baserer seg på historisk data, forventet økning av klimarelaterte skader i framtiden er ikke inkludert.

³³³ Framskrivingene baserer seg på utviklingen fra 2009 til 2022. Det er lagt til grunn en jevn reduksjon av arealbruksendringer fra 2025 mot nesten null utslipp i 2050 (10 %). Beregningene sier imidlertid ikke noe om hvor denne reduksjonen skjer. Derfor er dette en teoretisk øvelse. Hvor store de faktiske utslippskuttene blir, avhenger av hvilke arealer som spares, og hvor mye karbon som er lagret der.

forskning og veiledning. Det kan også være nødvendig med nye virkemidler. De etablerte forvaltningssystemene for dagens virkemidler i skogbruket kan tilpasses virkemidler med sikte på å øke gjennomføringen av klimatiltakene i skog.

En stor og mangfoldig gruppe av skogeiere bidrar til et variert skogbruk, men gjør det samtidig krevende å sikre bred gjennomføring av klimatiltakene i skog. Skogen i Norge er fordelt på omtrent 125 000 eiendommer av varierende størrelse, der 78 prosent eies av privatpersoner.³³⁴ Grunneiere har varierende målsetninger for sitt eierskap av skogareal. Viktige barrierer er kostnader ved gjennomføring av tiltakene. I noen tilfeller kan mangel på informasjon og kunnskap om skogbruk og skogbrukets økonomiske støtteordninger påvirke skogeierens beslutninger. Etablering og styrking av egne tilskuddsordninger for klimatiltak, kombinert med målrettet informasjon og veiledning, kan bidra til å utløse en større andel av potensialet for økt karbonopptak på skogarealene.

Det kan være nødvendig å justere juridiske og økonomiske virkemidler, for å tydeliggjøre hvor og hvordan klimatiltakene i skog bør gjennomføres. Å sikre at virkemidlene er treffsikre og effektive er viktig både for å sikre størst mulig klimaeffekt, men også for å sørge for at eventuelle konsekvenser for naturmangfold og næring er akseptable.

9.4.2 Virkemidler for utfasing av arealbruksendringer

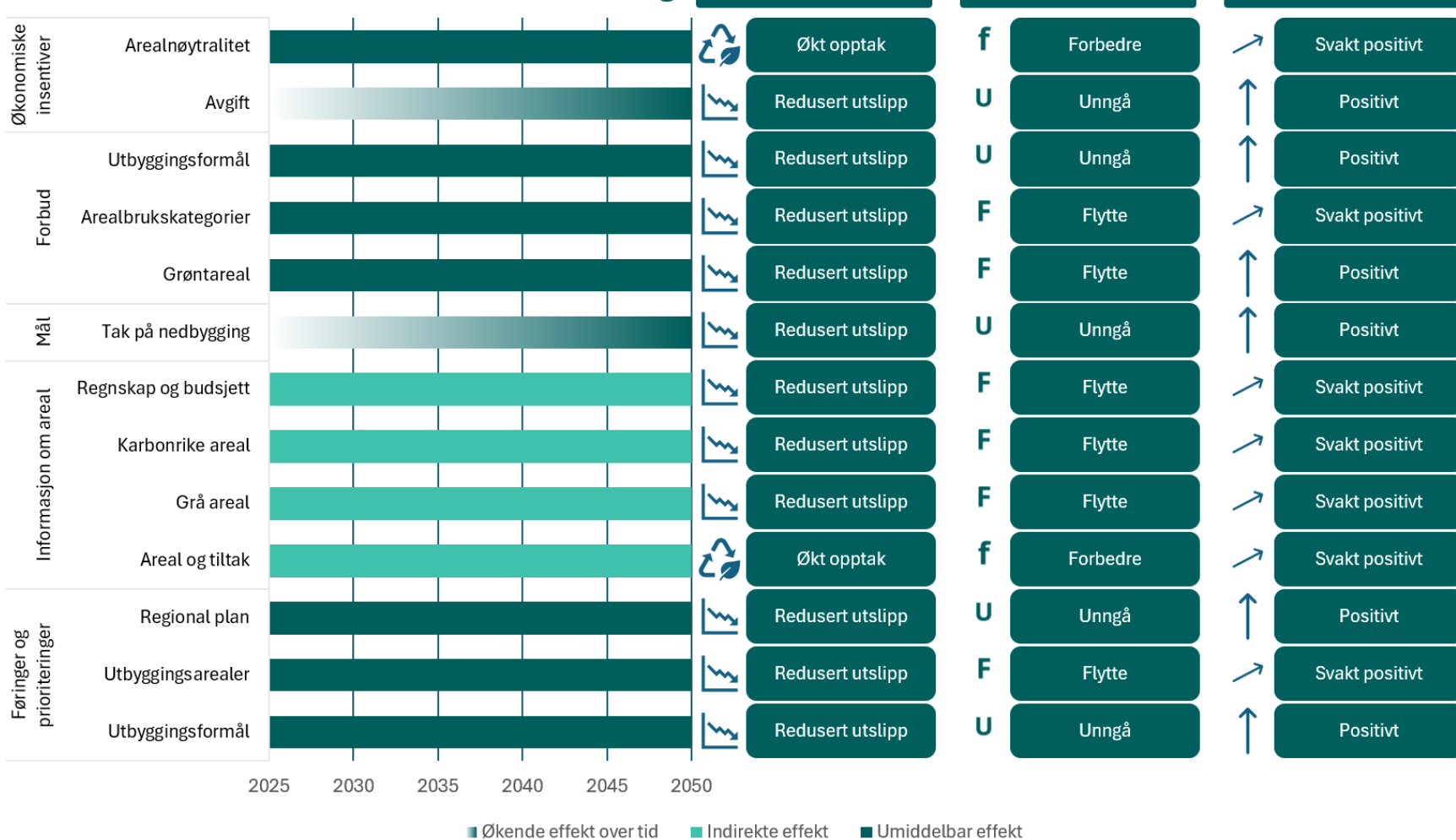
Det er behov for nye og sterkere virkemidler for å redusere omfanget av arealbruksendringer. Som beskrevet i utslippsbanen *utfasing av arealbruksendringer*, vil det kreve store samfunnsendringer som involverer mange sektorer. For å få til dette, vil det være behov for en rekke virkemidler som virker sammen, med tydeligere føringer fra staten. Alle virkemidlene vil imidlertid være relevante også dersom ambisjonene settes på et annet nivå enn i utslippsbanen. En sammenstilling av virkemidlene og antatt effekt på kort og lang sikt er vist i figuren under. Virkemidlene i figuren er ikke utredet og konsekvensvurdert i sin helhet.

³³⁴ SSB (2024): [Skogeiendommer](#).

Tabell 11. Virkemidler for utfasing av arealbruksendringer.

Kategori	Beskrivelse	Eksempler
Føringer og prioriteringer	Tydelige nasjonale føringer for hvilke utbyggingsformål og arealer som skal prioriteres. Virkemidlene vil gi tydeligere styringsrammer som bidrar til reduserte utslipp på kort sikt gjennom å unngå eller flytte nedbyggingen. Naturmangfold antas i de fleste tilfeller å bli positivt påvirket	- Nasjonal prioriteringsliste over utbyggingsformål, forankret i plan- og bygningsloven. - Nasjonal prioriteringsliste over utbyggingsarealer - Rettslig bindende regional plan for utvalgte tema
Bedre informasjon om tilgjengelig areal	Bedre informasjon om tilgjengelig areal for transformasjon, fortetting og kompensasjon vil gi opplysninger som indirekte kan bidra til reduserte utslipp og økt opptak gjennom flytting eller forbedring av utbygging. Virkemidlene vil kunne ha svak positiv effekt på naturmangfoldet	- Kartlegging av tilgjengelige områder for gjennomføring av kompenserende tiltak - Kartlegging av tilgjengelig grå arealer - Pågående arbeid i KDD - Miljødirektoratet har fått kartlagt regulert næringsareal og hvor mye som ikke er tatt i bruk - Kart over karbonrike arealer - Krav til forvaltningen om - Arealregnskap og arealbudsjett
Tydelig mål for skog- og arealbruks-sektoren for å nå et lavutslippssamfunn i 2050	Styringsmål for sektoren mot lavutslippssamfunnet i 2050 vil kunne gjøre det lettere å rette virkemidler mot ønsket mål over tid. Formålet er å redusere utslipp gjennom å unngå nedbygging. Naturmangfold antas å bli positivt påvirket.	Lovfestet tak på samlet nedbygging, med prosentvis årlig reduksjon
Forbud mot nedbygging	Forbud vil kunne føre til reduserte utslipp på kort sikt gjennom å unngå og flytte nedbygging. Forbud kan påvirke naturmangfold i varierende grad, men positivt totalt sett.	- Generelt forbud mot nedbygging av natur, med mulighet for disp. - Forbud mot nedbygging av spesifikke arealkategorier, f.eks. myr - Forbud mot nedbygging til bestemte utbyggingsformål
Endrede økonomiske insentiver for valg av arealer	Økonomiske insentiver vil bidra til reduserte utslipp eller økt opptak gjennom å unngå eller forbedre nedbygging. Virkemidler kan innrettes for å gi umiddelbar effekt eller som et styringsverktøy som regulerer aktivitet over tid. Naturmangfold er antatt å bli positivt påvirket, men i varierende grad.	- Avgift på irreversible arealbruksendringer. - Krav til kompensasjon av tilsvarende arealer (arealnøytralitet)

Virkemidler - Redusert arealbruksendring



Figur 56. Sammenstilling av virkemidler for reduserte arealbruksendringer. Figuren viser både eksisterende og mulige virkemidler.

9.5 Oppsummering

Skog- og arealbrukssektoren kan bidra til betydelig opptak og lagring av karbon, og spiller dermed en viktig rolle i lavutslippssamfunnet. Tiltak i skogsektoren har relativt lave kostnader og bør igangsettes raskt for å sikre at sektoren har mulighet til å bidra til lavutslippssamfunnet. Tiltak for å redusere utslipp i arealbrukssektoren gir umiddelbar effekt og har også flere andre fordeler, som bevaring av naturmangfold og bidrag til klimatilpasning og verdiskaping.

Sektoren står overfor to hovedutfordringer: Økende utslipp fra arealbruksendringer og synkende CO₂-opptak i skog. Utslippene fra arealbruksendringer skyldes i hovedsak nedbygging av skog- og jordbruksarealer til bebyggelse og veier, mens det reduserte opptaket i skogen blant annet skyldes økt hogst, høyere naturlig dødelighet, redusert tilvekst og avskoging.

Uten rask og målrettet innsats for å begrense nedbygging av natur og annen avskoging, kombinert med tiltak for å øke skogens CO₂-opptak, vil skog- og arealbrukssektorens bidrag til klimamålene svekkes betydelig. Sektoren risikerer å gå fra å være et betydelig karbonopptak til å bli en netto kilde til utslipp, slik utviklingen allerede har vært i Finland.³³⁵ Rask innføring av tiltak for å øke opptaket i skog er nødvendig for at skogen skal fortsette å ta opp og lagre karbon frem mot 2100 og videre.

Omstilling i skog- og arealbrukssektoren må omfatte strategier med ulike tidsperspektiv. De fleste tiltak for å øke CO₂-opptaket i skogen er langsiktige løsninger mot 2100 og videre, men gir liten effekt før 2050. For å redusere utslipp på kort sikt, må utslippene fra arealbruksendringer reduseres, særlig fra nedbygging av karbonrike arealer.

Sektoren har flere målkonflikter som det må tas hensyn til i omstillingsprosessen. Skog- og arealbrukssektoren skal levere råstoff, ta opp og lagre karbon, bidra til klimatilpasning, ivareta naturverdier og friluftslivsinteresser, og bidra til lokal utvikling.

I lavutslippssamfunnet må også utslippene fra arealbruksendringer være tilnærmet null i 2050. Virkemiddelpakker som både begrenser omfanget av utbygging og styrer aktivitet over på allerede utbygde arealer, kan gi store utslippsreduksjoner og samtidig hindre ødeleggelse av natur.

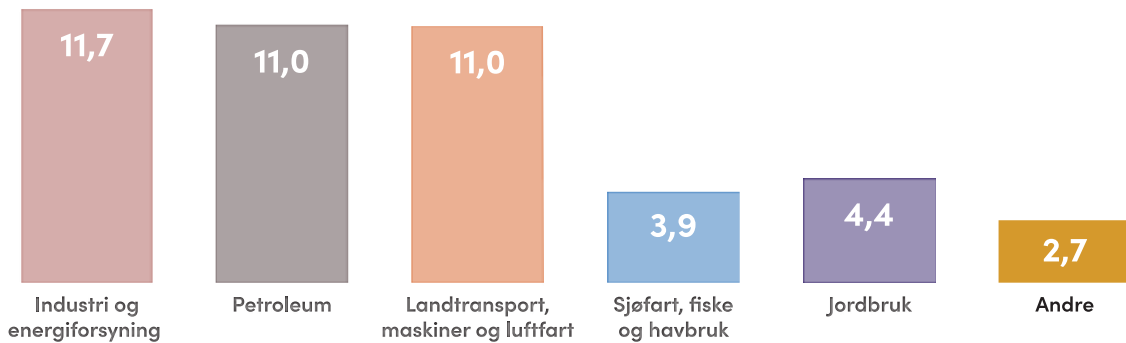
Hvis utslippene fra arealbruksendringer skal være tilnærmet null, er det behov for tydelige mål og sterke virkemidler som regulerer arealbruk. Det kan for eksempel innebære:

- bedre og mer tilgjengelig informasjon om arealer egnet for utbygging,

³³⁵ Luke (2025): [Preliminary greenhouse gas inventory results for 2023: Forest land has turned into an emission source because the carbon sink of trees no longer cover emissions from forest soil](#)

- tydeligere styringsmål, for eksempel lovfestet tak på samlet nedbygging med prosentvis årlig reduksjon,
- forbud mot nedbygging av bestemte arealkategorier eller til bestemte utbyggingsformål,
- endrede økonomiske insentiver for valg av arealer, som for eksempel avgift på irreversible arealbruksendringer.

10. Andre utslipp



Figur 57. Andre utslippskilder i 2024 i millioner tonn CO₂-ekvivalenter.

En rekke mindre utslippskilder utgjør samlet en betydelig andel av norske utslipp.

Dette er utslipp fra blant annet oppvarming, avfallshåndtering og produkter med fluorholdige gasser. Sektoren omfatter både forbrenningsutslipp, fra oppvarming i husholdningene, primærnæringene, kontorbygg og lignende, og utslipp som ikke kommer fra forbrenning, slik som avfallsdeponigass, løsemidler og avløpshåndtering. Forbrenningsutslipp utgjør en relativt liten del av utslippene i sektoren.

Avfallsdeponier sto for 2 prosent av Norges utslipp i 2024. Deponigass består primært av metan og karbondioksid som dannes når deponert avfall brytes ned. Utslippene var på 0,8 millioner tonn CO₂-ekvivalenter. Det er i dag forbudt å deponere organisk avfall. Utslippene fra avfallsdeponier kommer til å synke framover som følge av dette, men utlekkingen fra gamle deponier fortsetter i mange år etter at deponiet ble stengt. Utslippene fra kompostering og biogassanlegg, som regnes som en del av avfallshåndteringssystemet, var på 0,05 millioner tonn CO₂-ekvivalenter. I tillegg kommer utslipp fra avløp og avløpsrensing med 0,27 mill. tonn i 2024.

Utslipp fra produkter med fluorholdige gasser sto for 2 prosent av Norges utslipp i 2024. Utslippene var på 0,8 millioner tonn. Fluorholdige gasser brukes hovedsakelig i kuldeanlegg, klimaanlegg, varmepumper, høyspentelektronikk og noen andre produkter. Utslippene er knyttet til lekkasjer fra eksisterende produkter, mange med lang levetid, slik som vinduer, isolasjon og varmepumper, samt utslipp i forbindelse med kassering av produktene. Utslippene forventes å synke en del framover, men med dagens politikk vil det fortsatt være utslipp av fluorholdige gasser i 2050.

Utslippene fra oppvarming sto for omtrent 1 prosent av Norges utslipp i 2024, med 0,5 millioner tonn. Metanutslipp fra vedfyring i husholdningene utgjør nå den største delen av utslippene. I tillegg er det fortsatt en del CO₂-utslipp fra bruk av fossil gass i tjenesteytende næringer og primærnæringer. Utslippene fra fossile brenslers til oppvarming forventes å gå mot null i 2050, men det vil fortsatt være utslipp fra vedfyring.

Mange av de små utslippskildene er vanskelige å fjerne og vil ha utslipp også mot 2050. De største utslippskildene innen denne sektoren i 2050 forventes å være avfallsdeponigass, avløpshåndtering, produkter med fluorholdige gasser, vedfyring, løsemidler og smøremidler.

10.1 Veivalg og utslippsbaner mot 2050

Miljødirektoratet har blitt bedt om å videreutvikle *Klimatiltak i Norge*-rapportene som kunnskapsgrunnlag for mulige indikative utslippsbaner mot 2050.

Oppdragsteksten sier blant annet at kunnskapsgrunnlaget skal beskrive effekt av ulike veivalg og virkemiddelpakker, samt vurdering av ressursbehov (særlig kraft og biomasse) ved ulike baner og veivalg. Sluttpunktet for banene samlet sett følger av klimaloven § 5: *"klimagassutslippene i 2050 reduseres i størrelsesorden 90 til 95 prosent fra utslippsnivået i referanseåret 1990. Ved vurdering av måloppnåelse skal det tas hensyn til effekten av norsk deltakelse i det europeiske klimakvotesystemet for virksomheter."*

Hovedtilnærmingen vi har valgt er en sektorvis analyse, med utgangspunkt i tiltaksanalysen. Ettersom sektoren "Andre" består av mange mindre og svært ulike kilder, er det ikke naturlig å skissere ulike politiske veivalg for sektoren som helhet. Det er derfor kun utarbeidet én utslippsbane.

Innenfor oppvarming, vil utslippene fra fossile kilder kunne gå mot null med de innførte forbudene mot bruk av fossile brensler og mulig nytt forbud mot fossil gass til permanent oppvarming. Utslippene fra oppvarming er redusert med over 80 prosent siden 1990, blant annet på grunn av strengere energikrav til bygg, forbud mot bruk av mineralolje til permanent oppvarming fra 2020 og midlertidig byggvarme fra 2022, samt forbud mot bruk av fossil gass til midlertidig byggvarme fra 2025. Forbud mot bruk av fossil gass til permanent oppvarming er utredet. Det er foreløpig ikke planlagt noe forbud mot fossile brensler for oppvarming på anleggsplasser. Oppvarming på anleggsplasser vil dermed fortsatt være en kilde til utslipp, men kilden vurderes å være liten.

Det vil fortsatt være utslipp av metan og lystgass fra vedfyring i husholdningene.

Disse utslippene vil bare kunne fjernes helt ved å fase ut vedfyring, for eksempel ved enorstilt overgang til elektrisk oppvarming fram mot 2050. Ved og vedfyring er nevnt som en del av egenberedskapen³³⁶, og total utfasing av vedfyring har dermed en mulig målkonflikt med beredskap. En sterkt forsert overgang til de nyeste, rentbrennende vedovnene er mulig med kraftige virkemidler, og dagens teknologi har vesentlig lavere utslipp enn de eldre ovnene som fortsatt er i bruk. En målrettet virkemiddelinnretning mot de ovnene som slipper ut mest vil redusere utslippene betraktelig, selv om de ikke fjernes helt.

³³⁶ DSB: [Slik bidrar du til Norges beredskap](#)

Med en god kombinasjon av virkemidler kan avfallssystemet bidra til både bedre ressursutnyttelse og netto fjerning av karbon, forutsatt tilgang på permanent lager for CO₂. Det første karbonfangstanlegget på et avfallsforbrenningsanlegg er planlagt innen 2029, og i vår tiltaksanalyse har vi forutsatt at halvparten av anleggene vil kunne ha karbonfangst og -lagring innen 2035. Med karbonfangst og -lagring som også fanger CO₂ med biologisk opprinnelse vil avfallshåndteringen kunne bidra til at vi fjerner karbon fra kretsløpet. Samtidig kan tiltak som reduserer forbruk, forlenger levetid og øker ombruk redusere mengden avfall til forbrenning og dermed utslippene. Eksempelvis vil mer ombruk og reparasjon av møbler mv. redusere mengden som havner i avfallet. Omstillingen til en sirkulær økonomi vil derfor være helt sentral for å redusere utslippene fra avfallshåndtering. Høy utsorteringsgrad for noen avfallsfraksjoner, slik som plast og trevirke, kan samtidig gi lavere brennverdi og dermed redusert effektivitet på forbrenningen av restfraksjonene. Dette har ikke blitt nærmere vurdert.

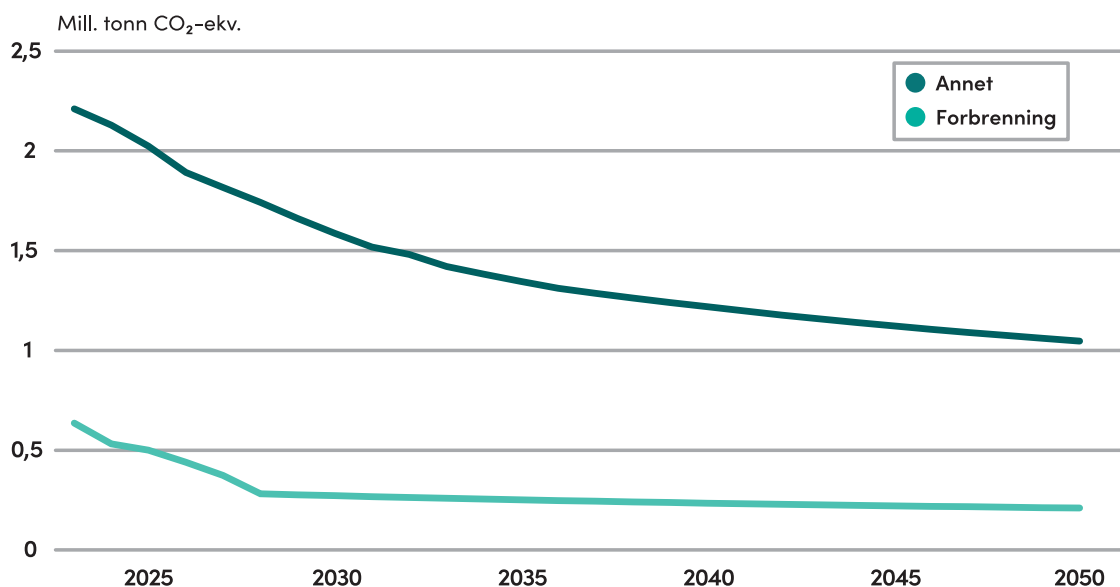
Utslipp av klimagasser fra andre produkter, inkludert løsemidler, vil kunne gå mot null ved at man baserer seg på biogent karbon i stedet for fossilt. Det samme gjelder smøremidler.³³⁷

Bruken av fluorholdige gasser er i dag i stor grad styrt av EU-regelverk, som legger til grunn at ny bruk av fluorholdige klimagasser opphører i 2050. Estimatenes fører til at utslipp i Norge kan komme ned til omtrent 200 000 tonn i 2050. Fordi mange av produktene som inneholder fluorholdige gasser har lang levetid tar det tid å fase ut utslippene – selv om virkemidlene er på plass. Det vil gjenstå utslipp i 2050, men nedgangen vil fortsette å avta også videre framover.

De siste 10 årene er det bygget flere større biogassanlegg for avfall, og flere er planlagt etablert eller under oppføring. Nye krav til utsortering av blant annet matavfall, og strengere rensekrav i det reviderte avløpsdirektivet, er forventet å medføre en økning i innsamlet mengde avfall og slam som leveres til biogassbehandling. Dette vil gi lavere utslipp fra kompostering, men økte utslipp fra biogassanlegg. Netto effekt blir marginalt reduserte utslipp. Økt biogassproduksjon kan likevel være et viktig klimatiltak, da biogassen kan erstatte fossil gass i andre sektorer, og bioresten kan brukes i gjødsel og erstatte bruk av kunstgjødsel. Les mer om produksjon og etterspørsel etter biogass i kapittel 7.

Innenfor andre segmenter som avløp, avløpsrensing, kalking, branner og kremasjoner er det vanskelig å se for seg utslippsreduksjoner. Noen av disse utslippene kan også øke på grunn av befolkningsøkning eller klimaendringer.

³³⁷ Under "Kilder ikke nevnt andre steder" i utslippsregnskapet.



Figur 58. Utslippsbane for "andre kilder" mot 2050.

Oppsummert vil det fortsatt være noe utslipp fra flere kilder i denne sektoren i 2050.

Som vist i figuren over, gjenstår det forbrenningsutslipp på 0,2 millioner tonn, og 1 million tonn fra "annet", det vil si avfallsdeponigass, produkter med fluorholdige gasser (f-gasser), løsemidler, og avløpshåndtering. I utslippsbanen er det lagt til grunn at det innføres politikk for økt metanuttak og raskere utskifting av vedovner. Videre at det foreslåtte forbudet mot fossil gass til permanent oppvarming av bygninger innføres, og at ny EU-forordning for fluorholdige klimagasser er gjennomført og etterlevd i Norge.

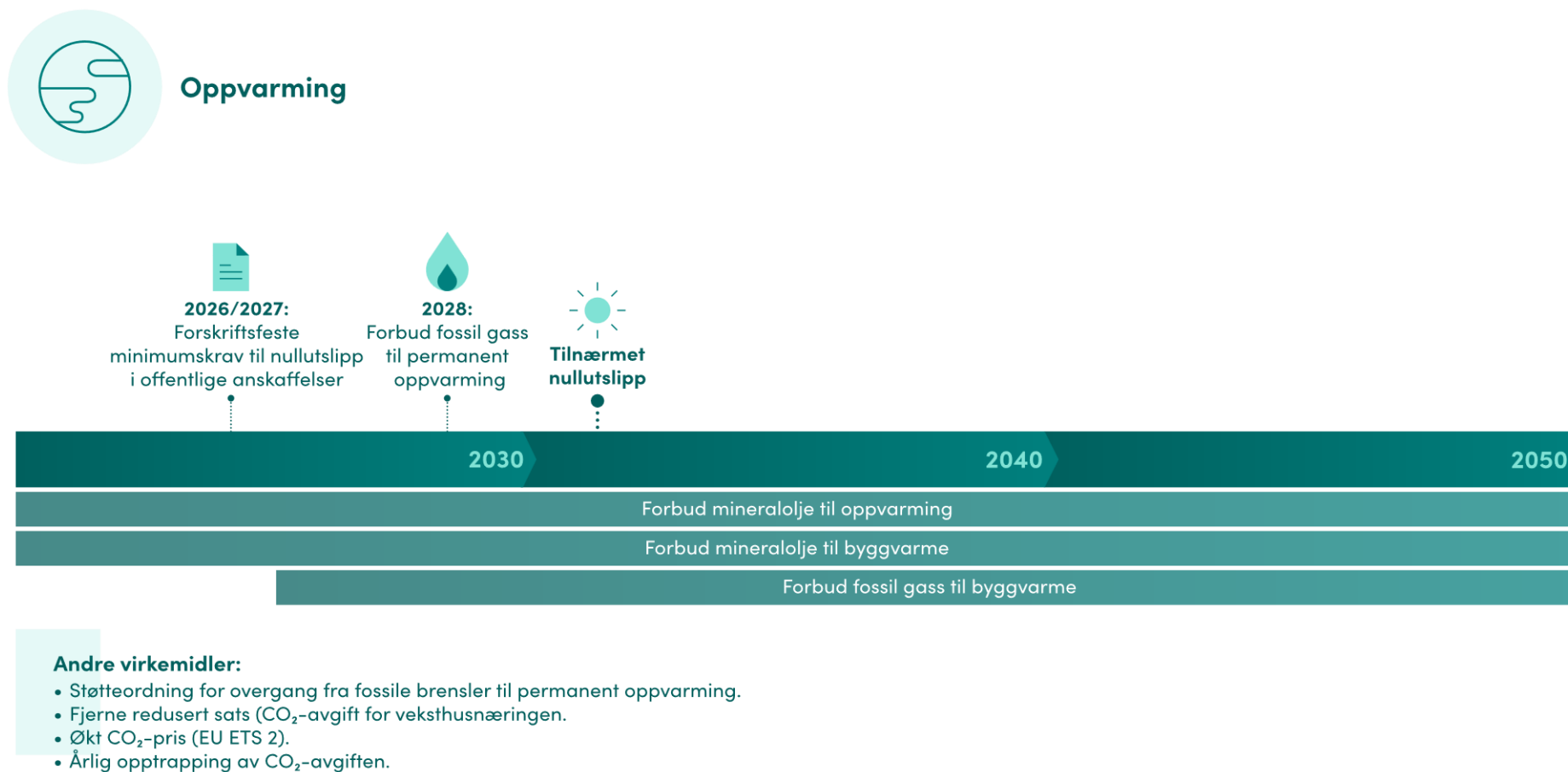
10.2 Virkemiddelpakker som sikrer omstilling

Utslippene i samleposten "andre utslipp" er i begrenset grad omfattet av generelle, tverrgående virkemidler. Bruk av fossile energivarer til oppvarming er underlagt CO₂-avgift, og import av HFK og PFK har et avgiftsnivå som speiler nivået på CO₂-avgiften. De andre utslippene har ikke avgift. Ingen av utslippene i "andre utslipp" er med i EU ETS, men deler av utslippene vil inngå i ETS2. Regjeringen har varslet en videre lineær opptrapping av det generelle avgiftsnivået mot 2035. For utslipp under innsatsfordelingen som også er underlagt kvoteplikt, er det summen av kvotepris og klimaavgift som skal trappes opp til de ovennevnte nivåene i 2030 og 2035. For noen av tiltakene er privatpersoner viktige aktører, for eksempel når det gjelder økt utsortering fra avfall, eller utskifting av vedovner.

Forbud mot fossile brenslar til permanent oppvarming og byggvarme vil kunne gi tilnærmet nullutslipp i fossil oppvarming rundt 2030. Forbud mot mineralolje til oppvarming er innført, og vi forutsetter i våre vurderinger at forbud mot fossil gass innføres uten vesentlige muligheter for unntak. Forbudene mot bruk av fossile brenslar vil i teorien gjøre andre virkemidler overflødige, men vi antar at de andre virkemidlene, inkludert de generelle virkemidlene CO₂-avgift og ETS2, vil lette innføringen av forbudene

gjennom å gjøre prisdifferansen mindre. Oppvarming av bygninger er underlagt CO₂-avgift og denne skal økes gradvis. Det finnes støtteordninger for energieffektivisering og fornybar oppvarming i Enova og Bionova (rettet mot landbruket) som kan bidra til å redusere utslippene fra oppvarming. Støtteordningene kan styrkes.

Videreføring og styrking av eksisterende virkemidler vil kunne føre til vesentlige utslippsreduksjoner av f-gasser fra produkter fram mot 2050. Figuren under illustrerer at det må jobbes videre langs flere spor parallelt: import og bruk må reduseres, samtidig som utslippene ved bruk minimeres og oppsamlingen av brukte HFK og PFK økes. Virkemidlene for å oppnå dette er i stor grad på plass, men utslippsreduksjonene forutsetter at reguleringene etterleves. Dette vil kunne kreve kontinuerlig informasjonsarbeid og tilsyn fra myndighetshold



Figur 59. Virkemiddelpakke for å redusere utslipp fra oppvarming.



Fluorholdige gasser i produkter



Figur 60. Virkemiddelpakke for å redusere utslipp fra fluorholdige gasser i produkter.

Nye vedovner skal være rentbrennende. Å skifte en gammel, ikke-rentbrennende vedovn med en ny, vil gi både bedre varmeeffekt av veden som brennes og mindre utslipp av klimagasser, og helseskadelige partikler, i tillegg til bedret brannsikkerhet. Det er en investeringskostnad for forbruker å bytte ovn. Noen kommuner har eller har hatt panteordninger for å forsere utskiftningen. Krav til utskiftning av ikke-rentbrennende ovn i forbindelse med eierskifte på bolig finnes i Danmark i dag, og vurderes utredet for Norge også, sammen med andre virkemidler for å forsere utskiftningen av gamle vedovner. Også fyringsteknikk og tørr ved har påvirkning på utslippene. Informasjon og opplæring/kompetansedeling er viktige tiltak både rettet mot husholdninger, og mot kommuner som er forurensningsmyndighet og ansvarlig for utslipp fra vedfyring. Å forby vedfyring generelt er i liten grad mulig i dag, både på grunn av manglende hjemmelsgrunnlag, av beredskapshensyn og for å ikke overbelaste lokale el-nett. Å utrede utvidet hjemmelsgrunnlag, for eksempel for å åpne for forbud mot fyring i ikke-rentbrennende ovner, fortrinnsvis i kombinasjon med støtteordninger for bytte av vedovn, kan vurderes.

Metan slippes ut fra deponianlegg med organisk avfall som har blitt deponert siden 50-tallet. Siden det er forbudt mot å deponere biologisk nedbrytbart avfall siden 2009, er det viktig å skaffe oversikt over store anlegg med metanuttak for å kunne vurdere om det bør iverksettes tiltak for å øke uttaket av metan. For å forbedre effektiviteten i metangassanleggene må det settes spesifikke krav til det enkelte deponi ut fra blant annet geografiske forhold, beliggenhet, dybde, sammensetning av avfallet og klimatiske forhold.

10.3 Status – nytt siden sist

14. mars 2025 vedtok regjeringen å innføre et forbud mot bruk av fossil gass til byggvarme på byggeplasser. Fra 1. januar 2022 har det vært forbudt å bruke mineralolje til midlertidig oppvarming på byggeplasser. Fra 1. juli 2025 omfatter forbudet også bruk av fossil gass, med unntak for herding av plaststøpt betong og fasadeoppvarming de første to årene.³³⁸ For å gi bransjen tid til å omstille seg og finne gode alternativer til den fossile gassen gis det unntak for enkelte oppvarmingsprosesser som er spesielt effektkrevende de første to årene etter at forbudet trer i kraft. Bruk av fossil gass til oppvarming på anleggsplasser er ikke omfattet av forbudet.

Miljødirektoratet har utredet et forbud fra 2028 mot fossil gass til permanent oppvarming av bygninger. Et forbud fra 2028 vil kunne framskynde tiltak og sikre utslippsreduksjoner. Det er en liten andel av det totale oppvarmingsbehovet i bygninger som dekkes av fossil gass, og det finnes fornybare alternativer som kan erstatte bruken, men disse kan gi økte kostnader. Forbudene mot fossil gass er en utvidelse av dagens forbud mot bruk av mineralolje til både permanent oppvarming av bygninger og byggvarme.

³³⁸ Regjeringen (2025): [Kutter i fossile utslipp på byggeplasser - regjeringen.no](https://www.regjeringen.no/no/kutter-i-fossile-utslipp-pa-byggeplasser)

Veksthusnæringen har tidligere hatt fritak for CO₂-avgift, men fra 2022 ble det innført redusert sats. I 2026 er den på i underkant av 30 prosent av ordinær avgift, og det er planlagt at den skal økes gradvis.

Endringer i energimerkeordningen for bygg ble fastsatt 2. april 2025 og trer i kraft 1. januar 2026. Viktige endringer er bedre uttelling for bygg med oppvarmingsløsninger som samspiller godt med kraftsystemet, for eksempel fjernvarme, at energimerket forenkles, og at energiskalaen justeres for å gjøre ordningen mer relevant for hele bygningsmassen. En annen viktig endring er at nå kan kun rentbrennende vedovner gi positiv uttelling på energimerkeberegning i bygninger.

Revidert bygningsenergidirektiv ble vedtatt i EU våren 2024. Direktivet utvider virkeområdet til å omfatte reduksjon av klimagassutslipp med mål om å oppnå en utslippsfri bygningsmasse (nullutslippsbygg) i EU i 2050. Alle nye bygninger skal være nullutslippsbygg i 2030 og medlemsstatene må vise hvordan fossil energi til oppvarming og kjøling skal fases ut innen 2040.³³⁹ Norge implementerte direktivet fra 2010 i 2024, og Stortinget vedtok innlemmelse av 2018-versjonen av direktivet i EØS-avtalen i 2025.³⁴⁰ Direktivet fra 2024 var på høring i Norge høsten 2025, men det er ikke avklart hva som vil skje med det nye direktivet i Norge. Bygningsenergidirektivet skal føre til mer energieffektive bygninger, som reduserer behovet for bruk av energi til oppvarming. Innføres det et forbud mot fossil gass til oppvarming av bygninger i Norge, vil ikke implementering av direktivet fra 2024 ha noen betydning på de direkte utslippene fra bruk av fossil energi til oppvarming av bygninger i Norge.

Mål om 10 TWh redusert strømforbruk i den totale bygningsmassen i 2030 sammenlignet med 2015, ble vedtatt i 2024.³⁴¹ Det var en endring av tidligere mål om 10 TWh redusert energibruk, som innebærer at bruken av elektrisitet må reduseres og/eller erstattes med andre energiformer, som fjernvarme og bioenergi. Les mer om tilgang på og etterspørsel etter kraft og biomasse i kapittel 13.

Oslo Economics evaluerte i 2024 refusjonsordningen for HFK og PFK, på oppdrag fra Miljødirektoratet. Miljødirektoratet utreder ulike tiltak for å følge opp funn og anbefalinger fra Oslo Economics. Forslaget om endring i refusjon av avgift på HFK og PFK som var på høring høsten 2025 er nå fastsatt i avfallsforskriften kapittel 8 og gjelder fra 1. januar 2026. Endringen innebærer at satsen for refusjon fra nå av blir lik som den var i 2025. Ytterligere endringer i ordningen utredes videre.

Også ny forordning EU 2024/573 for fluorholdige gasser vil innføres i Norge, og vil føre til reduserte utslipp av disse gassene fram mot 2035. Forberedelse til innlemming i EØS-avtalen med tilpasninger er i gang, og det ventes at revidert forskrift som gjennomfører forordningen i produktforskriften kan sendes på høring og fastsettes i løpet

³³⁹ Europaparlamentet (2024): [Energy efficiency of buildings: MEPs adopt plans to decarbonise the sector](#)

³⁴⁰ [Prop. 126 S \(2024-2025\)](#), [Innst. 426 S \(2024-2025\)](#).

³⁴¹ Sttingsvedtak 915, 21. juni 2024. [Innst. 447 S \(2023--2024\) - stortinget.no](#)

av 2026. Forordningen er en videreføring og ytterligere skjerping av gjeldende forordning, og forbyr flere produkter og utstyr som bruker fluorholdige gasser der hvor det finnes alternativer, strengere krav til etterlevelse og tilsyn, utvidelse av sertifiseringsordningen og strengere regulering også av de f-gassene som har lave GWP-verdier.

EUs nye kvotesystem for veitransport, bygninger og andre sektorer (ETS2) omfatter utslipp i innsatsfordelingen. Utslipp fra veigående trafikk, anleggsplasser og oppvarming av bygninger inngår blant utslippene i ETS2. Det er definert et kvotetak for ETS2 som reduseres over tid med mål om å oppnå samlet kutt i EU på 42 prosent i omfattede sektorer innen 2030 sammenlignet med 2005. Plikten til å gjøre opp for utslippet sitt med kvoter skulle i utgangspunktet tre i kraft fra 1. januar 2027, men kvoteplikten er utsatt med ett år til 1. januar 2028. Kvoteprisen vil fungere som et felles prisgulv for utslipp av CO₂ for alle land som deltar, inkludert Norge. I Norge er utslippene som omfattes av ETS2 i stor grad allerede omfattet av CO₂-avgift, og prisutviklingen for avgiften er gjennom *Regjeringens klimastatus og -plan* varslet å overstige prognosene for kvoteprisen i perioden fram mot 2035. For å unngå at kvoteprisen skal føre til en høyere samlet pris for utslipp enn det regjeringen ønsker, er det varslet at CO₂-avgiften skal tilpasses slik at kvotepris og CO₂-avgift samlet skal gi en pris per tonn CO₂ på henholdsvis rundt 2 400 2025-kroner i 2030, og 3 400 2025-kroner i 2035. Dette betyr at innføring av ETS2 i Norge på kort ikke gir økte insentiver for utslippskutt i sektorene som også er omfattet av den norske CO₂-avgiften.

EU har i 2024 vedtatt det reviderte avløpsdirektivet, som inneholder strengere krav til rensing. Standardkravet er sekundærrensing for tettbebyggelser med 1 000 personekvivalenter (pe.)³⁴² eller mer. Avløpsanlegg ≥ 150.000 pe får krav om nitrogenfjerning, noe som fører til 4–5 flere slike anlegg i Norge. Utslipp av lystgass fra avløpsanlegg vil øke noe som følge av dette, men effekten forventes ikke å bli stor. Direktivet krever, med visse forbehold, energinøytralitet for avløpsrenseanlegg $\geq 10\,000$ pe. Disse anleggene skal også overvåke utslippene av klimagasser, særlig CO₂, lystgass og metan. EØS-prosessen har startet.

Revidert luftkvalitetsdirektiv ble vedtatt i 2024, med strengere grenseverdier for blant annet fint svevestøv. Direktivet er vurdert som EØS-relevant³⁴³ og vil føre til strengere grenseverdier i den norske forurensningsforskriften på sikt. Strengere grenseverdier vil sannsynligvis gjøre at flere kommuner må innføre tiltak for å redusere utslipp fra vedfyring, særlig på dager med mye luftforurensning. Tiltak for å redusere luftforurensning fra vedfyring kan også redusere klimagassutslippene, særlig metan.

³⁴² Den mengde organisk stoff som brytes ned biologisk med et biokjemisk oksygenforbruk målt over fem døgn, BOF₅, på 60 g oksygen per døgn. Avløpsanleggets størrelse i pe beregnes på grunnlag av største ukentlige mengde som samlet går til overløp, renseanlegg eller utslippspunkt i løpet av året, med unntak av uvanlige forhold som for eksempel skyldes kraftig nedbør.

³⁴³ <https://www.regjeringen.no/no/sub/eos-notatbasen/notatene/2025/avg/nytt-luftkvalitetsdirektiv/id3117200/>

Vedovner som omsettes i Norge skal oppfylle krav både i byggevareforordningen³⁴⁴ og i økodesignforordningen³⁴⁵. Begge forordninger inneholder grenseverdier for partikkelutslipp. Økodesignforordningen revideres 2025. Forordningen stiller krav til blant annet energieffektivitet og utslipp av PM_{2,5}, NO_x og CO fra nye vedovner. EU-kommisjonen har signalisert at de ønsker betydelig innstramning av både utslippskrav og energieffektivitetskrav i revidert forordning.

I mai 2024 ble forskrift om separat innsamling av tekstilavfall vedtatt. Den trådte i kraft 1. januar 2025. Utsortering av tekstiler fra restavfall bidrar til utslippsreduksjoner gjennom å redusere materiale som forbrennes, og har et reduksjonspotensial på 18 000 tonn CO₂-ekvivalenter i 2035. Hvis avfallsforbrenningsanleggene har karbonfangst og -lagring, blir effekten mindre, og i analysen er det lagt til grunn et utslippsreduksjonspotensial på 8 400 tonn i 2035. Tiltaket har også en rekke andre positive miljø- og klimaeffekter.

10.4 2035-analyse

Utslippene innen sektoren "Andre utslipp" er estimert å kunne reduseres med omkring 0,2 millioner tonn i 2035. Tiltakene omfatter utfasing av gass til permanent oppvarming, raskere utfasing av gamle vedovner, økt innsamling av brukt HFK/PFK og økt uttak av metan fra avfallsdeponier. Utslippsreduksjonen er noe lavere enn beregningene i *Klimatiltak i Norge 2025*. Det har blitt gjennomført nye beregninger for flere av tiltakene, der også forutsetningen for tiltakene er endret. Et eksempel er at det i denne analysen forutsettes en langt lavere utskiftingstakt av vedovner enn i tidligere beregninger. Barrierer for gjennomføring av tiltakene i denne sektoren er blant annet kostnader knyttet til investeringer og drift og tekniske barrierer.

De største utslippsreduksjonene vi har beregnet i denne sektoren, kommer fra utfasing av gass til permanent oppvarming av bygninger. I 2030 er reduksjonene herfra på rundt 150 000 tonn, og i 2035 rundt 120 000 tonn. Vi har da lagt til grunn at all fossil gass fjernes, for eksempel på grunn av et forbud med ingen, eller minimale, unntak.

Økt metanuttak kan gi utslippsreduksjoner på 15 000 tonn i 2030 og over 70 000 tonn i 2035.

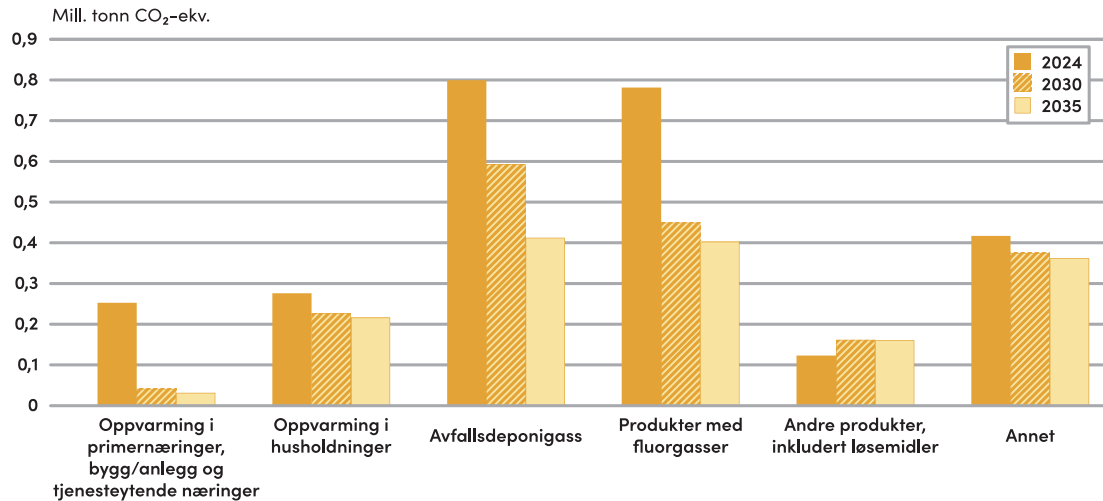
Økt innsamling av HFK/PFK bidrar med utslippsreduksjoner i underkant av 50 000 tonn tidlig i tidsserien. Mot 2035 har bidraget fra innsamlingstiltaket gått ned, fordi mengden HFK og PFK i omløp i Norge har blitt mindre som følge av eksisterende og kommende EU-regelverk. De tidlige reduksjonene er allikevel viktige, ettersom man vil unngå akkumulering av over 150 000 tonn CO₂-ekv i atmosfæren.

³⁴⁴ Forordning (EU) 305/2011

³⁴⁵ Forordning (EU) 2015/1185

Raskere utskifting av vedovner kan utslippsreduksjoner på omkring 6 000 tonn i 2030 og 5 000 tonn i 2035. Dette er mye lavere enn beregnet i *Klimatiltak i Norge 2025*.

Beregningsmetodikken er ny, og den antatte utskiftingstakten for ovner er lavere enn tidligere.



Figur 61. Utslipp fra segmentene i sektoren i 2024, og etter tiltak i 2030 og 2035.

10.5 Sirkulær økonomi og utslipp utenfor Norges grenser

Tiltak som fremmer sirkulær økonomi, har miljømessige fordeler i Norge og langt utover Norges grenser. Gjennom å begrense forbruket av ressurser, utnytte

naturressurser og produkter lengst mulig, øke ombruk og bidra til økt materialgjenvinning i giftfrie kretsløp, vil en sirkulær økonomi bidra til å redusere klimagassutslipp, bremse tapet av naturmangfold og redusere forurensning. Det kan også sikre tilgang til kritiske råmaterialer som trengs i eksempelvis lavutslippsteknologi. Omstillingen til sirkulær økonomi innebærer store strukturelle endringer som tar tid, og det er viktig å øke tempoet i denne omstillingen. Det er derfor behov for styrket politikk som stimulerer til en raskere overgang til en sirkulær økonomi.

Norges materialfotavtrykk er over dobbelt så høyt som gjennomsnittet i EU.³⁴⁶

Materialfotavtrykk viser den totale mengden råmaterialer (biomasse, metallmalm, ikke-metalliske mineraler og fossile energimaterialer) som kreves for å tilfredsstille et lands forbruk. I 2023 var Norges materialfotavtrykk på 23,5 tonn per innbygger. EU sitt gjennomsnitt samme år var 14 tonn per innbygger. Materialfotavtrykk henger sammen med både direkte og indirekte klimagassutslipp.

³⁴⁶ Eurostat: [Monitoring framework - Circular economy - Eurostat](#)

Ekspertgruppen for sirkulær økonomi leverte i mai 2025 sin rapport *Ikke rett fram* med en rekke anbefalinger for å stimulere til overgangen til en sirkulær økonomi.³⁴⁷

Rapporten inneholder 79 anbefalinger om økonomiske, regulatoriske og informative virkemidler. Hovedbudskapet er at dagens høye forbruk utfordrer planetens tålegrenser, og at det er behov for politikk som vrir forbruket mot varer og tjenester med lavere klima- og miljøpåvirkning. Helt overordnet anbefaler ekspertgruppen at det må bli dyrere å kjøpe nytt, enklere å reparere, ombruke og gjenvinne de ressursene vi allerede har tatt i bruk. I tillegg må kunnskapen om konsekvensene av forbruket vårt bli bedre.

Europakommisjonen arbeider nå med en Circular Economy Act, som etter planen skal legges fram i tredje kvartal i 2026. Den har som mål å fjerne regulatoriske barrierer, styrke markedet for materialgjenvunnet råvare, og I og akselerere overgangen til en sirkulær økonomi i EU. Kommisjonen har allerede publisert en evaluering av nåværende regelverk, og den videre prosessen vil foregå under Circular Economy Act.

Det kommer flere nye regelverk som fremmer sirkulær økonomi og avfallsforebygging. Det er imidlertid behov for at Norge og EU-landene gjør mer. Regelverkene i seg selv ikke er nok for å sikre overgangen til en sirkulær økonomi. Flere EU-regelverk har mål, og hvert land må utvikle politikk som sikrer at målene nås. Norge oppnår ikke alle mål, som for eksempel målet om materialgjenvinning av husholdningsavfall og lignende avfall fra næringslivet, hvor Norge i 2023 lå om lag 12 prosent under målkravet for 2025³⁴⁸. Virkemidler som begrenser forbruket av ressurser, øker ombruk og bidrar til økt materialgjenvinning må på plass. Dette må også inkludere virkemidler som støtter innblandingskrav, for å øke etterspørselen etter mer materialgjenvunnet råvare.

³⁴⁷ Regjeringen (2025): *Ikke rett fram* - [regjeringen.no](https://www.regjeringen.no)

³⁴⁸ [Miljøindikator 4.4.1 - Miljøstatus - Norges klima- og miljømål](#)

Status for EU-regelverk med relevans for sirkulær økonomi

Den første arbeidsplanen under **økodesignforordningen** ble vedtatt i EU i april 2025. Den inneholder en liste med produkter som skal prioriteres når nye krav til økodesign og energimerking innføres. Om lag 80 prosent av produkters miljøbelastning gjennom hele deres livssyklus avgjøres i designfasen, og forordningen stiller krav som styrker produktenes positive bærekraftsegenskaper, og derigjennom et lavere klima- og miljøfotavtrykk.

Revidert rammedirektiv om avfall trådte i kraft i oktober 2025, implementeringsfrist er juni 2027. Direktivet pålegger obligatorisk utvidet produsentansvar for tekstiler, og mål for reduksjon av matavfall innen 2030.

Emballasjeforordningen trådte i kraft i EU i februar 2025, og vil gjelde i EU fra 12. august 2026. Forordningen har som mål å sikre bedre design av emballasje, øke ombruk og redusere mengden emballasje og emballasjeavfall for å sikre en sirkulær økonomi. Den vil også kunne påvirke transportutslipp da den stiller krav om til maks tomrom mellom salgsemballasjen og transportemballasjen.

Revidert grensekryssforordning trådte i kraft i EU i mai 2024. Det arbeides nå med å innlemme den i EØS-avtalen. Den reviderte forordningen skal bidra til å styrke den sirkulære økonomien ved at avfall i større grad benyttes som sekundære råvarer.

Ny batteriforskrift som gjennomfører **EUs batteriforordning** i Norge forventes vedtatt i 2026. Formålet med regelverket er å gi høyere kvalitet på batterier, redusere miljø- og sosiale problemer i hele verdikjeden, og stimulere en sirkulær økonomi for batterier med lavere utslipp over hele livsløpet.

Forordningen om sirkularitet for kjøretøy forventes vedtatt i EU i 2026. Forordningen vil stille krav til sirkulær design av framtidens biler, krav til bruk av materialgjenvunnet råvare, design for enklere demontering og økt ombruk av brukte bildeler.

10.6 Mulige grep i 2026/2027

Listen under er eksempler på grep som kan tas i 2026/2027 for å få på plass virkemidler i det tempoet som er nødvendig for at tiltakene innen denne sektoren skal iverksettes så raskt som vi har lagt til grunn:

- Vedtak om forbud mot fossil gass til oppvarming (gjennomføre høring ila 2026).
- Ikke lenger ha redusert CO₂-avgift for veksthusnæringen.
- Implementering av revidert bygningsenergidirektiv fra 2024.

- Styrking av støtteordningene til Enova og Bionova for energieffektivisering og fornybar oppvarming.
- Utredning av endringer i refusjonsordningen for HFK og PFK.
- Gjennomføring av ny EU-forordning om fluorholdige gasser i norsk rett.
- Gjennomføring av revidert luftkvalitetsdirektiv i norsk rett.
- Utredning av virkemidler for forsert utskifting av vedovner, for eksempel krav om å bytte gammel vedovn ved eierskifte, slik som i Danmark, og en støtteordning.

10.7 Oppsummering

Vi må forvente fortsatte utslipp fra flere segmenter i denne sektoren i 2050. Det gjelder for eksempel avfallsdeponigass, avløp og avløpsrensing og produkter med fluorholdige gasser. Mange av disse utslippene er vanskelige å fjerne helt. Det innebærer at utslippene i denne sektoren vil utgjøre en betydelig del av et utslippsbudsjett på 2,5–5 millioner tonn i 2050. Forbrenningsutslipp i denne sektoren vil, etter tiltak, nesten utelukkende være metanutslipp fra vedfyring, fordi så godt som all fossil energibruk til oppvarming vil være faset ut. Utslipp som ikke kommer fra forbrenning, er fortsatt på godt over 1 million tonn CO₂-ekvivalenter i 2050, etter våre tiltak.

11. Nasjonale utslippsbaner som viser vei til 2050

Rettsutviklingen på menneskerettighetsfeltet er tydelig på nasjonale myndigheters klimaansvar. Den europeiske menneskerettighetsdomstolen har slått fast at nasjonale myndigheter er forpliktet til å beskytte borgernes liv, helse, velferd og livskvalitet mot alvorlige skadevirkninger som følge av klimaendringer.³⁴⁹ En hovedforpliktelse for de nasjonale myndighetene i denne sammenhengen er å vedta, og effektivt anvende, et rettslig rammeverk med bindende mål og krav om å gjennomføre tiltak for vesentlig og progressiv reduksjon av klimagassutslipp med sikte på å "in principle" nå målet om klimanøytralitet innen de neste tre tiårene.³⁵⁰

På bakgrunn av dette ønsker regjeringen å videreutvikle og forsterke det norske klimarettslige rammeverket. Regjeringen foreslår blant annet å lovfeste et krav om å lage indikative utslippsbaner som viser vei til 2050, jf. klimaloven § 5.³⁵⁰ De indikative utslippsbanene skal fungere som kunnskapsgrunnlag for langsiktig planlegging, og skal ikke i seg selv lovfestes.

Miljødirektoratet er blitt bedt om å videreutvikle *Klimatiltak i Norge*-rapportene som kunnskapsgrunnlag for mulige indikative utslippsbaner mot 2050. Hovedtilnærmingen vi har valgt er en sektoranalyse som beskriver hvor de norske klimagassutslippene stammer fra, hvordan de kan reduseres og effekten av ulike veivalg. Veivalgene gir ulike utslippsbaner fram mot 2050. Vi har også sett på samspillet mellom sektorer med tanke på ressursene som trengs. For eksempel har vi lagt til grunn at behovet for hydrogenbaserte drivstoff i transportsektoren innebærer økt aktivitet i industrien. Tilsvarende har vi gjort en analyse av behovet for kraft og biomasse som følge av klimatiltak. Utover dette er analysen partiell, og beskriver ikke ringvirkninger og effekter omstillingen vil ha på økonomien som helhet.

I henhold til klimaloven § 5 skal norske utslipp reduseres med 90–95 prosent innen 2050. Ved vurdering av måloppnåelse skal det tas hensyn til effekten av norsk deltakelse i det europeiske klimakvotesystemet for virksomheter.³⁵¹

I denne analysen viser vi hva som skal til for å oppnå 90-95 prosent utslippskutt nasjonalt. Vi har dermed ikke vurdert baner hvor effekten av EUs klimakvotesystem er inkludert. EUs mål er netto null utslipp i 2050. Gitt dagens nedskaleringsfaktor vil kvotetaket i det europeiske klimakvotesystemet gå til null rundt 2040. EU-kommisjonen ser på muligheten for å koble negative utslipp til kvotesystemet for å kunne kompensere for utslipp som vil bli krevende å fjerne. På grunn av nærhet til lager og erfaring med karbonfangst og -lagring, er Norge per i dag relativt godt posisjonert for industriell karbonfjerning som bio-CCS og DACCS. Det er dermed ikke gitt at det vil være mest

³⁴⁹ I klagesaken KlimaSeniorinnen med flere mot Sveits

³⁵⁰ Regjeringen (2025): [Høring - Forslag om endringer i klimaloven i lys av rettsutviklingen på menneskerettighetsfeltet](#)

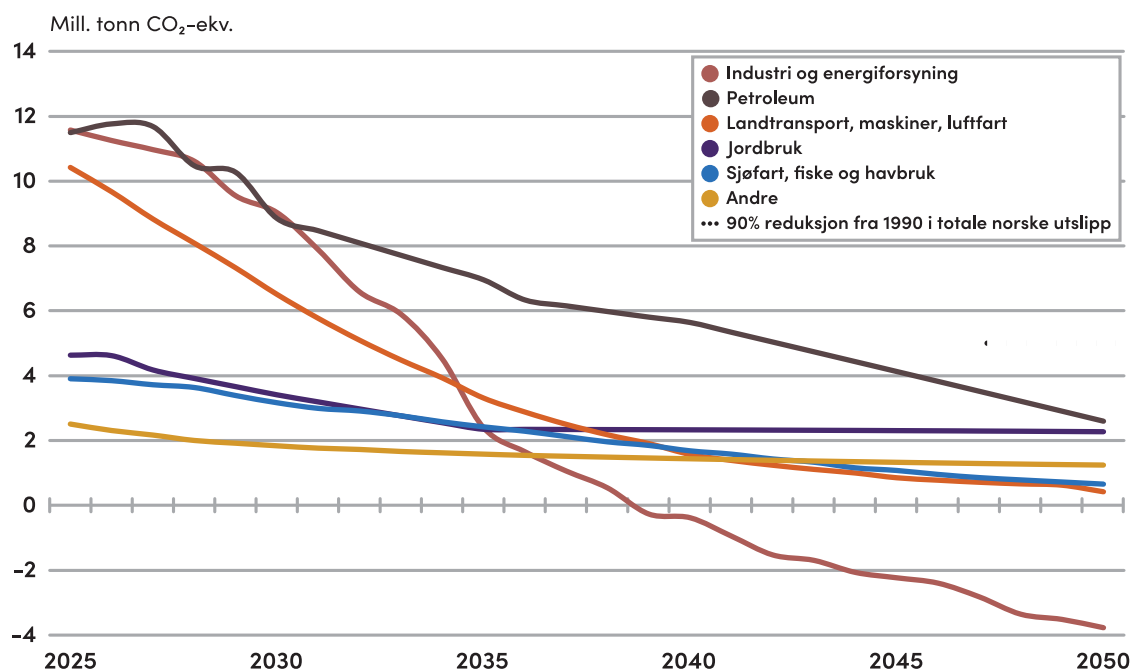
³⁵¹ Lovdata (2025): [Lov om klimamål \(klimaloven\) - Lovdata](#)

hensiktsmessig å nå 2050-målet gjennom det europeiske klimakvotesystemet for virksomheter og kjøp av negative utslipp fra andre europeiske land.

Vi har holdt skog- og arealbrukssektoren utenfor analysen av utslippsbaner og vurdering av 90-95 prosent kutt. Klimaloven spesifiserer ikke hvordan skog- og arealbrukssektoren eventuelt skal telle med i måloppnåelse i 2050. Skog- og arealbrukssektoren er inkludert i de økonomidekkende målene til Norge under Parisavtalen, men det er bare addisjonelle opptak og utslipp i sektoren som regnes inn mot måloppnåelsen. Metode for å beregne hva som er addisjonelt er foreløpig ikke fastsatt. Det er store årlige variasjoner og stor usikkerhet i utslipp og opptak for skog- og arealbrukssektoren. Tiltak i skog- og arealbrukssektoren er svært viktige for at Norge skal bli et lavutslippssamfunn, som omtalt i kapittel 9.

11.1 Sektordynamikk, veivalg og utslippsbaner

Vi har laget en hovedbane som illustrerer hva som må til for å redusere norske utslipp med 90-95 prosent innen 2050. Figuren under viser sektorbanene som er inkludert i hovedbanen. Hovedbanen tar oss til 3,4 millioner tonn CO₂-ekvivalenter i 2050, en reduksjon på 93 prosent sammenlignet med 1990.



Figur 62. Sektorbanene inkludert i hovedbanen

Analysen av veivalg og mulige utslippsbaner har tatt utgangspunkt i aktiviteter som gir utslipp, teknologimuligheter og sektorens "tregheter". Sektorene er svært ulike, både med tanke på hvilke aktiviteter som gir klimagassutslipp og hvilke klimatiltak som kan

iverksettes. Hvor raskt utslippene kan reduseres og hvor "bratte" de ulike banene er avhenger av dynamikken i hver sektor:

- Omstilling av industri og energiforsyning dreier seg i all hovedsak om avkarbonisering av rundt 40 store industri- og avfallsforbrenningsanlegg. Flere av disse prosjektene er store industriprosjekt som tar tid å gjennomføre, men når de er på plass kan ett enkelt anlegg redusere utslippene med flere hundre tusen tonn. Industriell karbonfjerning (bio-CCS og DACCS) gir negative utslipp og bidrar ytterligere til at sektoren *Industri og energiforsyning* har den bratteste utslippskurven.
- I petroleumssektoren skyldes nedgangen både nedstenging av felt som følge av fallende produksjon og veivalg som sikrer at olje- og gassinfrastruktur ikke benytter gassturbiner for energiproduksjon.
- I transportsektoren har vi lagt til grunn at de mer enn 3,5 millioner fossile kjøretøyene og maskinene i Norge erstattes med elektriske etter hvert som de skiftes ut. Nye fossile kjøretøy og maskiner vil låse oss til framtidige utslipp, og en lavere innfasingstakt enn den vi har lagt til grunn vil gi høyere utslipp i 2050. Unngå- og flytte-tiltak reduserer bil- og flytrafikk, og utslippene fra luftfart kuttes i takt med EUs omsetningskrav for fornybare drivstoff (ReFuelEU Aviation).
- Også i skipsfarten er utskiftningstakten avgjørende. Banen legger til grunn at mer enn 500 store skip tar i bruk hydrogenbaserte drivstoff, i tillegg til elektrifisering av tusenvis av fartøy.
- Jordbruksbanen forutsetter en virkemiddelpakke som får hele befolkningen til å spise i tråd med kostholdsrådene innen 2035 samt ulike gårdstiltak for å redusere utslippene per produserte enhet. Jordbruksproduksjonen tilpasses endret etterspørsel. Etter 2035 er banen relativt flat. Dette skyldes at de viktigste tiltakene i banen er gjennomført allerede i 2035 og at befolkningen, og dermed matproduksjonen, øker fra 2035 til 2050.

Det er ikke mulig å vente til nærmere 2050 for deretter å ta sats – og så få en bratt fallende utslippskurve. Det tar tid både å endre folks atferd og å omstille næringslivet. Uten klimapolitikk som sikrer at nullutslippsløsninger fases inn etter hvert som gamle skip, kjøretøyer og maskiner byttes ut, at eventuell ny olje- og gassinfrastruktur blir bygget ut med løsninger uten utslipp fra gassturbiner og at industrien får støtte til å videreutvikle og ta i bruk løsninger som karbonfangst og -lagring, er det vanskelig å se for seg at målene nås uten mer radikale endringer, som for eksempel å begrense aktivitet.

Tidsaspektet gjør at vi må bruke og videreutvikle de teknologiene og løsningene vi allerede har. Mye er skjedd på teknologisiden det siste tiåret, og vi har løsninger for å kutte utslipp i alle sektorer. Eksempler er elektriske kjøretøy og maskiner, hydrogenbaserte drivstoff i skipsfart, kraft fra land til petroleumssinnretninger, endret kosthold og reisevaner, samt karbonfangst og -lagring. Vi må samtidig bygge den infrastrukturen som trengs. Løsninger som karbonfangst og -lagring og hydrogenbaserte drivstoff er fortsatt "umodne".

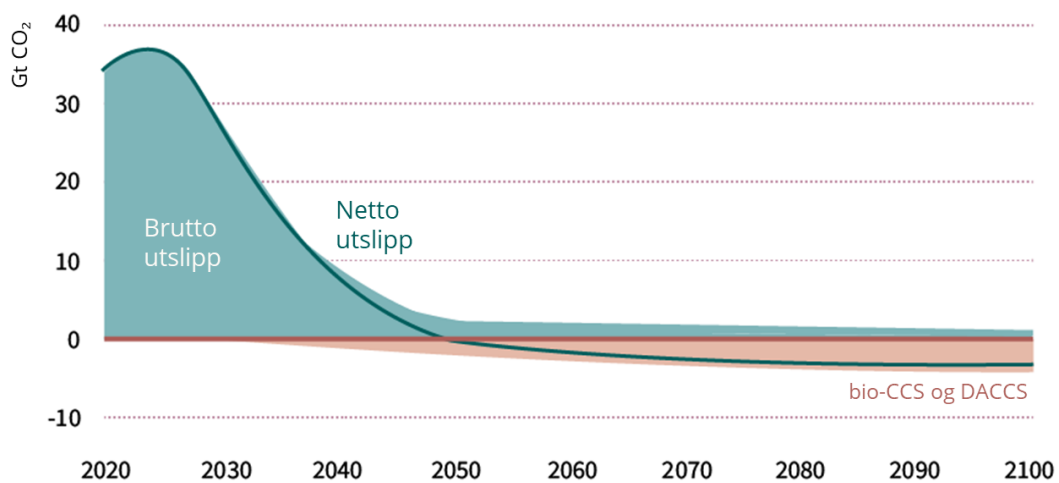
Oppskalering vil gi læring og lavere kostnader noen år fram i tid. Dette er en del av jobben som må gjøres – i Norge og andre land.

IEA peker på at vi nå er kommet til et punkt der karbonfjerning er avgjørende for å nå 1,5 graders-målet. Teknologier som kan fjerne CO₂ fra atmosfæren er uprøvde, men nødvendige:

The NZE³⁵² Scenario reflects the emerging reality that any realistic pathway to stabilising warming below 1.5 °C in the long term will entail a high overshoot of the 1.5 °C target in the coming years. Technologies to remove CO₂ from the atmosphere are expensive and unproven at scale, and everything must therefore be done to limit reliance on them by reducing emissions as far and fast as possible. However, if warming is to be brought below 1.5 °C, immediate and rapid emissions reductions must be combined with strategies to remove CO₂ from the atmosphere at scale in the decades to come.³⁵³

Utvikling og oppskalering av DACCS og andre karbonfjerningsløsninger gir muligheten til å kompensere for utslipp det er umulig eller veldig krevende å fjerne.

Globale energirelaterte CO₂-utslipp i NZE-scenariet, 2020–2100



Omtrent 3,8 gigatonn CO₂ må fjernes hvert år gjennom bio-CCS og DACCS for å redusere temperaturøkningen til under 1,5 °C innen 2100.

Gt CO₂ = gigatonn karbondioksid; bio-CCS = fangst og lagring av biogene CO₂-utslipp; DACCS = direktefangst av CO₂ fra omgivelsesluft.

Figur 63. Globale energirelaterte CO₂-utslipp i IEAs NZE scenario. Kilde: IEA.³⁵⁴

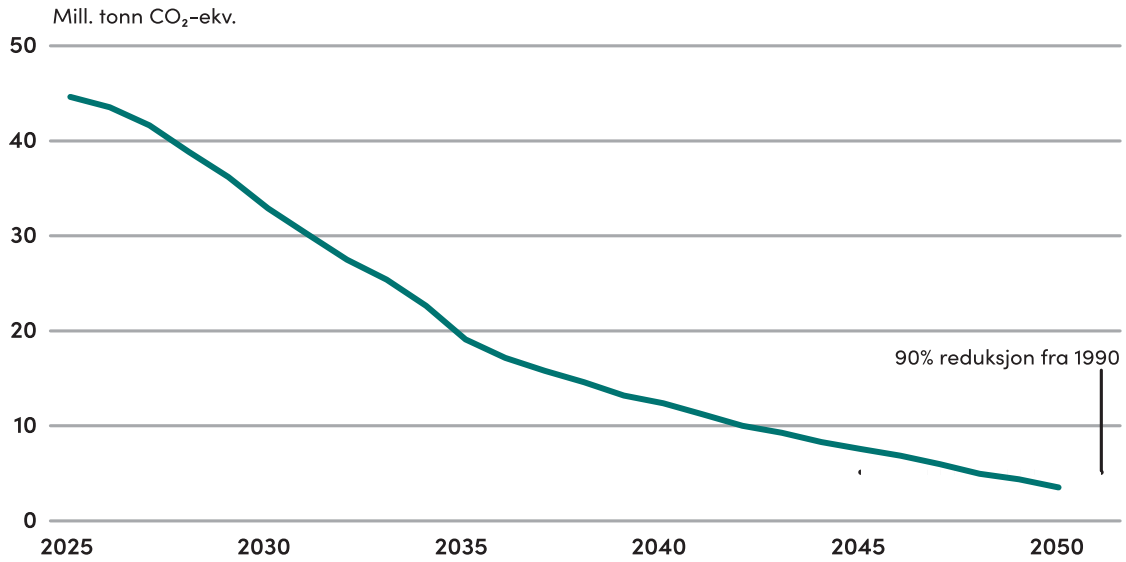
³⁵² NZE = Net Zero Emissions

³⁵³ IEA: [Net Zero Emissions by 2050 Scenario \(NZE\) – Global Energy and Climate Model – Analysis - IEA](#)

³⁵⁴ IEA (2025): [World Energy Outlook 2025](#)

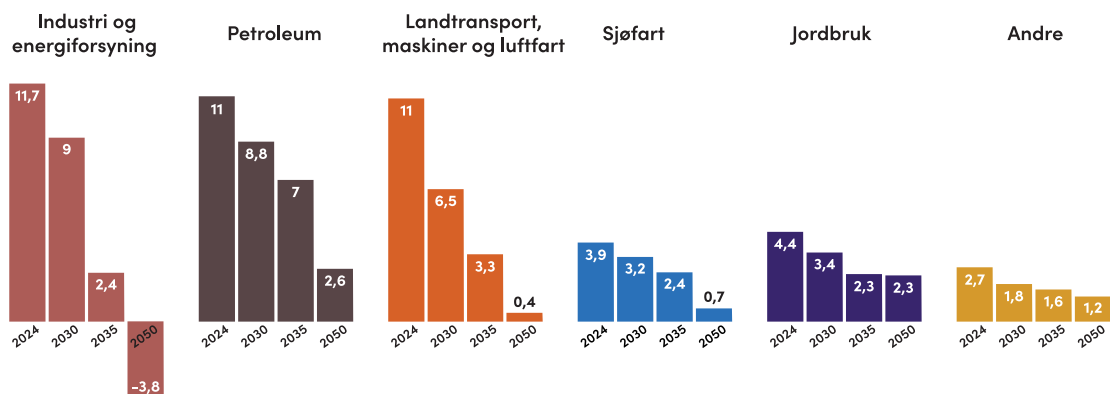
11.2 Det er få veier til 90-95 prosent kutt innen 2050

Analysen av veivalg og utslippsbaner ble gjort sektor for sektor. I hver sektor var oppgaven: Hva er viktige veivalg som avgjør framtidig utslippsutvikling, og hva slags virkemiddelpakker trengs for å kutte utslippene så mye som mulig innen 2050? Et utvalg av sektorbanene er satt sammen til en hovedbane. Den er illustrert i figuren under.



Figur 64. Hovedbane der samlede norske utslipp er 93 prosent lavere i 2050 enn i de var 1990. Den stiplede linjen i figuren markerer 5 millioner tonn.

Hovedbanen tar oss til 93 prosent kutt i 2050. Utslippene i 1990 var 51,3 millioner tonn, og 90–95 prosent kutt nasjonalt innebærer at de samlede utslippene må være i størrelsesordenen 2,5–5 millioner tonn i 2050. Hovedbanen tar oss til 3,4 millioner tonn i 2050. Tabell 12 oppsummerer sektorbanene som er inkludert i hovedbanen.

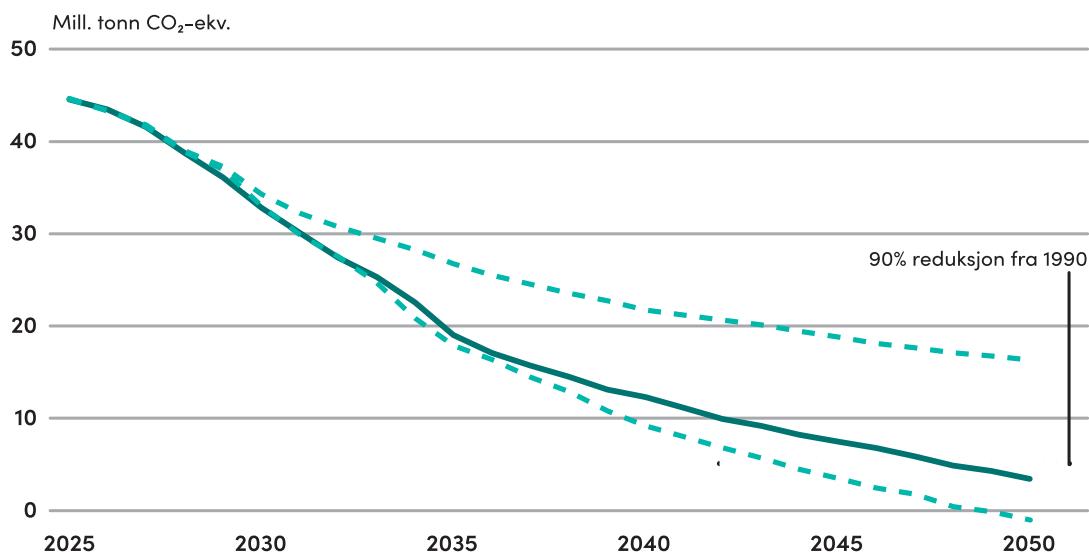


Figur 65. Sektorvis utslippsutvikling i hovedbanen. Samlet nettotslipp i 2050 er 3,4 mill. tonn.

Tabell 12. Beskrivelse av sektorbanene som er inkludert i hovedbanen.

Sektor	Utslippsbane inkludert i hovedbanen
Industri og energiforsyning	Dagens aktivitetsnivå Legger til grunn dagens aktivitetsnivå og forutsetter en virkemiddelpakke som sikrer at en lang rekke store klimaprojekter gjennomføres. En stor overvekt av disse er CCS-prosjekter. Banen inkluderer 3 mill. tonn DACCS i 2050, for å kompensere for gjenværende utslipp i alle sektorer.
Petroleum	Fortsatt prioritering av klimatiltak Besluttete kraft fra land-prosjekter under utbygging blir gjennomført som planlagt og kraft fra land til Balder og Grane blir besluttet. Ny olje- og gassinfrastruktur blir bygget ut med lavutslippsløsninger, f.eks. kraft fra land og/eller gassturbiner med CO ₂ -fangst og lagring.
Landtransport, maskiner og luftfart	Omstilling med unngå, flytte og forbedre En virkemiddelpakke som sikrer elektrifisering av kjøretøy og maskiner i tillegg til unngå- og flytte-tiltak. Innblanding av biodrivstoff og syntetisk drivstoff i luftfart i tråd med EU-reguleringen ReFuelEU Aviation.
Sjøfart, fiske og havbruk	Stor nasjonal innsats I denne banen gir krav og støtteordninger høy tilgjengelighet av ladeinfrastruktur og hydrogenbaserte drivstoff langs kysten.
Jordbruk	Høy kostholdsending I denne banen kommer utslippsreduksjonene hovedsakelig gjennom færre husdyr siden forbruket av rødt kjøtt faller. For at forbrukerne skal endre atferd er virkemidler som påvirker pris blant de mest effektive. Tiltak for redusert matsvinn og en rekke klimatiltak på gårdsnivå som vil gi lavere utslipp per produsert enhet mat og fôr inngår i utslippsbanen.
Andre utslipp	Banen forutsetter at virkemidler gir fortsatt reduksjon i utslippene framover mot 2050, særlig for avfallsdeponi og produkter med fluorgasser.

Ulike kombinasjoner av sektorbaner gir et stort utfallsrom. Dette er illustrert i figuren under. Øverste linje viser summen av de minst ambisiøse sektorbanene. Tilsvarende er den laveste linjen utslippsutviklingen gitt veivalg og klimapolitikk i tråd med de mest ambisiøse sektorbanene.



Figur 66. Hovedbane og utfallsrom. Øverste bane er sum av de høyeste sektorbanene, laveste bane er sum av de laveste sektorbanene. I referansebanen vi har benyttet i denne analysen³⁵⁵ (ikke vist i figuren) er utslippene i 2050 22,6 millioner tonn – 56 prosent lavere enn de var i 1990.

Det er få kombinasjoner som gir en utslippsreduksjon på 90-95 prosent i Norge innen 2050. I den øverste banen er utslippene i 2050 16,3 millioner tonn, 68 prosent lavere enn de var i 1990. Dette skyldes at det er lagt til grunn andre veivalg i sektorene. Disse er oppsummert i tabellen under.

Tabell 13. Beskrivelse av de minst ambisiøse sektorbanene

Sektor	Veivalg i minst ambisiøse utslippsbaner (mindre utslippsreduksjoner fra tiltak og virkemidler)
Industri og energiforsyning	Redusert aktivitetsnivå Det gjennomføres lite klimatiltak, fordi forholdene ikke ligger til rette for investeringer i Norge. Banen inkluderer ingen DACCS-prosjekter og lite bio-CCS. Mye av den eksportrettede industrien gradvis legges gradvis ned. Banen inkluderer heller ikke produksjon av fornybare drivstoff til transporttiltakene. Banen gir 1,1 mill. tonn i utslipp fra sektoren i 2050. Til sammenligning gir banen vi har inkludert i hovedbanen et utslipp på minus 3,8 millioner tonn.
Petroleum	Lav prioritering av klimatiltak Kraft fra land-prosjekt som er under utbygging blir gjennomført som planlagt, mens kraft fra land-prosjekter i planleggingsfasen ikke blir vedtatt videreført. Produksjonen fordeler seg på flere innretninger uten lavutslippsløsning, og ny olje- og gassinfrastruktur benytter gassturbiner

³⁵⁵ Referansebanen i denne analysen tar utgangspunkt i den offisielle utslippsframskrivingen fra Nasjonalbudsjettet 2026, men er justert for enkelte kilder. Se vedlegg 2 om metode for detaljer. Vår referansebane går til 2050, mens Nasjonalbudsjettet 2026 viser utslippsframskriving til 2040.

Sektor	Veivalg i minst ambisiøse utslippsbaner (mindre utslipps-reduksjoner fra tiltak og virkemidler)
	for energiproduksjon. Banen gir 6,5 millioner tonn i utslipp fra sektoren i 2050.
Landtransport, maskiner og luftfart	Mindre elektrifisering Manglende insentiver for elektrifisering gjør at elektrifiseringen i veitransport går sakte, og at maskinene i stor grad forblir fossile. Denne banen gir 1,65 millioner tonn i utslipp fra sektoren i 2050.
Sjøfart, fiske og havbruk	Mindre nasjonal innsats og fiske omstilles ikke Manglende nasjonale virkemidler gjør at utrulling av hydrogenbaserte drivstoff forsinkes og fiskeflåten forblir fossil. Dette veivalget fører til utslipp fra sektoren på om lag 1,7 million tonn i 2050.
Jordbruk	Hovedinnsats på gårdstiltak I denne banen er det satset på gårdstiltak som reduserer utslippene per produsert enhet mest mulig, mens det ikke er gjort endringer i kostholdet. Dette veivalget fører til utslipp fra sektoren på om lag 4 millioner tonn i 2050.
Andre utslipp	Som i hovedbanen: Banen forutsetter at virkemidler gir fortsatt reduksjon i utslippene framover mot 2050, særlig for avfallsdeponi og produkter med fluorgasser.

I den lave banen med sterkest virkemiddelbruk er norske utslipp under null i 2050, det vil si at vi fanger mer utslipp fra atmosfæren enn vi slipper ut. Samlet vil utslippene være 102 prosent lavere i 2050 enn de var i 1990. Dette skyldes lavere utslipp i industrien og petroleumssektoren. I de andre sektorene er det samme veivalg som i hovedbanen.

Industri og energiforsyning: Grønn vekst

Banen forutsetter konkurransedyktige kraftpriser og en aktiv industripolitikk. Vi har antatt at norske virksomheter opprettholder sine markedsandeler i viktige eksportmarkeder. Vi har også lagt til grunn at det produseres syntetisk drivstoff både til innenlands og internasjonal luftfart og skipsfart. Volumet av DACCS er økt til 5 millioner tonn. Banen gir minus 6,4 millioner tonn i utslipp fra sektoren i 2050.

Petroleum: Høy prioritering av klimatiltak

Kraft fra land til Balder og Grane blir besluttet. Prosjekter som har blitt stanset kommer, men på et senere tidspunkt og både ny, og eksisterende olje- og gassinfrastruktur blir basert på energiløsninger uten utslipp fra gassturbiner. Banen gir 0,8 millioner tonn i utslipp fra sektoren i 2050.

For klimaet er det de akkumulerte utslippene som teller. Tiltak som kan gjøres "i dag" bør ikke utsettes. Vår hovedbane legger derfor til grunn en relativt rask endring i nordmenns kosthold og en virkemiddelpakke som gjør at det bygges rundt 40 små og store CCS-anlegg det neste tiåret. Dette bidrar til raske kutt og gjør samtidig at en større andel av

det lovbestemte klimamålet for 2035 nås med utslippskutt i Norge. Tabellen under oppsummerer akkumulerte utslipp i perioden 2030 til 2050 i referansebanen, hovedbanen og den lave banen.

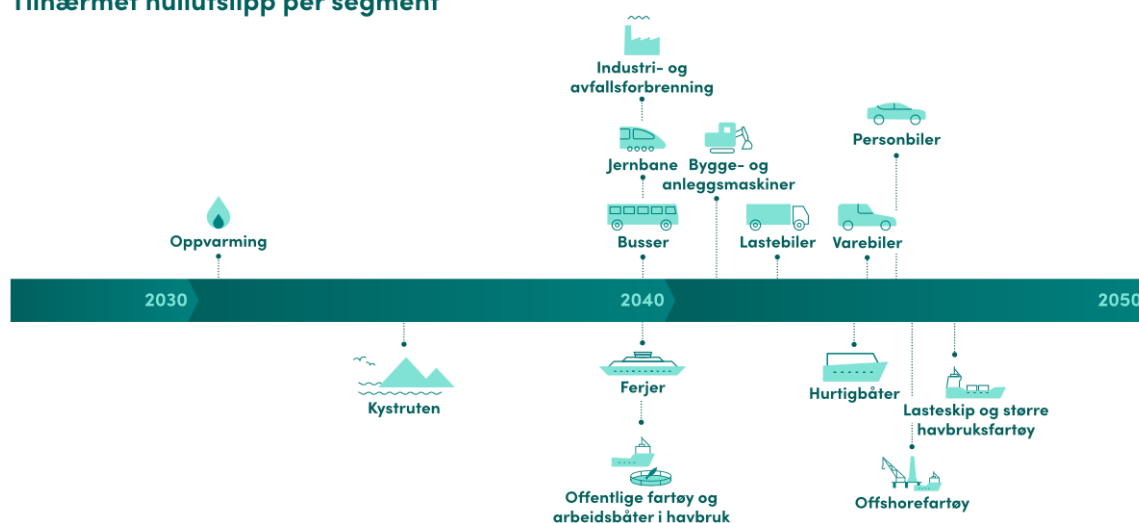
Tabell 14. Akkumulerte utslipp i perioden 2030–2050.

Akkumulerte utslipp 2030–2050 (mill. tonn CO ₂ -ekv.)	
Referansebanen	616
Hovedbanen	302
Lav bane	251

11.3 Tydelige prioriteringer og virkemiddelpakker blir avgjørende

For at utslippsbaner skal fungere som et kunnskapsgrunnlag for langsiktig planlegging er det viktig med en god forståelse av utslippsektorens dynamikk. Det er veivalgene som tas i de ulike sektorene som bestemmer Norges samlede utslippsbane. Vi har analysert sektorene på utslippskildnivå og beskrevet virkemiddelpakker for ulike utslippssegment. Figuren under illustrer tidslinjer på segmentnivå gitt virkemiddelpakkene som er lagt til grunn for hovedbanen.

Tilnærmet nullutslipp per segment



Figur 67. Oversikt over når ulike segmenter kan ha tilnærmet null utslipp, gitt segmentspesifikke virkemiddelpakker.

Det er en rekke ulike barrierer som gjør at klimatiltak ikke gjennomføres, og virkemiddelpakkene legger til grunn "sekvensiell" klimapolitikk. Som beskrevet i kapittel 3, må man kompensere for en rekke ulike markedssvikter, som for eksempel positive eksterne virkninger, nettverkseffekter og irrasjonell atferd. På sikt, når markedet for nye løsninger er mer modent, vil prising bli et stadig mer effektivt virkemiddel for tiltakene vi har utredet.

Det er vanskelig å se for seg 90-95 prosent kutt nasjonalt uten:

- En virkemiddelpakke for store punktutslipp i industrien.
- Prioritering av klimatiltak i petroleumssektoren.
- Virkemiddelpakker som sikrer elektrifisering av alle nye kjøretøy og maskiner.
- Virkemiddelpakker som sikrer elektrifisering og bruk av hydrogenbaserte drivstoff i skip.
- Virkemiddelpakke som bidrar til kostholdsendringer.

I tillegg kreves tilgang på kraft og biomasse.

Oppsummert er det ikke så mange mulige veier til lavutslippssamfunnet. Det må gjennomføres betydelige utslippskutt i alle sektorer, og veivalgene som tas de neste årene blir avgjørende. Omstilling i den skalaen og i det tempoet som er nødvendig forutsetter bedre samspill mellom myndighet og marked. Klimapolitikken må styrkes slik at den gir tydelig marsjordre om omstilling.

Hver og en av oss kan bidra. De fleste klimatiltakene treffer næringsaktørene, men vi kan også bidra som privatpersoner. Vi kan reise mindre og velge tog framfor fly. Vi kan legge om til et kosthold i tråd med kostrådene, kaste mindre mat og ikke sløse med strøm. Vi kan gjøre husene våre mer energieffektive, for eksempel ved å installere varmepumper. Det er

også behov for aksept for andre klimatiltak i omstillingen, for eksempel tiltak som reduserer framkommelighet for personbiler, at det bygges mer fornybar kraft også i Norge og at prisene på enkelte varer og tjenester øker. Gjennom redusert forbruk og å velge produkter som har lave klima- og miljøfotavtrykk kan nordmenn også redusere klimagassutslipp i andre land.

11.4 Usikkerhet og risikostyring

Indikative utslippsbaner kan, på samme måte som karbonbudsjett, brukes som en del av et styringssystem. De indikative utslippsbanene skal gi informasjon om ulike utviklingstrekk og fungere som grunnlag i planleggingen av klimapolitikken.³⁵⁶ Utslippsbanene beskrevet over er et kunnskapsgrunnlag som kan benyttes til å lage indikative utslippsbaner.

Utslippsbaner som gir 90-95 prosent utslippskutt i Norge innebærer både rask og stor omstilling, samtidig er det en rekke faktorer som avgjør framtidig utvikling. Usikkerheten er betydelig når man ser såpass langt fram i tid, og det blir viktig å forstå hva som er de største usikkerhetsmomentene.

For å nå klimamålene blir risikostyring sentralt. Høye sektorbaner viser effekten av veivalg som vil føre til utslipp som gjør at det blir svært vanskelig å nå 90-95 prosent kutt nasjonalt innen 2050. Under oppsummerer vi en del faktorer vi tenker det er viktig å forstå, og håndtere.

Å anslå hvor raskt et gitt klimatiltak kan gjennomføres er krevende. Mulig innfasing avhenger av teknologistatus, hvordan aktørene agerer på ulike klimavirkemidler og hvor raskt klimavirkemidlene kan komme på plass. Når mange tiltak skal gjennomføres samtidig kan det også oppstå systemiske barrierer, for eksempel i form av mangel på arbeidskraft eller tilgang på kraft. Usikkerheten i når utslippsreduksjoner kan realiseres er dermed betydelig større enn usikkerheten i utslippseffekten av et gitt tiltak dersom det gjennomføres.

Et sentralt usikkerhetsmoment er hvor mye umodne teknologier vil koste.

Klimatiltakene vi har utredet har ulik teknologistatus. Vi har imidlertid som hovedregel ikke inkludert klimatiltak som er på pilotstadiet, men teknologier og løsninger som vi vet fungerer. Mange av løsningene som vil måtte tas i bruk er ikke "modne" og har dermed vesentlig høyere kostnader enn eksisterende løsninger. Det er per i dag krevende å si hvilke effekter oppskalering av utrulling av nye teknologier vil ha på kostnadsbildet. Klimaomstilling i andre land vil bidra til teknologiutvikling og kostnadsfall.

Utslippseffekten av økt aktivitet og befolkningsvekst kan begrenses med tiltak og virkemidler. For eksempel, selv med høyere petroleumsproduksjon enn forventet kan utslipp fra sektoren bli relativt lave. Dette forutsetter at nye havbunnsutbygginger knyttes

³⁵⁶ Regjeringen (2025): [Høring - Forslag om endringer i klimaloven i lys av rettsutviklingen på menneskerettighetsfeltet](#)

opp mot innretninger med lavutslippsløsninger og at nye, selvstendige utbygginger også bygges ut med løsninger som gir lave utslipp. Høyere befolkningsvekst enn forventet vil kunne påvirke transportomfang, energibruk og etterspørsel etter mat.³⁵⁷ Virkemiddelpakkene vi har beskrevet for transport og jordbruk vil begrense utslippseffekten av en slik utvikling.

Utslippseffekten av virkemidlene er usikker, og virkemidlene bør justeres ved behov.

Som beskrevet i kapittel 3 er det behov for virkemiddelpakker og en sekvensiell klimapolitikk som tar ned barrierene aktørene møter. Klimavirkemidlene bør justeres underveis – i tråd med utviklingen som observeres.

Klimapolitikken må styrkes raskt. Omstilling tar tid og tiden til 2050 er knapp.

Virkemiddelpakkene som er grunnlaget for hovedbanen, forutsetter betydelig styrket klimapolitikk de neste årene.

Klima-, energi- og handelspolitikk må sees i sammenheng. Omstilling krever en helhetlig tilnærming. EU er i en prosess med å innføre en mer aktiv industripolitikk for å sikre sin strategiske autonomi og klimaomstilling. En helhetlig tilnærming blir også viktig i Norge. Det er da vesentlig å også ta hensyn til andre miljøaspekter.

Det er behov for godt kunnskapsgrunnlag for å kunne ta beslutninger som bidrar til både reduserte klimagassutslipp og ivaretagelse av natur. Dette er en vesentlig del av risikostyringen for å sikre at klimaomstillingen gjennomføres på en god måte. For eksempel er det behov for mer kunnskap om hvordan økt tilgang på fornybar kraft kan skaffes til veie med lavest mulige naturkonsekvenser.

Klimaendringer kan gjøre omstillingen mer krevende. For eksempel berøres jordbruket direkte av klimaendringene, og kan komme til å stå overfor store utfordringer relatert til økt ekstremvær som tørke og flom. Tiltak som kombinerer utslippsreduksjoner med klimatilpasning er derfor viktige, ikke bare for jordbruket selv, men for hele samfunnet. Slike tiltak kan også gi positive virkninger på naturmangfold og vannmiljø.

³⁵⁷ I utslippsframskrivingen er befolkningen framskrevet til å øke med 12% mot 2050.

12. Utslippsreduksjoner mot 2030 og 2035

Tiltaksanalysen tar utgangspunkt i vedtatt politikk. Analysen tar utgangspunkt i en referansebane som bygger på den offisielle utslippsframskrivingen fra Nasjonalbudsjettet for 2026. Den offisielle framskrivingen er også utgangspunkt for *Regjeringens klimastatus og -plan*. I kapittel 12.1 og 12.2 oppsummerer vi potensialet for utslippskutt mot 2030 og 2035 i vår analyse.

Regjeringens klimastatus og -plan (KSP) gir oversikt over Norges utslipp, status for klimamålene og planlagte virkemidler. I KSP legger regjeringen fram en plan for forsterkninger i klimapolitikken i årene fremover. Dette gjelder blant annet varslet opptrapping av CO₂-avgift, innføring av krav/forbud, og støtte. Analysen i *Klimatiltak i Norge* er ett av flere kunnskapsgrunnlag når regjeringen skal planlegge ytterligere forsterkninger i klimapolitikken.

Noen av utslippsreduksjonene i vår tiltaksanalyse vil bli utløst av den planlagte politikken i KSP. KSP ser særlig på utslippene som inngår i innsatsfordelingen (ESR-pilaren) i klimasamarbeidet med EU. I kapittel 12.3 ser vi nærmere på hvilke utslippsreduksjoner det er snakk om, og hvor det er behov for ytterligere politikk for å utløse tiltakene.

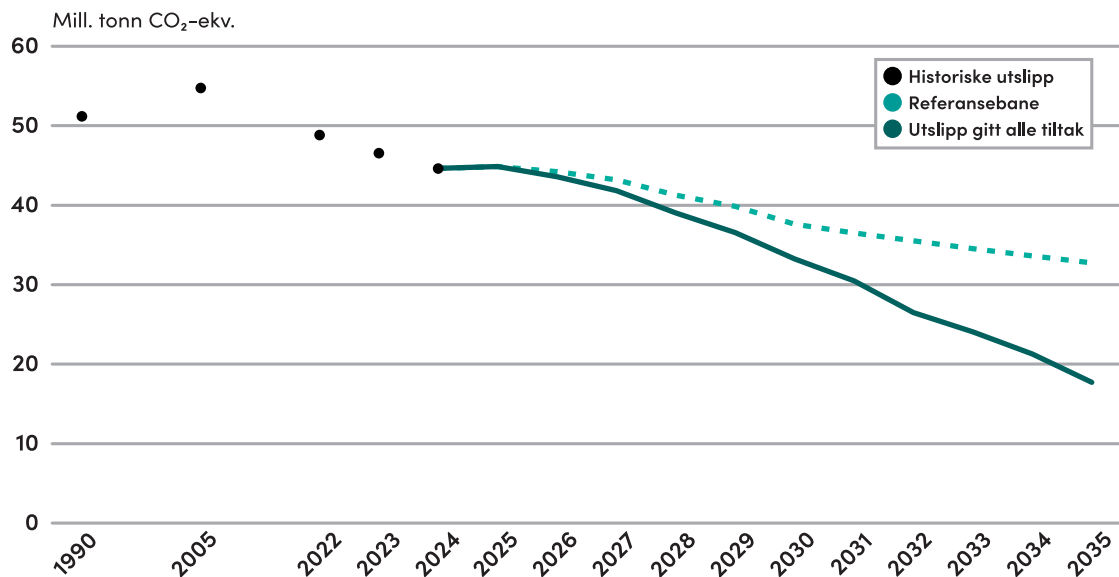
Klimatiltak i Norge er ett av flere kunnskapsgrunnlag til Regjeringens klimastatus og -plan, og de to rapportene har forskjellig formål. Det vil derfor ikke være et en-til-en-forhold mellom tallene i de to analysene, og det er heller ikke meningen. Tiltaksanalysen gir informasjon om mulighetsrommet; utslippsreduksjonspotensialene, barrierer og virkemidler som kan være aktuelle. *Klimastatus og -plan* (KSP) presenterer regjeringens vedtatte og planlagte politikk, og det presenteres beregninger av effekten av flere sentrale virkemidler. De planlagte virkemidlene vil utløse deler av tiltakspotensialet utredet i *Klimatiltak i Norge*. Det er metodisk krevende å skille ut effekten av enkeltvirkemidler, og Miljødirektoratet har startet arbeidet med å se systematisk på i hvilken grad de planlagte virkemidlene vil utløse tiltakene.

Utslippseffekten av Norges klimasamarbeid med EU og eventuelle kjøp av utslippsreduksjoner fra land utenfor EU/EØS vil også kunne bidra til måloppnåelse for klimamålene. Kapittel 12.4 og 12.5 gir en kort oppsummering av EUs fleksibilitetsmekanismer og status for fastsettelse av Norges bidrag under Parisavtalen.

12.1 Utslippsbane til 2035 gitt at alle tiltak gjennomføres

Norske utslipp av klimagasser er så langt redusert med 13 prosent sammenlignet med 1990. I referansebanen er de totale utslippene forventet å bli redusert med 27 prosent innen 2030 og 36 prosent innen 2035.³⁵⁸

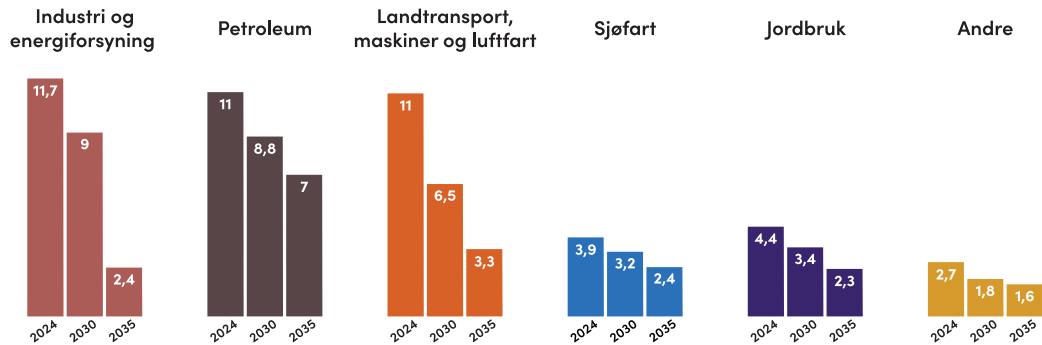
Gitt at alle tiltakene gjennomføres, så raskt som vi har lagt til grunn, vil norske utslipp være 35 prosent lavere i 2030 enn de var i 1990, og 65 prosent lavere i 2035. En slik utslippsbane er illustrert i figuren under. Som beskrevet i forrige kapittel er faktorene som avgjør hvor raskt de ulike sektorene kan omstilles forskjellige, men en fellesnevner er at avkarbonisering vil ta tid. Det neste tiåret er derfor også avgjørende for å nå klimalovens 2050-mål.



Figur 68. Alle utslippssektorer: Historiske utslipp, referansebane og utslippsbane gitt at alle tiltak gjennomføres.

Figuren under illustrerer de gjenværende utslippene i de ulike sektorene, gitt at alle tiltakene i analysen gjennomføres. Sektorkapitlene og tiltaksarkene beskriver hvordan ulike utslippskilder kan reduseres og hvilke barrierer aktørene møter. Vi peker på klimavirkemidler som kan være aktuelle. Neste skritt vil være en mer detaljert konsekvensutredning av virkemidler man ønsker å gå videre med. Hvilke utslippsreduksjoner ulike tiltak vil gi i et gitt år avhenger av blant annet beslutningstidspunkt og innretning på virkemidlene.

³⁵⁸ Referansebanen er et estimat på framtidig utslippsutvikling, gitt dagens klimapolitikk og prognoser for blant annet økonomisk utvikling og befolkningsendringer. Referansebanen i denne analysen bygger på utslippsframskrivingen i NB26, men er justert for enkelte sektorer. Se vedlegg 2 for mer informasjon om justeringene.



Figur 69. 2024-utslipp og gjenværende utslipp i henholdsvis 2030 og 2035 dersom alle tiltak gjennomføres. Millioner tonn CO₂-ekv.

12.2 EUs klimapilarer og utslippsreduksjoner mot 2030

Samarbeidet med EU innebærer at Norge forholder seg til EUs tre klimapilarer. I 2019 inngikk Island og Norge en rettslig forpliktende avtale med EU om å samarbeide om å oppfylle klimamålene for 2030. Samarbeidet går ut på at Norge, i tillegg til å delta i klimakvotesystemet (EU ETS), også deltar i innsatsfordelingen (ESR) og skog- og arealbruksregelverk (LULUCF).

12.2.1 ETS-pilaren

I 2024 var 47 prosent av Norges utslipp (21,3 millioner tonn) omfattet av EU ETS.

Mesteparten av utslippene fra industrien, olje- og gassutvinning og luftfart er kvotepliktige. Fra januar 2024 er deler av maritim transport inkludert i EUs klimakvotesystem.³⁵⁹

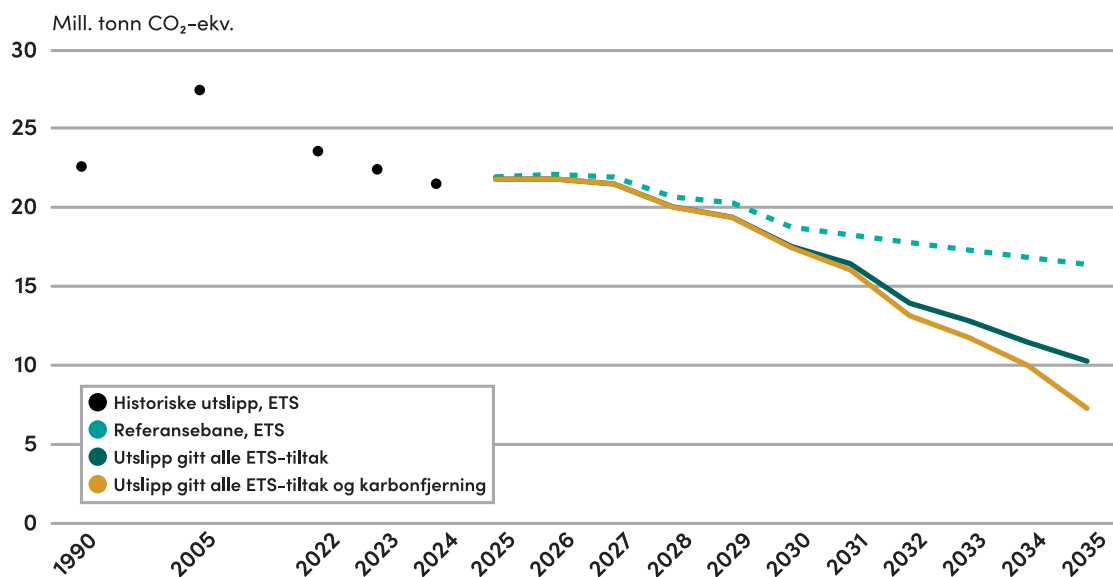
Innenriks skipsfart over 5 000 bruttotonn er omfattet både av EU ETS og ESR-pilaren. For å unngå dobbelttelling av mulige utslippskutt fra skip har vi valgt å bare inkludere skipene i ESR-pilaren i denne analysen. EU ønsker også å innføre et nytt prisvirkemiddel basert på kvotehandel. Dette systemet omtales som ETS2. Det er verdt å merke seg at ETS2 ikke er en del av ETS-pilaren, men et markedsbasert prisvirkemiddel for en del av utslippene i ESR-pilaren. Når vi videre bruker begrepet "kvotepliktige utslipp" mener vi bare utslippene fra stasjonære virksomheter og luftfart som er omfattet av ETS-pilaren. Skip og ETS2-utslipp er dermed holdt utenfor.

Dersom alle tiltakene gjennomføres så raskt som vi har lagt til grunn, kan de kvotepliktige utslippene reduseres med 5,9 millioner tonn innen 2035. Tiltaksanalysen er en bottom-up-analyse basert på innspill fra industrien om prosjekt som vurderes. Tiltakene forutsetter klima- og energipolitikk som komplementerer EUs kvotesystem og

³⁵⁹ Kvoteplikten gjelder gods- og passasjertransport med skip med bruttotonnasje over 5 000 tonn eller mer som reiser til, fra, mellom eller oppholder seg i en anløpshavn i EØS-området. Kvoteplikten vil utvides til også å omfatte offshoreskip fra 2027.

andre EU-virkemidler. For mer om dette se sektorkapitlene. For tiltakene i prosessindustrien peker vi på behov for en virkemiddelpakke som kompenserer for at kvoteprisene er for lave, og for uforutsigbare, til å drive utviklingen av tiltakene alene. For petroleumssektoren har vi lagt til grunn videre elektrifisering av offshoreinnretninger. Norge har ikke et eget mål under ETS-pilaren, men vår andel av EU ETS avgjør kvotepliktig sektors bidrag til oppfyllelse av Norges mål under Parisavtalen og Norges lovfestede klimamål i klimaloven. For mer om dette se delkapittelet 12.5.

Vi har inkludert et potensial på 3 millioner tonn fra bio-CCS og fangst og lagring av CO₂ fra omgivelsesluft (DACCS). Industriell karbonfjerning (bio-CCS og DACCS) bokføres i dag ikke i noen av EUs pilarer, men er med i bokføringen under Parisavtalen.

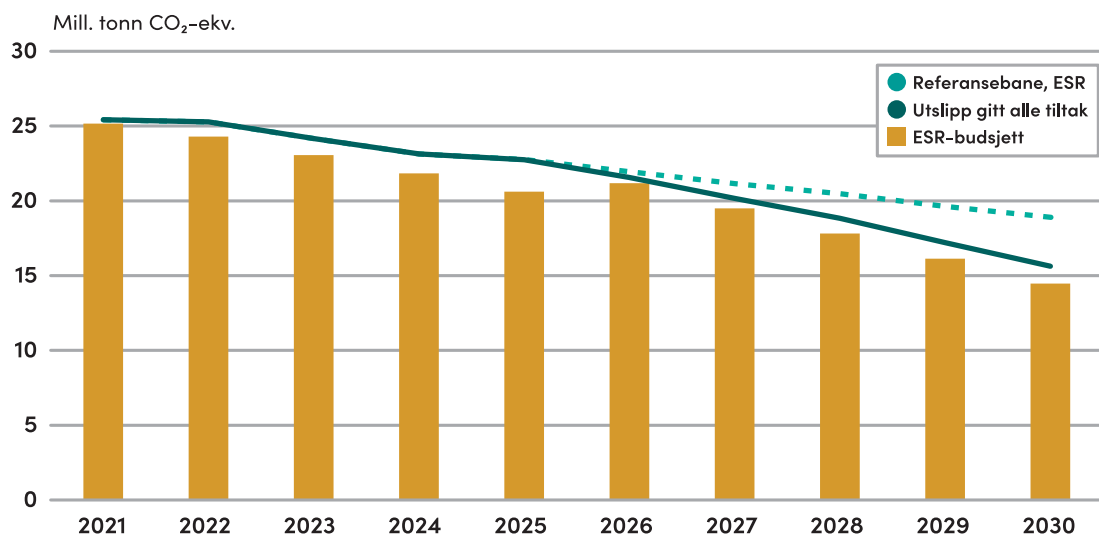


Figur 70. ETS-pilaren: Historiske utslipp, referansebane, utslipp gitt at alle tiltak gjennomføres og utslipp gitt at alle tiltak og industriell karbonfjerning.

12.2.2 ESR-pilaren

For utslipp omfattet av innsatsfordelingen (ESR) har Norge et årlig utslippsbudsjett for 2021–2030. Gitt deltakelse i et forsterket EU-regelverk vil Norge få et karbonbudsjett i tråd med en forpliktelse om 50 prosent reduksjon av ESR-utslipp i 2030 sammenlignet med 2005.³⁶⁰ Budsjettet er ikke endelig fastsatt, men et sannsynlig budsjett for hele perioden 2021–2030 er på 204 millioner tonn. Dette er illustrert i figuren under.

³⁶⁰ Norge er i dialog med EU om å oppdatere avtalen om deltakelse i EUs innsatsfordeling og skog- og arealbruksregelverk for perioden 2021–2030.



Figur 71. ESR-budsjett, referansebane og utslipp gitt at alle utredede tiltak gjennomføres.

Dersom alle tiltakene vi har utredet gjennomføres blir de samlede utslippene for perioden 215,7 millioner tonn, som er 11,6 millioner tonn over utslippsbudsjettet. Det er krevende å estimere hvor raskt klimapolitikken kan styrkes og hvor raskt tiltak kan gjennomføres. Det bidrar til at reduksjonspotensialet over perioden er usikkert. En del av utslippsreduksjonene i tiltakene vil utløses av planlagt politikk i *Regjeringens Klimastatus og -plan*. Dette er nærmere beskrevet i delkapittel 12.3. Dersom man legger til grunn at Norge bruker 5,8 millioner tonn ETS-fleksibilitet, blir utslippsgapet omtrent 5,8 millioner tonn for perioden 2021–2030. Landene kan også benytte ulike former for fleksibilitet i regelverket, slik regjeringen legger opp til i *Klimastatus og -plan* for 2026. For mer om EUs fleksibilitetsmekanismer se kapittel 12.4.

12.2.3 LULUCF-pilaren

I EUs klimarammeverk inngår skog- og arealbrukssektoren som en egen pilar, med et mål for perioden 2021–2030, fordelt på to femårsperioder. I første periode skal utslippene i sektoren være netto null, og i andre periode skal opptaket økes sammenlignet med perioden 2016–2018.

Norges utslippsgap for første forpliktelsesperiode er beregnet til 36,4 millioner tonn CO₂-ekvivalenter uten nye tiltak og før eventuell kompensasjon.³⁶¹ For den andre forpliktelsesperioden er utslippsgapet estimert til å være 1,4 millioner tonn CO₂-ekvivalenter, med lik beregningsmetode som for EU-landene.³⁶²

EU-rammeverket inkluderer en ordning som gir muligheter for å kompensere noe av et potensielt utslippsgap. En av betingelsene for å benytte seg av denne mekanismen er at EU som helhet oppnår sine forpliktelser. Om målene nås vil avklares i henholdsvis 2027

³⁶¹ Miljødirektoratet (2024): [Besvarelse på oppdrag om vurdering av gap-analysen for LULUCF](#)

³⁶² Foreløpig er det ikke bestemt om Norge skal delta i EUs reviderte LULUCF-forordning. Det er derfor ikke avklart hva Norges forpliktelser etter regelverket vil være.

og 2032, når regnskapet for periodene skal gjøres opp. For Norge er denne kompensasjonsmekanismen på opptil 3,55 millioner tonn CO₂-ekvivalenter per år. For første periode er det norske utslippsgapet etter kompensasjon beregnet til å bli 18,6 millioner tonn CO₂-ekvivalenter. For andre periode viser beregningene at Norge vil ha et langt mindre utslippsgap.

Et utslippsgap må dekkes inn ved kjøp av skogkreditter, ytterligere utslippskutt i ESR-pilaren eller kjøp av ESR-utslippsenheter. Dersom Norge ikke kjøper nok skogkreditter til å dekke utslippsgapet, må underskuddet dekkes av utslippsenheter fra ESR-budsjettet.

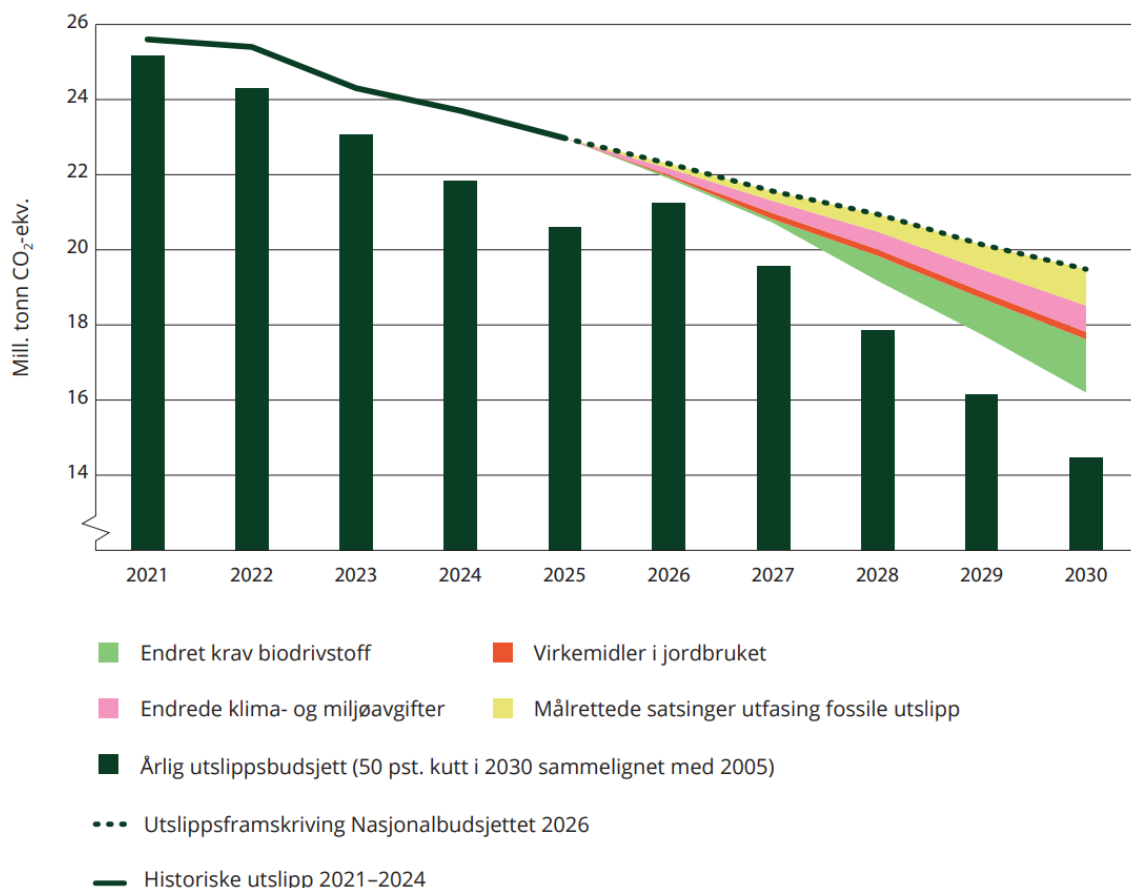
12.3 Regjeringens Klimastatus og -plan utløser en del av utslippskuttene i tiltakene vi har utredet

I referansebanen som ligger til grunn for *Klimastatus og -plan* er de totale utslippene forventet å bli redusert med 26 prosent innen 2030 og 38 prosent innen 2035.

Utslippsframskrivingen i NB26 gir omtrent tilsvarende utslippsreduksjonen som referansebanen som er lagt til grunn i *Klimatiltak i Norge*. Medregnet regjeringens planlagte politikk, anslås det i *Klimastatus og -plan* at reduksjonen sammenlignet med 1990-nivå vil være på 33 prosent i 2030 og 47 prosent i 2035. Dette er usikre anslag.

I KSP anslås effekten av planlagt politikk. I KSP anslås de samlede ESR-utslippene med både vedtatt og planlagt politikk, til å utgjøre 217 millioner tonn for perioden 2021–2030, som gir et utslippsgap på om lag 13 millioner tonn over utslippsbudsjettet for perioden.³⁶³ Dersom man legger til grunn at Norge bruker 5,8 millioner tonn ETS-fleksibilitet, blir utslippsgapet anslått i KSP omtrent 7 millioner tonn for perioden 2021–2030.

³⁶³ Dette er tall fra *Regjeringens klimastatus og -plan*, som er en del av regjeringens budsjettforslag. Etter budsjettenigheten på Stortinget anslås det noe lavere effekt av planlagte virkemidler. Utslippsgapet anslås økt med om lag 0,6 mill. tonn over perioden som følge av budsjettenigheten.



Figur 72. Utslippsbudsjett under innsatsfordelingen, framskriving av utslippene med vedtatt politikk og effektene av planlagt politikk i KSP. Kilde: Regjeringens klimastatus og -plan for 2026.

Den planlagte politikken som er varslet i Klimastatus og -plan utgjør i underkant av 9 millioner tonn reduserte utslipp over perioden fram til 2030. Dette er utslippsreduksjoner som også er en del av denne analysen, men vi tallfester ikke effekt av enkeltvirkemidler og har ikke estimert hvor stor del av tiltakspotensialet som kan bli utløst av regjeringens planlagte politikk. Regjeringens planlagte politikk innebærer at bare deler av potentialet for utslippsreduksjoner i tiltakene vil kunne ses som et mulighetsrom for ny klimapolitikk utover det som regjeringen allerede har varslet.

Beregnete utslippsreduksjoner i Klimastatus og -plan (KSP) og Klimatiltak i Norge (KiN) kan ikke sammenlignes direkte. KiN-analysen er en bottom-up-analyse av mulige klimatiltak (det fysiske tiltaket som reduserer utslipp). KiN beskriver mulige virkemidler og virkemiddelpakker, men analyserer ikke effekten av enkeltvirkemidler.

Utslippsreduksjonene i KiN legger til grunn at det innføres nok virkemidler til at tiltakene gjennomføres. KSP redegjør for regjeringens politikk, og det oppgis beregninger av forventet effekt av vedtatt og planlagt politikk.

I KSP beregnes utslippseffekten av regjeringens vedtatte og planlagte politikk. I KSP beregnes utslippsreduksjoner som en kombinasjon av en top-down framskrivning basert

på vedtatt og planlagt politikk og vurdering av effekt av enkeltvirkemidler. Virkemidlene som inngår i planlagt politikk er både økning og utvidelse av klima- og miljøavgifter, varslede krav og forbud i sjøfart, industri og oppvarming, omsetningskrav for biodrivstoff, virkemidler rettet mot tungtransport og varebiler, og virkemidler i jordbruket. Virkemidlene som er tallfestet i KSP er illustrert i Figur 72. Planen beskriver også virkemidler hvor utslippseffekten ikke er tallfestet.

Forskjellige referansebaner påvirker analysene. Både KSP og KiN tar utgangspunkt i utslippsframskrivingen fra Nasjonalbudsjettet 2026, NB26. I KSP benyttes framskrivingen direkte som referansebane, mens det i KiN26 er gjort justeringer av NB26 for flere utslippssegmenter der vi har informasjon som tilsier at en annen bane gir en bedre representasjon av utviklingen i aktivitet eller utslippsfaktor som vi forventer. I årets analyse er det særlig innen transport det er gjort justeringer. For veitrafikk modelleres utslippsframskrivingen basert på historiske tall og forventet utvikling i kjøretøypark, inkl. nysalg av nullutslippskjøretøy og effektivisering av fossile kjøretøy. Dette har gitt en lavere utslippsframskriving enn NB26. Referansebanen for ESR i KiN er samlet sett 1,3 millioner tonn lavere i perioden 2025-2030 enn framskrivingen fra NB26.

En viktig for forskjell mellom de to analysene er bruken av biodrivstoff. Den vedtatte opptrappingen av omsetningskrav for biodrivstoff i 2026 og 2027 inngår som en del av referansebanen. Som omtalt i kapittel 2, har vi ikke inkludert økt opptrapping av biodrivstoff utover dette i KiN-analysen, med unntak av i luftfart. Regjeringen har i Klimastatus og -plan varslet en planlagt opptrapping av omsetningskravene i veitrafikk, sjøfart og andre formål for årene 2028-2030. Utslippseffekten av denne opptrappingen er inkludert i regjeringens klimastatus og -plan, og anslått til en reduksjon på 3,3 millioner tonn for perioden 2026-2030 (grønt felt i Figur 72). For sammenligningens skyld ser vi i det følgende bort fra utslippseffekten av opptrapping av omsetningskravene.

Utslippsreduksjonene i KSP for perioden 2026-2030 tilsvarer omtrent 65 prosent av utslippsreduksjonspotensialet i ESR beregnet i KiN.³⁶⁴ Dette er et anslag. Det er knyttet usikkerhet til utslippsreduksjonene fra planlagt politikk i KSP, og tallene avhenger av at regjeringen følger opp planlagt politikk slik som varslet i KSP. Tabellen under sammenstiller utslippsreduksjoner for årene 2026-2030 fordelt på ulike sektorer. Effekten av endrede klima og- og miljøavgifter (rosa felt i Figur 72) og effekten av målrettede satsinger (gult felt) er fordelt på de ulike sektorene.

³⁶⁴ KSP-tallene inkluderer ikke effekt av opptrappet omsetningskrav

Tabell 15. Utslippsreduksjoner 2026-2030, millioner tonn CO₂-ekv.

Sektor	KiN26 ESR	KSP26 ESR	KSP som andel av KiN (ESR)
Landtransport, maskiner, luftfart	2,45	1,87	76 %
Sjøfart, fiske og havbruk	0,97	0,86	89 %
Jordbruk	3,38	1,04	31 %
Industri og energiforsyning	0,75	0,60*	80 %
Petroleum	0,01	0	0 %
Andre	0,82	1,11*	135 %
SUM	8,38	5,48	65 %

*Effekten av CO₂-avgift som ikke kommer fra kategoriene veitrafikk, sjøfart og fiske eller ikke-veigående (maskiner), er fordelt likt mellom "Industri og energiforsyning" og "Andre" i denne sammenstillingen.

Enkelte KiN-tiltak inngår helt eller delvis i «målrettede satsinger», som er en del av regjeringens planlagte politikk i KSP. De målrettede satsingene (gult felt i Figur 72) inkluderer satsinger for å fase ut utslipp fra tungtransport, varebiler, sjøfart og bygg og anlegg. De målrettede satsingene inkluderer sektorspesifikke virkemidler og mer generelle virkemidler som Enova-støtte. KiN-tiltakene *S06 Økt bruk av landstrøm i havn* og *O03 Utfasing av bruk av fossil gass til permanent oppvarming i bygg* er eksempler på tiltak som vil utløses gjennom planlagte reguleringer. Tilsvarende gjelder *T07 Elektrifisering av langdistansebusser* og *T16 100 prosent av nye lastebiler bruker nullutslippsteknologi eller biogass i 2030*, hvor tiltaket er en del av klimaplanen i KSP, og det varsles at forsterkede virkemidler eventuelt vil vurderes dersom innfasingen av elektriske lastebiler går tregere enn ventet. I KiN peker vi på at det er behov for flere virkemidler enn dagens for å utløse disse tiltakene. Eksempler på tiltak som delvis utløses gjennom virkemidler i KSP er tiltak *T15 Alle nye varebiler er elektriske i 2028*, tiltak *S04 Overgang til biogass i sjøfarten* og tiltak *I05 Konvertering fra fossil fyring i industrien*.

I jordbruket er det i KSP beregnet effekten av et planlagt krav til bruk av metanreduserende fôrvarer, bevilgning til miljø- og klimarelevante støtteordninger i jordbruksavtalen og virkemidler for redusert matsvinn. Det meste av avviket mellom KSP og KiN i beregnet utslippsreduksjon i jordbrukssektoren kommer fra tiltak *J01 Forbruk i tråd med nasjonale kostråd*, som ikke utløses i KSP. Tiltak *J09 Bruk av metanreduserende fôrvarer til melkeku* utløses i sin helhet av krav i KSP³⁶⁵. Virkemidler for redusert matsvinn, inkludert ny matsvinnlov, utløser deler av tiltak *J02 Redusert matsvinn*. KSP inkluderer også

³⁶⁵ Effekten av metanreduserende forvarer til melkeku er ikke inkludert når utslippsreduksjonene fra tiltak summeres i KiN, ettersom disse utslippsreduksjonene per i dag ikke kan bokføres i det nasjonale utslippsregnskapet

avgift på mineralgjødsel.³⁶⁶ Effekten av dette er inkludert i klima- og miljøavgifter i KSP, og er beregnet til å utgjøre omtrent 0,3 millioner tonn fra 2026-2030.

Klimatiltak i Norge inkluderer ikke en kvantifisert utslippseffekt av sektorovergripende virkemidler som videre økning i CO₂-avgiften mot 2030 og 2035, slik det gjøres i *Klimastatus og -plan*. Vi har derimot gjort en systematisk gjennomgang av tiltakene og vurdert teknologistatus, markedssvikter og regulatoriske utfordringer, og deretter vurdert i hvor stor grad CO₂-avgiften bidrar til å utløse tiltakene vi har utredet, se kapittel 3.

Effekten av opptrappet CO₂-avgift kan delvis være inkludert i utslippseffekten beregnet i KiN. Et eksempel på dette kan være at dyrere bensinpriser kan gjøre at flere velger å reise kollektivt fremfor med bil (tiltak *T03 Transportmiddelskifte fra bil til gange, sykkel og kollektivtransport*), eller at flere velger elektrisk fremfor diesel ved kjøp av varebil (tiltak *T15 Alle nye varebiler er elektriske i 2028*). Opptrapping av CO₂-avgiften kan også gi redusert aktivitet (f.eks. færre gjennomførte reiser). Dette er ikke inkludert i tiltakene i KiN, og dette vil dermed være utslippsreduksjoner som kommer i tillegg.

12.4 EUs fleksibilitetsmekanismer og tidslinjen for oppgjør

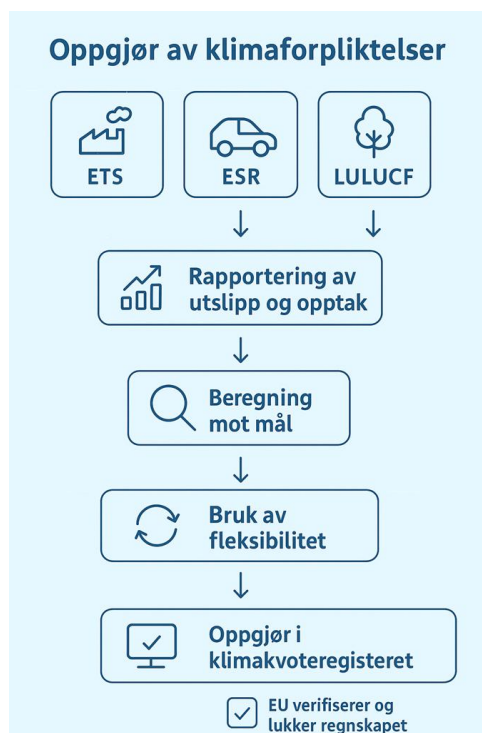
Norge kan bruke ulike former for fleksibilitet for å overholde de årlige utslippsbudsjettene under innsatsfordelingsforordningen og forpliktelsen for skog- og arealbrukssektoren.³⁶⁷ Norge kan overføre om lag 5,8 millioner tonn fra kvotesystemet (ETS), som kan brukes til å dekke underskudd både under innsatsfordelingen og for skog- og arealbrukssektoren (LULUCF). I tillegg kan land handle utslippsenheter og skogkreditter, og det er sannsynlig at Norge vil kjøpe enheter/kreditter fra andre land. Andre muligheter for fleksibilitet er med visse begrensinger å spare overskudd gjennom perioden, og å låne av framtidige utslippsbudsjett. Det er også mulig å overføre utslippsenheter fra ESR til LULUCF, og skogkreditter fra LULUCF til ESR. Adgangen til å overføre skogkreditter fra LULUCF til ESR er kvantitativt begrenset og dessuten betinget av at landet er i overskudd i LULUCF (noe Norge ikke forventes å bli). Selve oppgjøret, med alle overføringer, vil gjennomføres i EUs Unionsregister/klimavoteregister, som driftes av EU-kommisjonen, men hvor hvert land administrerer sin egen inngang.

For perioden 2021–2030 vil det være to oppgjør. Årene 2021–2025 skal gjøres opp i 2027/2028, og årene 2026–2030 skal gjøres opp i 2032/2033. Det praktiske rundt selve oppgjøret under ESR og LULUCF starter i klimavoteregisteret, etter at de endelige utslippstillene for hvert land er fastsatt. Under beskrives det vi foreløpig vet om tidslinjen for det første oppgjøret under ESR og LULUCF i EU:

³⁶⁶ I forbindelse med budsjettenigheten har Stortinget vedtatt at regjeringen ikke skal sende forslag om mineralgjødselavgift på høring, og skal avslutte prosessen med å innføre en slik avgift.

³⁶⁷ Framstillingen gjelder forutsatt at Norge deltar i forsterket regelverk.

- Landene vil rapportere utslippsregnskapet som inkluderer utslipp og opptak for årene 2021–2025 i mars 2027.
- Utslippsregnskapet vil så bli gransket for å fastsette de endelige utslippstallene for hvert land under ESR og LULUCF.
- Innenfor et bestemt tidsvindu vil det så kunne overføres både utslippsenheter og kreditter mellom ESR og LULUCF. I samme tidsrom kan annen fleksibilitet benyttes, og det kan fortsatt handles mellom land.
- Det vil så avklares om EUs netto-null mål for LULUCF nås, og om kompensasjonsmekanismen utløses.
- Deretter sjekkes overholdelse i LULUCF, og det fastsettes overholdelsestall på den nasjonale kontoen under LULUCF-regelverket. Dersom det mangler utslippsenheter/skogkreditter for at kontoen skal gå i null, vil det antallet enheter/kreditter som mangler bli trukket fra på landenes utslippsbudsjetter for perioden 2021-2025, med et likt antall utslippsenheter fra hver av kontoene under ESR for årene 2021-2025.
- Under ESR har hvert år i perioden 2021–2025 en egen konto i klimavoteregisteret, og kontoene skal gjøres opp en måned av gangen. For eksempel kan fastsettelse av overholdelsestall for 2021 skje i april 2028, for 2022 i mai 2028 osv. Det er mulig å bruke visse typer fleksibilitet og gjøre overføringer av utslippsenheter helt frem til kontoen for det konkrete året skal stenges.
- Hvis ESR-kontoene for 2022–2025, ved fastsettelsen av overholdelsestallet, har for få utslippsenheter til å dekke utslippene sine, så vil underskuddet multipliseres med 1,08 og trekkes fra på landets utslippsbudsjett for det etterfølgende året.



Figur 73. Skisse over prosess for oppgjør av klimaforpliktelsene i EUs klimarammeverk.

12.5 Norges bidrag under Parisavtalen

Norges klimamål for 2030 under Parisavtalen er å redusere utslipp av klimagasser med minst 55 prosent sammenlignet med utslippsnivået i 1990. Norge har meldt inn at 2030-målet skal nås i samarbeid med EU, men det åpnes også for samarbeid med land utenfor EU. Se faktaboks om norske klimamål i kapittel 2.

Artikkel 6 åpner for kjøp av utslippsreduksjoner i andre land, men forutsetter at man kjøper utslippsreduksjoner for perioden fram mot målet, ikke bare målåret.³⁶⁸

Utslipp i årene før målåret er like skadelige for atmosfæren som utslipp i målåret. Land som når målene med nasjonale utslippsreduksjoner vil måtte redusere utslippene gradvis i årene fram mot målåret. Kravet om kjøp av utslippsreduksjoner for hele implementeringsperioden speiler denne dynamikken.

Hvor mange ITMOs³⁶⁹ Norge må kjøpe er ikke klart. Det vil blant annet avhenge av størrelsen på utslippsgapet, hvordan skog- og arealbrukssektoren skal telle med i måloppnåelsen, og hvor stor andel av EU ETS Norge står ansvarlig for.³⁷⁰ Når Norge rapporterer sine utslipp under Parisavtalen, er utgangspunktet utslippene innenfor Norges geografiske grense. Deltagelse i EU ETS innebærer at Norge får ansvar for en del av ETS-kvotene, uavhengig av hvor i Europa utslippene skjer. Når de kvotepliktige utslippene i

³⁶⁸ UNFCCC (2021): [Guidance on cooperative approaches referred to in Article 6, paragraph 2, of the Paris Agreement](#)

³⁶⁹ Utslippsenheter som overføres mellom land i forbindelse med bruk av artikkel 6 under Parisavtalen kalles "Internationally Transferred Mitigation Outcomes", forkortet ITMOs.

³⁷⁰ For mer om dette se Vedlegg 2 (Parisforpliktelsen for perioden 2021-2030) i [Klimatiltak i Norge \(2025\)](#).

Norge er større enn den andelen av EU ETS Norge får ansvar for, vil det bli overført ITMOs fra EU til Norge for å reflektere at norske virksomheter har bidratt til utslippsreduksjoner i andre land gjennom kvotekjøp.³⁷¹ Norge har videre meldt inn til FN at bare addisjonelle opptak og utslipp i skog- og arealbrukssektoren skal regnes inn mot måloppnåelsen under Parisavtalen. Metode for beregning av addisjonelle opptak og utslipp er ikke endelig avklart.

Norge har meldt inn mål om å redusere klimagassutslippene med 70–75 prosent i 2035 sammenlignet med 1990. Regjeringen planlegger for at målet skal nås med utslippskutt i Norge og i samarbeid med EU. Hvordan EUs klimaregelverk vil være for 2035, er ikke avklart, men vil ha stor betydning for norsk måloppnåelse.

³⁷¹ Når bedriftene handler med kvoter over landegrenser legges det til grunn at det gjennomføres en parallell overføring av ITMOS (Internationally Transferred Mitigation Outcomes), jf. Parisavtalens artikkel 6.

13. Ressursbehov og forvaltning av knappe ressurser

Dette kapittelet handler om behovet for kraft og biomasse, og klima- og miljøkonsekvenser av arealbruk. Vi begynner med det globale perspektivet, før vi ser nærmere på utfordringen nasjonalt – økt etterspørsel etter kraft og biomasse vil kunne påvirke arealbruk og naturmangfold. Vi avslutter med en diskusjon om hvordan ny fornybar kraft kan framskaffes med minst mulige konsekvenser for natur og arealer, og forutsetninger for at bruk av biomasse skal være en god klimaløsning.

I denne rapporten har vi tatt utgangspunkt i at etterspørselen etter kraft og hydrogenbaserte drivstoff dekkes av nasjonal produksjon. I tillegg dekker nasjonal produksjon også noe av behovet for biodrivstoff. En "nasjonal" tilnærming innebærer imidlertid ikke at vi legger opp til at kraftsystemet endres. Vi legger til grunn at Norge fortsatt er en integrert del av det nordeuropeiske kraftmarkedet.

13.1 Klima og natur må sees i sammenheng

Naturmangfoldet er avhengig av at verden klarer å få ned utslippene av klimagasser. Klimaendringene gir varmere hav, mindre is og snø, mer tørke og ekstremvær, og nye sykdommer. I tillegg fører økt konsentrasjon av CO₂ i atmosfæren til surere hav. Alt dette påvirker både plante- og dyrelivet, og er en trussel mot mange av artene våre.

Samtidig hjelper naturen oss med å håndtere klimaproblemet. Den tar opp karbon gjennom fotosyntesen og fungerer som karbonlager. På den måten bidrar naturen til at CO₂-konsentrasjonen i atmosfæren holdes nede. Naturen hjelper oss også med å dempe virkningene av klimaendringene, for eksempel gjennom flomdemping, skredforebygging og beskyttelse av kystområder mot havnivåstigning. Grunnleggende sett spiller klimaet og naturen altså sammen.

Areal er en begrenset ressurs, og all nedbygging av natur innebærer negativ påvirkning. Bolig- og hyttebygging, næringsutvikling, samferdselsprosjekter og utbygging av kraft er blant driverne som fører til stort press på arealene.

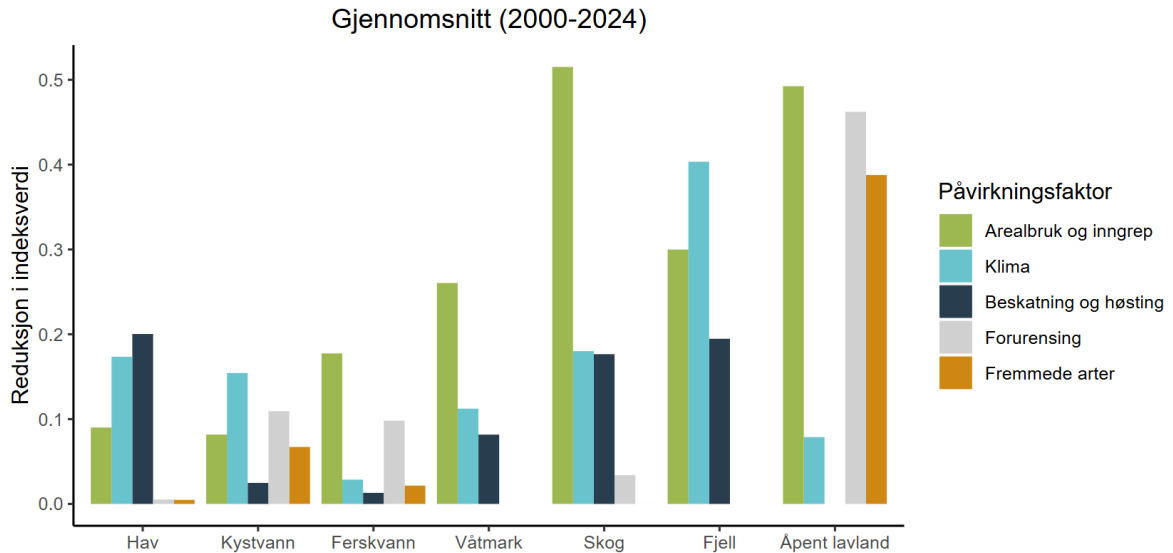
Menneskelig påvirkning har svekket økosystemer verden over.³⁷² Arealbruksendringer på land og i hav, overhøsting, klimaendringer, forurensning, og spredning av fremmede arter er de viktigste drivkreftene bak naturtapet. Også i Norge er arealbruksendringer den største negative påvirkningsfaktoren på naturen, selv om Norge generelt har en bedre tilstand i naturen enn mange andre land.³⁷³

³⁷² IPBES (2019): [Summary for policymakers of the global assessment report on biodiversity and ecosystem services](#)

³⁷³ Meld. St. 35 (2023–2024). [Bærekraftig bruk og bevaring av natur](#)

Både arealinngrep og klimaendringer påvirker norske økosystemer negativt.³⁷⁴

Naturindeksen viser at arealinngrep er den viktigste påvirkningsfaktoren i skog, åpent lavland, våtmark og ferskvann, mens klimaendringer er viktigst i økosystemene fjell, i kystvann og i hav (Figur 74). Klimaendringer er en vesentlig negativ påvirkningsfaktor for de fleste av økosystemene.



Figur 74. Effekt av påvirkningsfaktorer på ulike økosystemer. Avviket mellom Naturindeksens verdi og en referansetilstand viser hvordan indikatorene i et økosystem responderer på samlet belastning fra menneskeskapte påvirkninger. En høy verdi betyr at påvirkningsfaktoren har stor negativ effekt på et gitt økosystem. Kilde: Naturindeksen³⁷⁴

Målet med naturavtalen er å stoppe og reversere tapet av natur og økosystemer.

Avtalen setter globale mål for å bevare naturen, oppnå bærekraftig forvaltning og bruk og bekjempe årsakene til nedbygging og forringelse av økosystemer.^{375,376} Gjennom naturavtalen er Norge forpliktet til å stanse og reversere tapet av natur innen 2030. I Norge, som andre land, blir det avgjørende å klare klimaomstillingen og samtidig ta vare på økosystemene.

For å nå nasjonale og internasjonale klima- og naturmål må klima og natur

vektlegges i alle beslutninger. Det er en lang rekke enkeltbeslutninger som til sammen avgjør om vi når klimamålene, og tilsvarende summen av mange enkelttillatelser og bit for bit-nedbygging som fører til økt press på naturen.

I enkeltsaker kan hensynet til klima og natur stå imot hverandre, og her vil det oppstå stadig flere dilemmaer i årene framover. På den ene siden har vi behov for å

³⁷⁴ Naturindeks.no: [Påvirkningsfaktorer](#)

³⁷⁵ Regjeringen (2023): [Naturavtalen - regjeringen.no](#)

³⁷⁶ Miljødirektoratet: [Konvensjon om biologisk mangfold \(CBD\) og Naturavtalen](#)

skjerme naturen. Samtidig må vi bruke arealer og naturressurser, for eksempel til å bygge ut kraft og nett som trengs for å fase ut fossile energikilder. Disse arealbehovene kommer i tillegg til andre hensyn og behov – som arealer for matproduksjon, hensyn til lokale arbeidsplasser og behov for arealer til boliger, infrastruktur eller annen samfunnsutvikling. Behovet for gode avveininger og prioriteringer er derfor stort.

Arealforvaltning er en nøkkel til å se klima- og naturhensyn i sammenheng. Nesten alle klima- og miljømålene er relatert til arealbruk, enten det er snakk om forurensning, klimagassutslipp, klimatilpasning, tilstand i økosystemene, forvaltning av verneområder, fremmede arter eller truede arter og naturtyper. Kommunene har en sentral rolle i arealforvaltningen, og tydelige føringer fra staten er viktige for å sikre at nasjonale og vesentlige regionale interesser ivaretas.

Nasjonale rammer og føringer kan brukes til å gi signaler om hvordan klima og miljø skal hensyntas. Naturmeldingen³⁷⁷ og Klimameldingen³⁷⁸ gir retning på overordnede prioriteringer. Statlig planretningslinje for klima og energi³⁷⁹ og for arealbruk og mobilitet³⁸⁰ gir rammer for den mer konkrete planleggingen i kommunene. Innsigelsesrundskrivet T2/16 setter rammer for når miljømyndighetene skal vurdere å gripe inn i kommunal planlegging for å ivareta nasjonale og vesentlige regionale interesser.³⁸¹ Jo tydeligere de nasjonale føringene er, jo lettere vil det være å gjøre gode prioriteringer og avveininger i enkeltbeslutninger.

13.2 Det globale perspektivet

Fornybar kraft og biomasse er essensielt for at verden skal nå klimamålene. Alle FN klimapanels (IPCCs) scenarier som begrenser oppvarmingen til 1,5 grader, innebærer økt produksjon av biomasse, stortilt utbygging av fornybar kraft og store endringer i hvordan vi bruker landarealene globalt. Mange av scenariene forutsetter planting av hurtigvoksende trær på områder det ikke er skog i dag. Noen få av IPCCs scenarier begrenser oppvarmingen til 1,5 grader med mindre bruk av landarealer til bioenergi og bio-CCS. Disse scenariene fordrer raskere og mer omfattende endringer i energi- og landsystemer, byplanlegging og infrastruktur, samt atferds- og livsstilsendringer enn de andre 1,5-gradsscenariene.³⁸²

Nedbygging og annen omdisponering av arealer har store konsekvenser for både klima og natur. FNs naturpanel (IPBES) peker på arealbruksendringer som den fremste driveren for tap av naturmangfold.³⁸³ Samtidig understreker IPCCs sjette hovedrapport at

³⁷⁷ [Meld. St. 35 \(2023–2024\)](#)

³⁷⁸ [Meld. St. 25 \(2024–2025\) - regjeringen.no](#)

³⁷⁹ [Statlige planretningslinjer for klima og energi - Lovdata](#)

³⁸⁰ [Statlige planretningslinjer for arealbruk og mobilitet - Lovdata](#)

³⁸¹ Klima- og miljødepartementet (2025): [Miljøforvaltningens innsigelsespraksis](#)

³⁸² Miljødirektoratet (2019): [Faktaark M-1445 om FNs klimapanels spesialrapport om klimaendringer og landarealer](#)

³⁸³ IPBES (2019): [The global assessment report on biodiversity and ecosystem services](#)

en barriere for mange klimaløsninger er at verden har en begrenset mengde landareal, og mange hensyn å ta, som matproduksjon, bebyggelse, restaurering og vern.^{384,385}

IEAs netto-null-scenario forutsetter massiv utbygging av ny solkraft og vindkraft. Det internasjonale energibyrået (IEA) gjør detaljerte analyser av energisystemet, og viser hvordan verden kan nå 1,5-gradersmålet og netto nullutslipp av CO₂ i 2050 i et eget netto null-scenario.³⁸⁶

Tabell 16 viser økning i global produksjon av fornybar kraft og etterspørsel etter bioenergi i IEAs netto null-scenario i 2035 og 2050.

IEA peker også på at tiltak som reduserer energibehovet er viktige. I netto null-scenariet er det særlig tiltak i transport, gjennom redusert bilbruk og færre flyreiser, og energieffektivisering i hjem og i industrien, som bidrar til utslippskutt og samtidig demper behovet for fornybar kraft og bioenergi.

Tabell 16. Global produksjon av solkraft, vindkraft og vannkraft, samt etterspørsel etter bioenergi, i IEAs netto null-scenario.³⁸⁷ Tabellen viser også prosentvis endring fra 2024.

	2024	2035		2050	
Solkraft (TWh)	2 100	16 400	+690 %	35 500	+1610 %
Vindkraft (TWh)	2 500	11 900	+370 %	23 200	+820 %
Vannkraft (TWh)	4 400	5 800	+30 %	7 400	+70 %
Flytende biodrivstoff (TWh)	1 400	3 000	+120 %	3 300	+140 %
Biogass (TWh)	100	800	+720 %	2 500	+2 420 %
Faste biobrensler (TWh)	9 700	6 700	-30 %	7 500	-20 %

Bruken av bioenergi øker i IEAs scenario, og hva den er laget av og hva den brukes til, endres fullstendig. I IEAs netto null-scenario går bruken av bioenergi opp fra 12 000 TWh i 2024, til 28 000 TWh i 2050.³⁸⁸ Samtidig fases tradisjonell bruk av biomasse³⁸⁹ helt ut, og biodrivstoff endres fra primært å være laget av matvekster, til å være laget av biprodukter, rester og avfall eller energivekster. Bruken av biodrivstoff i veitransport går ned i takt med

³⁸⁴ Miljødirektoratet (2022): [Hovedfunn i tredje del i sjette hovedrapport - miljodirektoratet.no](#)

³⁸⁵ IPCC (2022): [AR6 WGIII Summary For Policymakers](#)

³⁸⁶ IEA: [Net Zero Emissions by 2050 Scenario \(NZE\) – Global Energy and Climate Model – Analysis - IEA](#)

³⁸⁷ IEA (2025): [World Energy Outlook 2025](#)

³⁸⁸ IEA har satt et tak på bruk av bioenergi til 100 exajoule (EJ) (27 778 TWh) i 2050 i sine analyser. IEA sier dette er i nedre enden av skalaen av hvor mye biomasse som er tilgjengelig globalt, og at 100 EJ er betydelig lavere enn i de fleste IPCC-scenarier som begrenser oppvarming til 1,5 grader. Kilde: <https://www.iea.org/articles/what-does-net-zero-emissions-by-2050-mean-for-bioenergy-and-land-use>

³⁸⁹ Tradisjonell bruk av biomasse som forbrenning av fast biomasse som ved og trekull med åpen flamme til matlaging, særlig vanlig i utviklingsland, og står for store deler av dagens globale bruk av bioenergi.

økt elektrifisering, og øker i sjøfart og luftfart. Biogassbruken mangedobles, både som erstatning for naturgass og til kraft- og varmeproduksjon. Etterspørselen etter faste biobrensler øker til både kraft- og varmeproduksjon og i industrien. Bioenergiproduksjon kombineres med karbonfangst og -lagring i stor skala.

Bruken av biomasse skjer uten økt avskoging eller økning i jordbruksareal i IEAs netto null-scenario. Dette skjer gjennom økt produksjon av hurtigvoksende trær fra marginale landområder og beitemark, en overgang fra dyrking av matvekster til biodrivstoff, og treplanting på eksisterende jordbruksarealer.

Analyser av hva som må til for å nå EUs klimamål for 2040 og 2050 viser et stort behov for økt produksjon av fornybar kraft. Forbruket av bioenergi øker mindre, men er fortsatt betydelig. Tabell 17 viser anslag for 2035 og 2050 i et av scenariene som tar EU til 90 prosent utslippskutt i 2040 og netto null utslipp i 2050. Type biomasse og hva den brukes til, er i hovedsak likt som i IEAs scenario, men i denne analysen er 2 500 TWh satt som tak på hvor mye biomasse produsert i EU som kan brukes til bioenergi.³⁹⁰ I EUs analyse avhenger framtidige arealbruksendringer i EU av at redusert kjøttforbruk fører til mindre behov for husdyrhold og fôrproduksjon, og dermed frigjøres land som blant annet kan brukes til skogplanting og restaurering av myr.

Tabell 17. Produksjon av fornybar kraft, samt totalt forbruk av bioenergi, flytende biodrivstoff og biogass til transport i EU fram mot 2050.³⁹¹ Tabellen viser også prosentvis endring fra 2015.

	2015	2035		2050	
Produksjon av fornybar kraft (TWh)	900	4 230	+370 %	5 650	+530 %
Forbruk av bioenergi (TWh)	1 630	1 960	+20 %	1 730	+7 %
- Hvorav flytende biodrivstoff (TWh)	150	550	+260 %	410	+170 %
- Hvorav biogass til transport (TWh)	2	41	+2 070 %	75	+3 840 %

Energimiksen i EU orienteres i økende grad mot fornybare energikilder. I

konsekvensutredningen om EUs 2040-mål er det anslått et behov for en økning i kraftproduksjonen på rundt 3000 TWh de neste 15 årene, som er mer enn all kraft som

³⁹⁰ Taket på 9 EJ (2 500 TWh) er basert på ESABCC (2023): [Scientific advice for the determination of an EU-wide 2040 climate target and a greenhouse gas budget for 2030–2050](#), som igjen referer til Material Economics (2021): [EU Biomass Use in a Net-Zero Economy: A course correction for EU biomass](#). I tillegg har de satt en begrensning på bruk av tømmer (30 Mtoe) og hogstavfall (20 Mtoe). Import av biomasse er begrenset til dagens nivå på rundt 10 Mtoe.

³⁹¹ European Commission (2024): Konsekvensutredningen tilhørende [Securing our future Europe's 2040 climate target and path to climate neutrality by 2050 building a sustainable, just and prosperous society](#). Scenario S3.

produseres i EU i dag. Når sammensetningen i kraftsystemene rundt oss forandrer seg, betyr det også at Norges samspill med Europa vil endres. Regulerbar vannkraft bidrar i den europeiske omstillingen. Norge har også noen av Europas beste vindressurser.

13.3 Utfordringen nasjonalt

Også i Norge må energisystemet omstilles. Selv om produksjonen av elektrisitet i Norge i all hovedsak er fornybar, er det store mengder fossil energi i det norske energisystemet. Den totale energibruken i Norge, inkludert sokkelen, var på om lag 300 TWh i 2024. Av dette utgjorde elektrisitet 132 TWh, fossilt 142 TWh, fjernvarme og avfall 8 TWh, og biobrensler 18 TWh. Transport, industri og olje- og gassutvinning står for det meste av den fossile energibruken.

Klimaomstillingen innebærer at fossile energikilder må erstattes. I 2024 var de norske utslippene 44,6 millioner tonn CO₂-ekvivalenter.³⁹² To tredjedeler av utslippene kom fra forbrenning av fossile energivarer. I industrien brukes også fossile energivarer som innsatsfaktor i selve produksjonsprosessen. Tabell 18 under viser utslipp fra fossile energivarer fordelt på sektor.

Tabell 18. CO₂-utslipp fra fossile energivarer fordelt på sektorer, 2024. Kilde: SSB

	Utslipp fra <u>all</u> bruk av fossile energivarer		Utslipp fra <u>forbrenning</u> av fossile energivarer	
	Mill. tonn CO ₂ -ekv.	Prosent av total	Mill. tonn CO ₂ -ekv.	Prosent av total
Olje- og gassutvinning	11,0	25 %	10,7	37 %
Industri og bergverk	10,5	24 %	2,2	8 %
Energiforsyning	1,1	3 %	1,1	4 %
Oppvarming	0,3	1 %	0,3	1 %
Veitransport	7,5	17 %	7,4	26 %
Innenriks sjøfart	3,6	8 %	3,6	12 %
Annen transport	3,7	8 %	3,7	13 %
Jordbruk	4,4	10 %	0,0	0 %
Annet	2,1	5 %	0,0	0 %
Totalt	44,3		28,9	

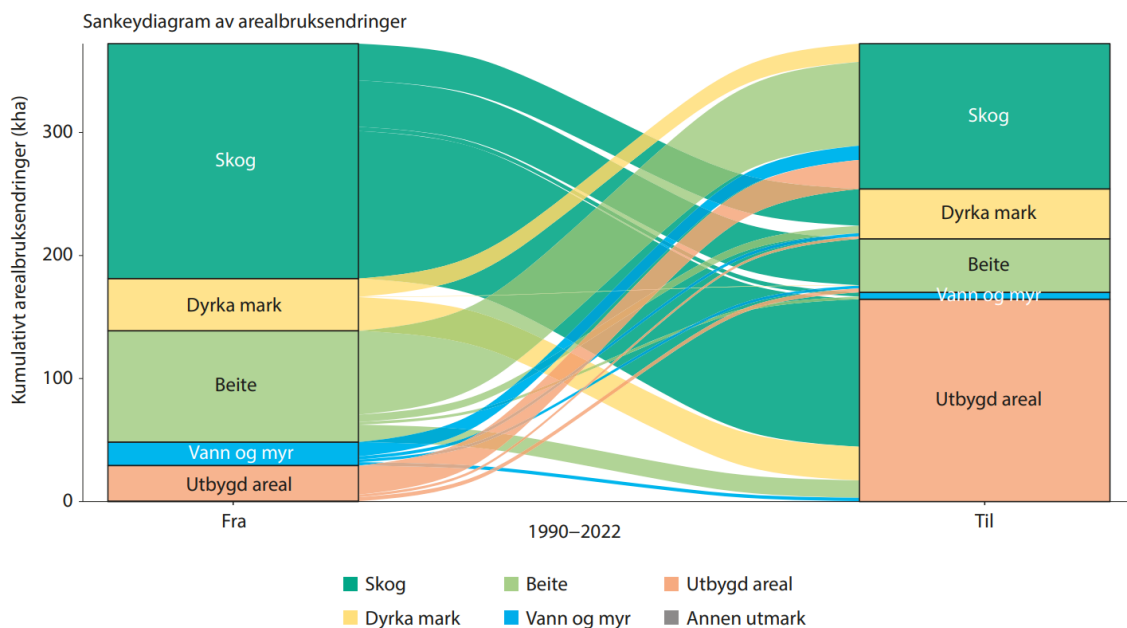
Norge bygger ned om lag 50 km² natur hvert år. Det gir et årlig utslipp på om lag 1,9 millioner tonn CO₂-ekvivalenter. Arealbruksendringer gir både klimagassutslipp, reduserer muligheten for fremtidig opptak av karbon, reduserer arealenes evne til å bidra til

³⁹² SSB (2025): [Utslippsnedgangen fortsatte i 2024 – SSB](#)

klimatilpasning, og er en viktig årsak til tap av naturmangfold. I tillegg reduserer det landbrukets ressursgrunnlag.

Bolig- og hyttebygging, næringsutvikling, samferdselsprosjekter og utbygging av kraft er blant driverne som fører til stort press på arealer. Bebyggelse er den største kilden til nedbygging av arealer, etterfulgt av veier. I perioden 2018 til 2023 ble mange vindkraftverk satt i drift, men de siste årene har det vært få nye vindkraftprosjekter. Bakkemonterte solkraftanlegg har derimot kommet som en ny produksjonsteknologi i Norge de siste 4–5 årene. De fleste søknadene om bakkemonterte solkraftanlegg er på skogarealer.

Størsteparten av klimagassutslippene i arealbrukssektoren kommer fra nedbygging av skog. Bebyggelse og veier har vært de største årsakene til nedbygging de siste årene. Skog blir også omdisponert til dyrka mark og beite, samtidig som dyrka mark og beite også blir til skog (se figuren under). Nedbygging av skog og myr står for de største utslippene per arealenhet. Infrastruktur til kraftproduksjon inngår i kategorien "Utbygd areal" i figuren.



Figur 75. Arealbruksendringer mellom 1990 og 2022. Figuren viser bare endringene, og ikke arealbeholdningen i hver enkelt kategori. Kilde: NIBIO, basert på Landsskogtakseringen. Hentet fra Naturmeldingen (Meld. St. 35 (2023–2024))³⁹³

Hele 89 prosent av de truede artene og over 80 prosent av de truede naturtypene i Norge antas å være negativt påvirket av arealbruksendringer.³⁹⁴ Miljømål 1.2 slår fast

³⁹³ [Meld. St. 35 \(2023–2024\)](#)

³⁹⁴ [Miljømål 1.2 - Miljøstatus - Norges klima- og miljømål](#)

at ingen arter og naturtyper skal utryddes, og utviklingen til truede og nær truede arter og naturtyper skal bedres. Nedbygging og uttak av naturressurser vil bidra til mindre, mer fragmenterte og dårligere leveområder for arter og naturtyper. I skogen er et betydelig antall arter og naturtyper rødlistet. De viktigste påvirkningsfaktorene er nedbygging av skogarealer og moderne skogbruk. Også i våtmark er en rekke arter og naturtyper rødlistet, hvor nedbygging og drenering av arealer er viktige påvirkningsfaktorer.

13.4 Tilgang på kraft er en forutsetning for å nå klimamålene

Velferd og verdiskaping forutsetter tilgang på energi. I denne analysen legger vi dagens økonomiske rammeverk og et markedsbasert kraftsystem til grunn. Vi har sett på hva klimatiltakene vil trenge av kraft. Det vil også være behov for ny fornybar kraft til andre formål. Hvorvidt tilgang til kraft skal prioriteres til bestemte formål har vært debattert, blant annet i Stortinget.³⁹⁵ Vi har ikke vurdert prioritering av tilgang til kraft nærmere i denne rapporten, men vi peker på at arealer til fornybar kraft må anses som en begrenset ressurs, og at det er avgjørende at klimatiltak får tilgang på kraft. I analysen understreker vi også viktigheten av energiøkonomisering (ENØK) og tiltak som reduserer utslipp uten å kreve mer energi, for eksempel redusert transportaktivitet. Økt produksjon av fornybar kraft vil kunne bidra til at kraftprisene forblir konkurransedyktige. Dette kan videre føre til at det etableres mer ny industri, som for eksempel datasentre, i Norge. Dette vil igjen kunne øke kraftbehovet og dermed presset på arealer og natur.

Tilgang på kraft er en forutsetning for å nå klimamålene, og samfunnsnyttene av ny fornybar kraftproduksjon er høy, forutsatt at utbyggingen gjøres der konsekvensene for natur og arealer er lave. Fossil energibruk må fases ut og brorparten av klimatiltakene krever elektrisitet. Eksempler er elektrifisering av veitransport og anleggsmaskiner, produksjon av hydrogenbaserte drivstoff til skipsfart og syntetisk drivstoff til luftfart, kraft fra land til norsk sokkel og diverse tiltak i industrien. På sikt vil nåværende og planlagt norsk produksjon ikke være tilstrekkelig til å dekke nasjonal etterspørsel som følger av omstilling til lavutslippssamfunnet, selv med økt energieffektivisering. Mer kraft innebærer også behov for oppgradering og utbygging av kraftnettet.

Dersom alle tiltakene i hovedbanen gjennomføres, vil dette kreve rundt 32 TWh utover dagens forbruk i 2035. Dette estimatet inkluderer økning i kraftbehovet til klimatiltak som forventes med dagens politikk (i referansebanen). Dette er stort sett elektrifisering av persontransporten og kraft fra land-tiltak som er vedtatt. Tabellen under viser forventet etterspørsel i 2035 fordelt på sektor.

³⁹⁵ Stortinget (2024): [Dokument 8:129 S \(2023-2024\)](#), [Innst. 377 S \(2023-2024\)](#)

Tabell 19. Økt krafttetterspørsel i 2035 sammenlignet med dagens, som følge av klimatiltak, TWh. (Estimatet inkluderer økningen i referansebanen.)

	Økt krafttetterspørsel i 2035 (TWh)
Industri og energiforsyning	14,9
Petroleum ³⁹⁶	5,6
Landtransport, maskiner og luftfart	10,2
Sjøfart, fiske og havbruk	1,2
Andre utslipp	0,3
SUM	32,2

Mange faktorer vil virke inn på krafttetterspørselen i 2050. Viktige faktorer er aktivitetsnivået i industrien og transport, hvilke transportmidler vi bruker og om de siste utslippene fra luftfart og sjøfart fjernes ved økt bruk av syntetiske drivstoff eller kompenseres med DACCS. Utslippsbanene beskrevet i sektorkapitlene viser effekten av ulike valg. Avsnittene under oppsummerer krafttetterspørselen gitt ulike veivalg og scenarier.

Energibruken i transportsektoren var 57 TWh i 2024, og rundt 80 prosent av dette var fossilt. Energibruk i internasjonal luftfart og skipsfart på 9 TWh kommer i tillegg. Den mest effektive bruken av energi til transport er elektrifisering, fordi elmotorer er langt mer effektive enn bensin- og dieselmotorer. For transport som ikke kan elektrifiseres, er det nødvendig med alternative drivstoff som biodrivstoff, biogass, hydrogen, ammoniakk og syntetisk drivstoff (e-drivstoff) for å redusere utslippene. Ulempen ved hydrogen, ammoniakk og særlig syntetisk drivstoff, er at produksjonen er svært kraftkrevende. Les mer om landtransport, anleggsmaskiner og luftfart i kapittel 6.

Veivalg som tas i dag om framtidens transportsystem er avgjørende for krafttetterspørselen. Befolknings- og velstandsvekst driver opp transportarbeidet, men virkemidler som reduserer transportbehovet og flytter transportaktiviteten til mer klimavennlige og energieffektive transportformer vil redusere transportveksten, og dermed kraftbehovet. Omstilling til et mer energieffektivt transportsystem vil ta tid og innebærer blant annet at dagens transportplanlegging legger klima- og miljømål til grunn.

I hovedbanen er krafttetterspørselen i 2050 i landtransport, maskiner og luftfart 15 TWh høyere enn i dag. Uten unngå- og flyttetiltak³⁹⁷, øker kraftbehovet med 17,5 TWh sammenlignet med i dag. I tillegg vil det være et betydelig kraftbehov i industrien til å

³⁹⁶ Rundt 2 TWh er knyttet til tiltaket P01 Elektrifisering av petroleumssektoren. Øvrig forbruk knyttet til prosjekter under utbygging/planlegging.

³⁹⁷ For nærmere beskrivelse av UFF-rammeverket, se [Klimatiltak i Norge \(2025\)](#). Side 68.

produsere syntetisk drivstoff til luftfart: 5 TWh i hovedbanen, og 7,4 TWh uten unngå- og flyttetiltak, gitt at dette skal produseres i Norge.

Avkarbonisering av sjøfarten vil trenge hydrogenbaserte drivstoff, i tillegg til elektrifisering. Elektrifisering i sjøfarten gjør at kraftbehovet øker med rundt 2 TWh i 2050 i hovedbanen. I tillegg kommer kraftbehovet i industrien til å produsere hydrogen, ammoniakk og e-metanol til sjøfart på 10 TWh i 2050. Les mer om sjøfart i kapittel 7.

Kraftforbruket i tradisjonell kraftkrevende industri vil øke etter hvert som klimatiltak gjennomføres. Den årlige bruken i industrien er på rundt 112 TWh, hvorav om lag 52 TWh er fossil energi og råstoff³⁹⁸. Klimatiltakene innebærer elektrifisering av prosesser (direkte eller indirekte via hydrogen), mer bruk av bioenergi og -råstoff, og å ta i bruk karbonfangst og -lagring. Bruk av bioenergi og -råstoff krever ikke energi fra nettet, og legger til rette for at en del store punktutslipp kan få netto negative utslipp gjennom bio-CCS.

I banen Dagens aktivitetsnivå i industri har vi lagt til grunn at etterspørsel etter hydrogenbaserte drivstoff og syntetisk drivstoff i tiltakene dekkes av ny norsk industriproduksjon. I 2050 innebærer dette et økt kraftbehov på 16,6 TWh. I hovedbanen har vi også inkludert noe ny aktivitet knyttet til direktefangst av CO₂ fra omgivelsesluft (3 mill. tonn DACCS i 2050), for å kompensere for restutslipp i alle sektorer. Utover dette har vi ikke inkludert ny industri, som for eksempel batterifabrikker eller datasentre, i analysen.

I denne banen er kraftetterspørselen i industrien i 2050 om lag 32 TWh høyere enn i dag. Dette estimatet inkluderer produksjon av hydrogenbaserte drivstoff og syntetisk drivstoff, og legger til grunn dagens aktivitetsnivå. Estimatet forutsetter en virkemiddelpakke som sikrer at en lang rekke store klimaprojekter gjennomføres. En stor overvekt av disse er CCS-prosjekter. Et viktig premiss er at europeisk klima- og handelspolitikk skjermer tilstrekkelig mot konkurransevridding som følge av økte produksjonskostnader. Utover 2040-tallet kan helt nye elektrifiserte industriprosesser bli mer aktuelt. Det kan redusere bruken av CCS, men øke kraftbehovet vesentlig.

Klimaomstillingen vil øke etterspørselen etter råvarer. Utslippene og energiforbruket i industrien domineres av produksjon av basismaterialer som metaller, sement og kalk, og kjemikalier. Både befolkningsvekst og økonomisk vekst, ikke minst i utviklingsland, vil øke etterspørselen etter basismaterialer. EU er norsk industris viktigste marked, og de forventer en aktivitetsvekst i produksjonen av basismaterialer på rundt 25 prosent mot 2040.³⁹⁹ Gjennomføringen av klimatiltak kan øke etterspørselen vesentlig etter materialer som for eksempel ammoniakk, aluminium, silisium og mangan, utover underliggende vekst.

³⁹⁸ Ikke inkludert oljeraffinering

³⁹⁹ European Commission (2024): [Impact Assessment on a 2040 Climate Target](#). Se del 2, 2.4.2.

I industribanen *Grønn vekst* har vi forutsatt konkurransedyktige kraftpriser, og en aktiv industripolitikk. I denne banen har vi lagt til grunn økt aktivitet i kraftkrevende industri, og mer produksjon av fornybare drivstoff og industriell karbonfjerning. Klimaomstillingen av kraftsystemet vil ha store implikasjoner for den kraftkrevende industrien. Både FNs klimapanel og IEA skriver at endringene i kraftsystemet kan påvirke hvor kraftkrevende industri har naturlige fortrinn. I industrivekstbanen har vi gått ut ifra at Norge har et slikt naturlig fortrinn i framtiden, og dermed blir et attraktivt sted å lokalisere ny industriproduksjon. Som Mario Draghi beskriver i sin rapport om europeisk konkurransekraft⁴⁰⁰ er den kraftkrevende industrien spesielt utsatt for konkurransevidning. Denne banen forutsetter at industrien skjermes mot konkurransevidning og at det tas i bruk andre virkemidler for å overkomme de mange markedssviktene klimatiltakene i industrien står overfor (mer om dette i kapittel 3 om markedssvikter og virkemidler og kapittel 4 om industri og energiforsyning).

Som en illustrasjon har vi antatt at norske virksomheter opprettholder sine markedsandeler, og at Norge eksporterer klimaløsninger til andre land. Dette gir en vekst i produksjonen på mellom 10–200 prosent i de forskjellige næringene, som øker den underliggende krafttettersspørselen. Klimatiltakene innebærer i tillegg til dels store energibehov. Vi har også lagt til grunn at det produseres syntetiske drivstoff både til innenlands og internasjonal luftfart og skipsfart, inkludert noen eksportvolumer av disse. Vi har også økt volumet av DACCS til 5 millioner tonn i 2050, slik at industri og energiforsyning ender opp med om lag 6,5 millioner tonn CO₂ i netto negative utslipp. Samlet vil denne banen kreve over 70 TWh utover dagens forbruk i 2050. Det er vanskelig å si noe sikkert om endringer i aktivitetsnivået i industrien framover, og en slik øvelse vil alltid være beheftet med stor usikkerhet.

Vi har også inkludert en bane som viser effekten av industrinedleggelse. I denne banen legges mye av den eksportrettede industrien ned og det gjennomføres lite klimatiltak. Samlet gjør denne banen at kraftforbruket synker med 14 TWh, men banen gir alene så høye utslipp at Norge ikke når 90 prosent utslippskutt i 2050.

I petroleumssektoren er det summen av antall felt i drift med kraft fra land som avgjør kraftforbruket. Krafttettersspørselen vil avhenge av produksjonsutviklingen, antall felt i drift, samt i hvilken grad det implementeres kraft fra land på eksisterende og nye felt. Etter hvert som produksjonen faller og felt stenger ned, er kraftforbruket forventet å falle, og kraftforbruket i 2050 kan bli lavere enn dagens nivå. Å legge om til kraft fra land på flere av dagens innretninger vil bidra til at krafttettersspørselen øker. Dedikerte gasskraftverk med karbonfangst og -lagring (CCS) kan være et alternativ. Les mer om petroleumssektoren i kapittel 5.

⁴⁰⁰ Draghi (2024): [The Draghi report on EU competitiveness](#)

Også i andre sektorer vil klimatiltakene føre til at etterspørselen etter fornybar kraft øker noe. Kraftetterspørselen er estimert til i underkant av 0,2 TWh i 2050. Les mer om disse sektorene i kapittel 10.

Basert på baner som samlet sett reduserer utslippene med mer enn 90 prosent vil kraftetterspørselen i 2050 kunne være mellom 55 og 96 TWh høyere i 2050 enn i dag. Etterspørselen fordelt på sektorer er oppsummert i tabellen under.

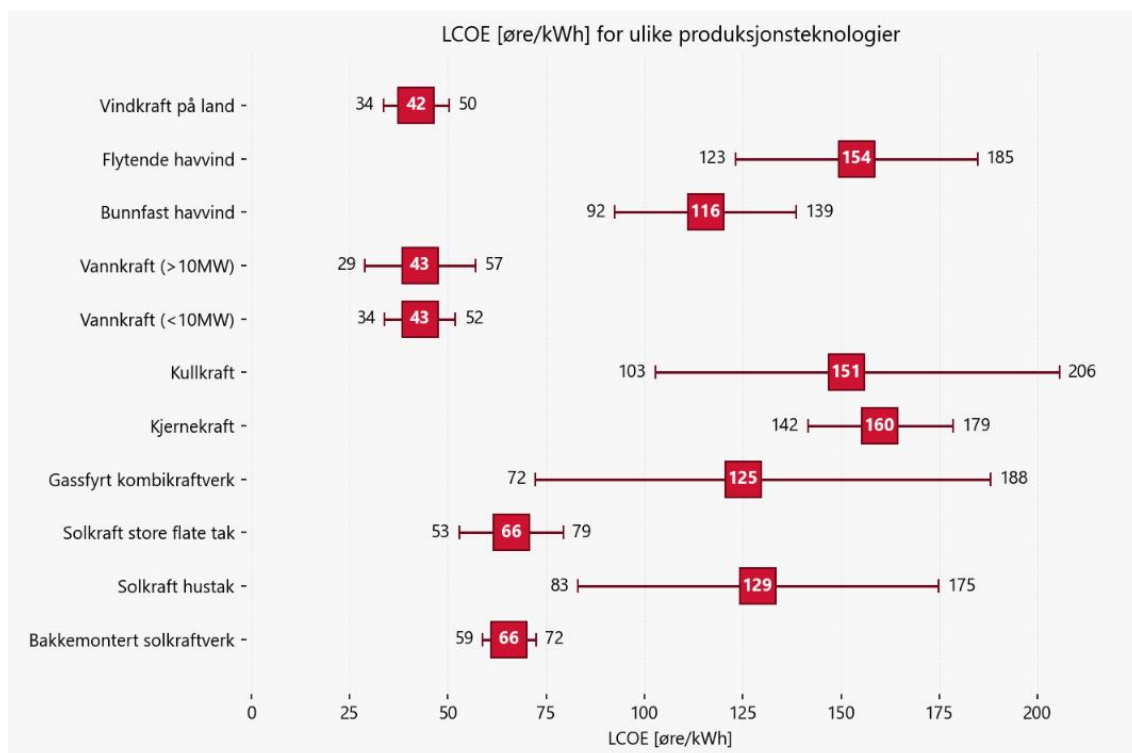
Tabell 20 Økt kraftetterspørsel i 2050, gitt ulike baner (TWh)

	Økt kraftetterspørsel i 2050 gitt ulike baner (TWh)
Industri og energiforsyning	32-71
Petroleum	5,6-7,6*
Landtransport, maskiner, luftfart	15
Sjøfart, fiske og havbruk	2,0
Andre	0,2
Totalt	55-96

* Det er stor usikkerhet om framtidig kraftetterspørsel i petroleumssektoren. I denne sammenstillingen tar vi ikke hensyn til eventuell kraft som blir frigjort hvis felt som allerede får kraft fra land stenges ned.

13.5 Flere muligheter for økt krafttilgang i Norge

Både frigjøring av kraft gjennom energiøkonomisering og utbygging av konkurransedyktige kraftkilder bidrar til rimeligere omstilling for aktørene. I dag er vannkraftverk og vindkraft på land de produksjonsteknologiene i Norge med lavest bedriftsøkonomiske kostnad per produsert kWh over levetiden. Dette er illustrert i figuren under. Vindkraft på land og mindre vannkraftutbygginger kan også realiseres relativt raskt, gitt at beslutninger om utbygging er forankret i kommuner og lokalbefolkning.



Figur 76. Kostnadene for kraftproduksjon framstilt som energikostnad over levetiden. Kilde: NVE. Analysen er fra september 2024. Oversikten anslår den gjennomsnittlige kostnaden per kWh fordelt over den økonomiske levetiden til et kraftverk.

Økt innsats for energieffektivisering er viktig for å begrense behovet for kraftutbygging, men vil ikke være nok til å dekke behovet. Stortinget har vedtatt et reduksjonsmål på 10 TWh elektrisitet i bygningsmassen frem til 2030 relativt til 2015-forbruket. NVE vurderer at "... målet vil kreve kraftigere virkemidler enn det som ligger i eksisterende og vedtatt politikk for å nås" og anslår i sin langsiktige kraftmarkedsanalyse at eksisterende politikk vil redusere kraftforbruket i bygningsmassen i 2030 med 3,4 TWh relativt til 2015.⁴⁰¹ Utfordringen med utbygging av ny fornybar kraft er at det krever arealer. Kraftigere virkemidler for energieffektivisering er dermed en viktig brikke i arbeidet med å stoppe og reversere tapet av natur og økosystemer.

Opprustning og utvidelse av eksisterende vannkraftverk kan ha relativt lave miljøkonsekvenser. NVE anslo i 2020 et teknisk-økonomisk potensial på 6–8 TWh ny kraftproduksjon gjennom opprustning og utvidelse av dagens vannkraftverk.⁴⁰² Opprustning og utvidelse omfatter tiltak for å effektivisere kraftverket gjennom turbinoppgradering, redusere energitapet i vannveien, eller å øke fallhøyden eller utnytte mer vann gjennom overføring av nye nedbørfelt til eksisterende magasin, redusere flomtapene gjennom økt slukeevne eller ved å øke volumet i reguleringsmagasinet. Det

⁴⁰¹ NVE (2024): [Mål om 10 TWh mindre strømforbruk i bygninger innen 2030](#)

⁴⁰² NVE (2020): [Faktaark: Hva er egentlig potensialet for opprustning og utvidelse av norske vannkraftverk?](#)

teknisk-økonomiske potensialet er vurdert med utgangspunkt i hva som er teknisk mulig å utnytte med eksisterende teknologi, og en overordnet vurdering av miljøkonsekvenser, rammebetingelser og kostnader.

Solkraft har et uutnyttet potensial på grå arealer. Solkraft på eksisterende tak og fasader vil kunne bidra med kraft uten nye arealinngrep. Det er behov for aktiv tilrettelegging fra myndighetene for at solkraft på tak og fasader skal kunne bidra vesentlig på kort sikt. Særlig pekes det på behov for økonomiske virkemidler. Bakkemontert solkraft på grå arealer har vist seg vanskelig å realisere fordi det mange steder er stor konkurranse om disse arealene og tomteprisen er høy. NVE påpeker at det er langt mindre konkurranse om tak og fasader, og det er også normalt færre prosessuelle krav til anlegg på eksisterende bygg.⁴⁰³ Fra og med 2025 skal søknader om solkraft under 10 MW behandles av kommunene, mens søknader om anlegg over 10 MW krever konsesjonsbehandling av NVE.

Utbygging av solkraft på skog- og jordbruksarealer vil gi økte klimagassutslipp, tap av viktige biotoper i skog og kan redusere ressursgrunnlaget i landbruket. Både framtidig opptak av CO₂ og tapt lagring av karbon i biomasse og jord vil påvirke utslipp og opptak negativt. Bakkemonterte solkraftanlegg på skogarealer vil gi økt avskoging og påvirke produksjonsarealene for skogbruket negativt. Klimagassutslippene som følge av arealbruksendring fra skogarealer til kraftproduksjon i bakkemonterte solkraftanlegg er betydelige. Også karbonet i jord vil påvirkes, avhengig av blant annet jordsmonn og omfang av bakkeplanering og omgraving. For jordbruksarealer vil skyggeeffekt gi reduserte avlinger, og driftsmessige ulemper for jordbruksproduksjonen.⁴⁰⁴ I tiltaksanalysen har vi inkludert klimatiltak som reduserer behovet for jordbruksareal til fôrproduksjon. Disse arealene har mange mulige bruksområder, deriblant påskoging, restaurering av organisk jord og solkraft.

Vindkraftverk og større solkraftverk skal konsekvensutredes. Også mindre anlegg skal konsekvensutredes dersom de kan ha vesentlige virkninger for miljø og samfunn.⁴⁰⁵ Dette innebærer at påvirkning på naturmangfold, vannmiljø, kulturmiljø, friluftsliv, landskap, støy, luftforurensing, forurenset grunn, klimagassutslipp, samisk utmarksnæring eller reindrift, og verdensarv skal beskrives og vurderes. Hvordan kraftproduksjonen påvirker ulike miljøtemaer varierer mellom produksjonsteknologiene og naturforholdene i de enkelte områdene. Tabellen under viser arealbehovet knyttet til de ulike produksjonsteknologiene beregnet basert på gjennomsnittstall.

⁴⁰³ NVE (2024): [NVEs svar på oppdrag om solkraft og annen lokal energiproduksjon](#)

⁴⁰⁴ Landbruksdirektoratet (2024): [Konsekvenser av bakkemonterte solkraftanlegg på jord- og skogbruksarealer](#)

⁴⁰⁵ I henhold til [Forskrift om konsekvensutredninger - Lovdata](#) Forskrift om konsekvensutredninger, vedlegg I punkt 28 og 30, og vedlegg II punkt 3 i) og k).

Tabell 21. Arealbehov ved utbygging av vindkraft på land og solkraft. Kilde: NVE⁴⁰⁶ og NIBIO⁴⁰⁷

	Dekar/MW	Kommentar
Landvind	5 (116)	Nedbygget areal (planområde i parentes)
Solkraft	12	Nedbygget areal = planområde
For alle produksjonsformer vil det i tillegg være behov for areal til nett-tilknytning og eventuelt transformatorstasjon.		

Etablering av bakkemontert solkraft er mer arealkrevende enn vindkraft på land.

10 MW solkraft tilsvarer et areal på om lag 120 – 150 dekar, avhengig av solforholdene. Miljøeffekten fra etablering av bakkemonterte solkraftverk på grønne arealer avhenger av hvilken arealtype solkraftverket etableres på. Etablering av solkraftverk på karbonrike arealer vil i de fleste tilfeller ha sammenlignbar påvirkning med annen nedbygging av karbonrike arealer. For vindkraft vil veiskjæringer og sprengning være irreversible inngrep, men innenfor planområdet blir en relativt liten andel av arealet fysisk nedbygget. Bare 3–6 prosent av planområder til vindkraft er nedbygget areal. Den landskapsmessige påvirkningen er imidlertid stor i og med at både veier og turbinplasseringen fragmenterer hele planområdet og på den måten splitter opp store naturområder. I tillegg kommer konsekvenser som visuelle forstyrrelser og støy.

I motsetning til mange andre utbyggingsformål er det vanskelig å plassere vindturbiner på allerede utbygde arealer. Vindressurser og nettkapasitet legger føringer for hvor vindturbinene kan plasseres. Deretter må det gjøres en vurdering av hvilke områder som bør unngås, av hensyn til blant annet klimaeffekt, naturmangfold og friluftslivshensyn. Karbonrike arealer som skog og myr, arealer som er særlig viktige for naturmangfold og arealer hvor en utbygging vil påvirke verneområder eller villreinområder må i størst mulig grad unngås.

Vindturbiner plasseres ofte på høydedrag og koller med gode vindforhold og relativt skrinne jordmasser. Selve turbinene med fundamenter og oppstillingsplasser fører dermed sjelden til store klimagassutslipp fra arealbruksendringer. Veinettet utgjør det klart største arealbeslaget (80–90 prosent) i et vindkraftverk. Veilinjene kan imidlertid i mange tilfeller legges relativt fritt i terrenget, slik at de mest karbonrike arealene kan unngås. Samtidig er det en utfordring at veinettet kan senke terskelen for annen utbygging som tidligere ikke ville vært aktuelt.

Miljødirektoratet mener det kan bygges mer vindkraft på land i Norge med akseptable konsekvenser for naturmangfold og karbonbeholdningen i arealene. Konsekvensene er bare akseptable når de mest karbonrike arealene og områder med verdifull natur utelukkes. Et viktig premiss er at når utbygging av fornybar energi og annen samfunnskritisk infrastruktur prioriteres må annen nedbygging av naturen prioriteres bort.

⁴⁰⁶ NVE: [Arealbruk for vindkraft](#)

⁴⁰⁷ NIBIO: [Klimagassutslipp fra solkraft i skog](#)

Det er også en forutsetning at beslutningsprosessene og utredningene sikrer forankring lokalt og at de beste prosjektene gjennomføres.

Potensialet for offshore vind er stort, men ligger noe fram i tid. En utfordring er høye kostnader. Regjeringen har en ambisjon om å tildele områder for 30 GW kapasitet innen 2040. Om man forutsetter en kapasitetsfaktor på omtrent 45–55 prosent, vil det gi en årlig produksjon på rundt 120–145 TWh. I NVEs analyse *Scenarioer for kraftmarkedet 2025* anslås det at den første havvinden som er forespeilet støtte vil komme mellom 2030 og 2035.⁴⁰⁸ Miljøkonsekvensene ved vindkraft til havs er generelt lavere enn vindkraft på land, men anleggene kan likevel påvirke sjøfugl, sårbare marine verneområder, fiskeri og viktige friluftslivsområder.⁴⁰⁹

Videre utbygging av kraftnettet er helt nødvendig for å frakte energien dit den trengs. Strømnettet er ryggraden i kraftsystemet, og bindeleddet mellom produksjon og forbruk. Norges geografi med høye fjell og dype fjorder gjør det utfordrende å bygge nett. Likevel, et robust og godt utbygd strømnett er avgjørende for å kunne gjennomføre elektrifiseringen av samfunnet.

Det er i dag kapasitetsbegrensninger i kraftnettet i store deler av landet, og det er lange køer for å få tilknytning. Utviklingen er drevet av et økt elektrifiseringsbehov knyttet til energiomstillingen, samt store reinvesteringsbehov i nettinfrastruktur som ble bygd på 1950-, 60-, og 70-tallet. Sistnevnte omfatter netttiltak som må gjøres uavhengig av videre utvikling i forbruk og produksjon, og gjelder for alle nettnivå, både regionalt og nasjonalt. Samtidig vil reinvesteringene som regel øke i omfang på grunn av økt kapasitetsbehov.

Energisystemet er i endring, og videre nettutbygging må derfor legge til rette for dette. Et hovedtrekk er at det blir mindre enveis energitransport, og mer bruk av nettet til å jevne ut varierende, fornybar kraftproduksjon. Fremtidens nett må i større grad enn tidligere kunne håndtere mer distribuert og uregulerbar kraftproduksjon, nye driftsmønstre i norsk vannkraftverk med økt bruk av pumpekraft, og perioder med større regionale over- og underskudd. Dette gir mer vekslende flytretning av kraft og nye flaskehalser i strømnettet. Økt kompleksitet i systemet stiller høye krav til nettet for å sikre stabil og sikker strømforsyning også i framtiden.

Kraftledninger legges ofte i skog, men inngrepene er ofte mindre enn ved annen nedbygging. Dette er fordi bakkevegetasjon under ledningsnettet kan bevares, og jorda i liten grad berøres. Skogen blir imidlertid fjernet, og dermed reduseres CO₂-opptaket på arealene betydelig. I klimagassregnskapet bokføres etablering av kraftledningstraseer som utslipp (avskoging).

⁴⁰⁸ NVE (2025): [Scenarioer for kraftmarkedet 2025. Omstillingsdrevet forbruksvekst mot 2035](#)

⁴⁰⁹ Miljødirektoratet (2025): [Vindkraft - miljødirektoratet.no](#)

Økt produksjon kommer ikke av seg selv. I NVEs analyse *Scenarioer for kraftmarkedet* 2025 ligger det inne en produksjonsøkning på 25 TWh i Norge til 2035.⁴⁰⁸ I hovedsak kommer økningen fra prosjekter innen havvind, vindkraft på land og solkraft. Flere av disse nye prosjektene er i en konsesjonsprosess, men det er kun en liten andel som har konsesjon i dag. Produksjonen i NVEs basisbane kommer i all hovedsak etter 2030, da det tar tid å bygge ut store vindkraftprosjekter som vil kunne bidra til en betydelig økning i kraftproduksjonen. Utbygging av ny produksjon tar tid siden saker som berører mange interessenter og har natur- og miljøvirkninger må utredes grundig. Beslutninger om utbygging av vind- og solkraftverk må forankres med kommuner og lokalbefolkning.

Godt samarbeid mellom kommunal og regional planlegging kan bidra til mer hensiktsmessig plassering av energianlegg. I dag er plassering av energianlegg i stor grad opp til kommune og utbygger. Det er behov for mer regionalt samarbeid for å finne de best egnede arealene for utbygging av ny fornybar kraft fremover. Kommuner og fylkeskommuner er de som har best oversikt over den totale arealreserven. Statlige planretningslinjer for klima og energi slår fast at kommunene bør legge til rette for mer fornybar energiproduksjon og avklare behovet for areal til vindkraft og solkraft. Kommunene bør dermed ligge i forkant og sette av områder som er egnet for energiutbygging, i. De statlige planretningslinjene skal legges til grunn i kommunenes planlegging. Kombinert med tydelige nasjonale føringer for hvilken type utbygging som skal prioriteres, hvilke typer arealer som er egnet og hvilke typer arealer som må unngås, vil det kunne gi en mest mulig skånsom utbygging som tar hensyn til natur og andre verdier, som for eksempel friluftsliv.

De samlede eksterne kostnadene av nødvendig kraftutbygging er ikke utredet. Gjennomgangen over viser at ulike produksjonsteknologier har ulike arealbehov og påvirker natur og miljø på forskjellige måter. Virkninger på miljø og samfunn vurderes for hver enkelt energiutbygging gjennom konsekvensvurderinger. Det er i denne analysen ikke gjort noen vurdering av de samlede konsekvensene for miljø og samfunn av utbygging i det omfanget som trengs for å erstatte fossil energi med fornybar kraft. Det er per i dag ikke kjent hvor mye areal det vil kreve å bygge ut produksjon i Norge for å dekke framtidens kraftbehov, og det er behov for mer kunnskap om dette.

13.6 Biomasse må produseres og høstes bærekraftig

For at bruk av biomasse skal være en god klimaløsning må den produseres og høstes bærekraftig. Biomasse er den biologisk nedbrytbare delen av produkter, avfall og rester av biologisk opprinnelse. Det gjelder materiale fra jordbruk, skogbruk, fiske og havbruk. Også den biologiske delen av industriavfall og kommunalt avfall regnes med, i motsetning til avfall med fossilt opphav. Bærekraft blir ofte definert som: "En utvikling som imøtekommer dagens behov uten å ødelegge mulighetene for at kommende generasjoner skal få dekket sine behov."⁴¹⁰ FNs bærekraftsmål setter en overordnet ramme for en

⁴¹⁰ FN-Sambandet (2025): [Bærekraftig utvikling](#)

bærekraftig utvikling. Viktige elementer er at både klima- og naturkrisen må løses, samtidig som økonomisk og sosial bærekraft ivaretas.

I Norge er skogen den viktigste innenlandske kilden til biomasse til klimatiltak, men biomasse fra andre næringer som jordbruk og havbruk kan også brukes. I disse næringene dreier det seg særlig om rester og avfallsprodukter som verken egner seg som mat eller fôr. Det handler da om å styre avfallsstrømmene slik at de gir størst mulig klimaeffekt, og bærekraftsvurderingene er ofte enklere fordi det er snakk om avfallsprodukter. For skog er bildet mer sammensatt, fordi økt etterspørsel etter skogsbiomasse kan føre til økt hogst. Det kan da bli nødvendig å vurdere både hvor mye og hva som skal hogges, hvor det skal skje, hvilke metoder som skal brukes og hvordan skogen skal forvaltes etterpå.

Ressursforvaltningen kompliseres av at det ikke finnes én felles, omforent definisjon av hva "bærekraftig biomasse" innebærer. Som et minimum bør ressursuttaket ikke overstige den naturlige tilveksten eller fornyelsestakten. For skog betyr det for eksempel at avvirkningen ikke overstiger den årlige tilveksten. Økosystemer er komplekse, og systemenes evne til å produsere økosystemtjenester avhenger ikke bare av høsting. En slik ramme vil dermed være nødvendig, men ikke nødvendigvis tilstrekkelig, for at framtidig produksjonsevne ikke svekkes. Det er behov for mer kunnskap om hva et bærekraftig nivå for uttak av biomasse er.

Biomasse fra naturen bidrar med en hel rekke økosystemtjenester, og hvordan vi forvalter biomasse i naturen har stor betydning. Tilgang på fornybart råstoff fra jord-, skog- og havbruk er viktig både for velferd og verdiskaping. Hva, hvor mye, hvor og hvordan vi høster, har konsekvenser for opptak og lagring av klimagasser og for naturmangfoldet. Det påvirker også andre tjenester som flomdemping, tilgang på rent vann, pollinering og rekreasjon. Tiltak som har til hensikt å stimulere én økosystemtjeneste, kan gå på bekostning av andre. Dette gjelder ikke bare uttak av biomasse fra skog, men også omdisponering av arealer med biomasse til andre formål, som kan redusere karbonlagre og påvirke naturmangfoldet.

Naturens rolle som karbonlager må inngå i vurderinger av hva som er bærekraftig. Opptaket av karbon i den norske skogen er redusert etter 2010 som følge av økt hogst, økt naturlig dødelighet, redusert tilvekst, mindre skogareal og relativ lav skogkulturaktivitet (ungskogpleie og skogplanting) på slutten av 1990-tallet og tidlig 2000-tallet^{411, 412} Både trærne og jorda i skogen er viktige karbonlagre, og i nordlige skoger kan så mye som 80 prosent av økosystemets karbon være i jorda.⁴¹³ En stor studie fra Norden og Canada viser at karboninnholdet i jorda kan gå ned i 30 år etter flatehogst, som er den vanligste

⁴¹¹ Forskning.no (2024): [Nye beregninger: Skogens CO2-opptak fortsetter å falle](#)

⁴¹² Energi og klima (2025): [Finske tilstander i norske skoger? Nettoopptaket kan gå mot null](#)

⁴¹³ NINA (2025): [Flatehogst har stor påvirkning på karbonlagring i jorda i flere tiår](#)

hogstmetoden i Norge.⁴¹⁴ Økt hogst vil medføre at Norge må bokføre redusert opptak av karbon i skog, men også utslipp av jordkarbon. Hvor store utslippene kan bli vil variere med om hogsten blant annet utføres på mineraljord eller torvmark, lav eller høy bonitet, ung eller gammel skog, og om den er tørr eller fuktig.⁴¹⁵ Mange av IPCCs scenarier som begrenser oppvarmingen til 1,5 grader, innebærer økt bruk av biomasse med blant annet planting av hurtigvoksende trær på områder der det ikke er skog i dag. Det er utfordringer med å overføre dette til norske forhold. Dette skyldes at vi har en kort vekstsesong, og dermed lange omløpstider. Lite vil være hogstmodent i 2050. Potensialet for planting på skog med lengre omløpstid på nye arealer er derimot større.⁴¹⁶ Opptaket i skog- og arealbrukssektoren bør opprettholdes eller økes, samtidig som man tar hensyn til at sektorens kan bli sterkt påvirket av klimaendringer.

Bærekraftskriteriene i EUs fornybardirektiv gjelder for bioenergi, og skal sikre at biomassen høstes lovlig og bærekraftig, uten å skade arealer med høyt biologisk mangfold eller karboninnhold. Fornybardirektiv II (2018) er tatt inn i EØS-avtalen og skal gjennomføres i norsk rett. Fornybardirektiv II (2023) stiller strengere krav til skogsbiomasse, blant annet for jordkvalitet og biologisk mangfold, og gjelder allerede for kvotepliktige virksomheter i Norge. Norsk skoglovgivning ivaretar i tilstrekkelig grad kriteriene skogsbiomasse i 2018-direktivet, men det er identifisert noen mangler opp mot de oppdaterte kriteriene for skogsbiomasse i 2023-direktivet. Dette innebærer at aktørene selv må sikre og dokumentere oppfyllelse av kriteriene, som gir enn større administrativ byrde enn hvis de ivaretas gjennom nasjonalt regelverk.⁴¹⁷ Dersom nasjonal lovgiving skal sikre oppfyllelse av 2023-direktivet, forutsettes det noen lovendringer blant annet knyttet til hogst av skogsbiomasse og hvilke arealer slik skogsbiomasse kan høstes på. Videre må det også utvikles konkrete nasjonale definisjoner av ulike typer skog som ikke skal forringes ved høsting. Et eksempel er at det mangler en definisjon av "old growth forest" i Norge. Det vil også være viktig for praktiseringen av regelverket at disse typene skog kartfestes.

Miljødirektoratet mener det bør stilles bærekraftskrav til all kommersiell bruk av bioenergi. Dette kan gjøres ved å implementere bærekraftskriteriene fra fornybardirektivene i norsk rett, og samtidig stille krav til oppfyllelse av kriteriene også for andre formål enn de som omfattes av fornybardirektivene. Dette vil for eksempel være i forbudene mot bruk av fossil energi og som vilkår for å få fritak for CO₂-avgift (slik som Sverige har gjort).⁴¹⁸ Dette vil også bidra til likere konkurransevilkår mellom virksomheter

⁴¹⁴ Johannesson et al. (2025): [Decadal decline in forest floor soil organic carbon after clear-cutting in Nordic and Canadian forests](#). Forest Ecology and Management.

⁴¹⁵ Bartlett et al. (2020): *Carbon storage in Norwegian ecosystems (revised edition)*

⁴¹⁶ [L09 Planting av skog på nye arealer - miljødirektoratet.no](#)

⁴¹⁷ Det kan for eksempel brukes frivillige sertifiseringsordninger som er godkjent av EU-kommisjonen for å dokumentere oppfyllelse av kriteriene. PEFC har for eksempel etablert og fått godkjent en egen modul for sertifisering som ivaretar alle krav for skogsbiomasse i både 2018 og 2023-direktivet.

⁴¹⁸ Drivkraft Sverige: [Skatter & avgifter](#)

omfattet av EUs klimakvotesystem som allerede har slike krav, og andre virksomheter. For at ønsket effekt skal oppnås bør kravene følges opp gjennom revisjoner og tilsyn.

Det bør også vurderes hvordan minimumskrav til bærekraft for biomasse til andre formål enn energi kan sikres. EUs avskogingsforordning (EUDR)⁴¹⁹ ble vedtatt i 2023, og stiller krav til produksjon og omsetning av avskogingsfrie produkter. Regelverket gjelder for alle som omsetter, importerer eller produserer råvarer og produkter av storfe, kakao, kaffe, palmeolje, naturgummi, soya og tre. EUDR er i prosess for innlemmelse i EØS-avtalen, og er ennå ikke tatt inn i norsk rett. Regjeringen har bestemt at i Norge skal forordningen implementeres innenfor EØS-avtalens saklige og geografiske virkeområde. En delvis innlemmelse av EUDR resulterer blant annet i at landbruksvarer som soya og storfekjøtt, og eksport til land utenfor EØS-området, ikke vil omfattes av regelverket i Norge.

Selv om bioenergi oppfyller bærekraftskriteriene, kan den samlede bruken føre til negative konsekvenser for natur og klima. Bærekraftskriteriene sikrer et minimumsnivå av bærekraft, men tar ikke hensyn til indirekte effekter eller konsekvenser av den samlede bruken av biomasse. Blant annet kan bioenergi fra mat- og fôrvekster oppfylle kriteriene, selv om økt etterspørsel indirekte kan bidra til arealbruksendringer som avskoging, og dermed føre til økte globale klimagassutslipp og tap av natur.⁴²⁰ Dette er grunnen til at de norske omsetningskravene i hovedsak er rettet mot biodrivstoff av rester, avfall og biprodukter. Det er også viktig å vurdere konsekvensene av den samlede bruken av biomasse.

EU stiller i fornybardirektiv II (2023) krav om at nasjonal virkemiddelbruk for biomasse skal følge et kaskadep prinsipp. Kaskadep prinsippet har som mål å oppnå mest mulig ressurseffektiv bruk av biomasse ved å prioritere bruken til materialer framfor til energi der det er mulig.⁴²¹ Dette samsvarer med Klimautvalget 2050, som peker på at biomasse er en knapp ressurs som bør prioriteres til formål som gir høyest nytteverdi framfor til energi.⁴²² For biomasse fra tre betyr det at den bør brukes der det gir høyest økonomisk og miljømessig verdi. Det vil si å prioritere biomassen til trebaserte produkter, forlenge levetiden til trebaserte produkter, deretter gjenbruk, resirkulering, bioenergi og avhending – i den rekkefølgen. Direktivet er også tydelig på at bruk av bioenergi laget av råstoff som kan brukes til mat og dyrefôr, som for eksempel konvensjonelt biodrivstoff, bør minimeres.

13.6.1 Hvor mye biomasse er tilgjengelig nasjonalt fra skog?

Den største biomasseressursen i Norge er skog, med et stående volum på om lag 1 milliard kubikkmeter. Den årlige tilveksten er beregnet til om lag 25 millioner kubikkmeter, mens det årlige uttaket gjennom hogst av tømmer for salg ligger i underkant

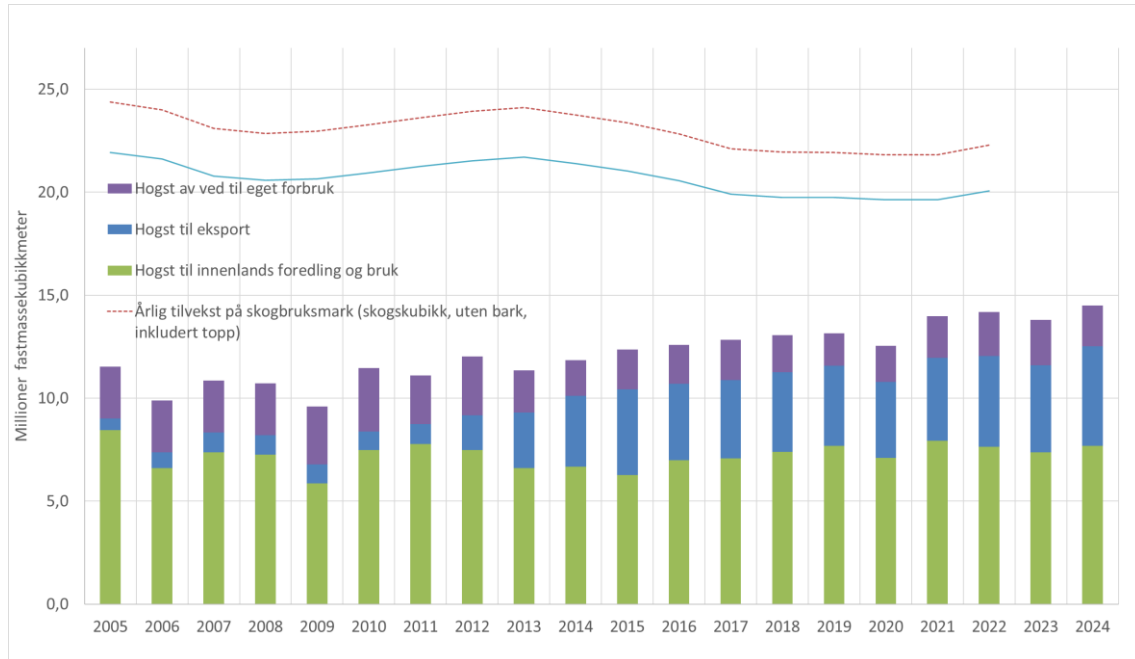
⁴¹⁹ [Forordning \(EU\) 2023/1115](#)

⁴²⁰ Miljødirektoratet (2024): [Differensiering av konvensjonelt biodrivstoff](#)

⁴²¹ [Direktiv \(EU\) 2018/2001](#), fornybardirektivet som endret av [endringsdirektiv \(EU\) 2023/2413](#)

⁴²² [NOU 2023: 25](#)

av 12 millioner kubikkmeter.^{423,424} I tillegg kommer hogst til ved for eget bruk på drøyt 2 millioner kubikkmeter.⁴²⁵ Av det kommersielle uttaket går mellom seks og sju millioner kubikkmeter til innenlands produksjon i sagbruk, treforedling og bioenergi, mens om lag fire millioner kubikkmeter eksporteres (se figur under). Bioenergi utgjør en liten andel av bruken, og er i hovedsak fra sidestrømmer og virke som ikke kan utnyttes til andre formål.



Figur 77. Årlig tilvekst og uttak av biomasse fra skog i perioden 2005–2024. Årlig tilvekst er oppgitt for skogbruksmark og i skogskubikk, som er stammevolum uten bark, men med topp.⁴²⁶ Kilde: Landsskogtakseringen (NIBIO), Landbruksdirektoratet og SSB.

En analyse fra Stakeholder, NMBU og SINTEF anslår at det kan være mulig å øke uttaket fra skog med mellom tre og fem millioner kubikkmeter virke per år.⁴²⁷ Dette vil innebære en betydelig økning sammenlignet med dagens nivå.⁴²⁴ Rapporten kartlegger hvor mye biomasse som bærekraftig kan høstes i Norge, der definisjonen av bærekraft tar utgangspunkt i *balansekvantum*, altså hvilket hogstnivå som kan opprettholdes over tid. Potensialet er ikke vurdert opp mot EUs bærekraftskriterier. Rapporten, som ble utarbeidet på oppdrag fra Enova, bygger på vurderinger fra NIBIO i 2022⁴²⁸ og 2023⁴²⁹, som viser at et

⁴²³ SSB: [Landsskogtakseringen. Statistikkbanken](#)

⁴²⁴ SSB: [Skogavvirkning for salg – SSB](#)

⁴²⁵ SSB: [11181: Avvirkning av vedvirke, etter virkestype](#)

⁴²⁶ Skogbruksmark er produktiv skog med arealanvendelse skogbruk, uten nasjonalparker og naturreservater hvor skogbruk ikke er tillatt. På grunn av Landsskogtakseringens metodikk er ikke tilvekst i årene etter 2022 kjent per desember 2025. Hogst til innenlands foredling og bruk omfatter solgt tømmer til sagbruk, treforedling, energi og annen bruk. For å kunne sammenligne tilvekst og hogsten er det gjort 9 prosent fratrekk på tilveksten for hogstavfall (topp og avkapp) for å komme fram til en antatt salgbar tilvekst.

⁴²⁷ Stakeholder et al. (2025): [Hvor mye bærekraftig biomasse har vi i Norge til energiformål?](#)

⁴²⁸ Hylen et al. (2022). [Skogressurser i Norge: Status og framtidsscenarier](#)

⁴²⁹ Hylen et al. (2023). [Skogressurser i Norge: Status og framtidsscenarier for 6 regioner](#)

nasjonalt balansekvantum, altså et hogstnivå som kan opprettholdes over tid, ligger på mellom 17 og 21 millioner kubikkmeter årlig. Analysen fra Stakeholder mfl. viser at det er store regionale forskjeller. I sentrale skogstrøk som Viken og Innlandet ligger dagens avvirkning allerede nær eller over nettotilveksten for gran.^{430,431} Forutsetningene inkluderer akseptable driftskostnader⁴³², økt innsats i skogkultur og en forutsetning om at skogvernet økes til ti prosent av skogarealet. Miljøhensyn og nøkkelbiotoper skal samtidig ivaretas i tråd med gjeldende sertifiseringsordninger som PEFC og FSC. Det er også anslått et potensiale på omtrent 7 TWh per år fra å hente ut mer greiner og topper (GROT), tilsvarende 3,5 millioner kubikkmeter.

Selv om det er teknisk mulig å øke uttaket fra skog i tråd med rapporten, innebærer dette ikke nødvendigvis at det vil være bærekraftig. Miljødirektoratet mener at økologisk tilstand og klima også må vektlegges. En økning i hogst kan øke presset på naturmangfold og redusere karbonopptaket i skog. De samlede klimaeffektene av et høyere uttak er usikre og vil i stor grad avhenge av hvordan biomassen brukes, og i hvilken grad foryngelse etter hogst lykkes. Miljødirektoratet mener at rapporten, som tar utgangspunkt i balansekvantumet, legger en relativt smal definisjon av bærekraft til grunn og dermed overestimerer hvor mye som kan tas ut fra skogen innenfor bærekraftige rammer.

Nettoopptaket i skog har hatt en synkende trend de siste årene, og med videreføring av dagens hogstnivå og fortsatt tredød vil nedgangen sannsynligvis fortsette.⁴³³ Det er forventet en reduksjon i opptaket i sektoren fram mot 2050.⁴³⁴ Årsaken til dette er en kombinasjon av økende andel eldre skog som ikke lenger er i sin mest produktive fase, økt hogst på grunn av at mer hogstmodent volum blir tilgjengelig framover og lavere investeringer i skogkultur de siste tiårene. Fysiske hendelser som storm og tørke har ført til vindfellinger og billeskader. Dette forsterkes av klimaendringer, som gjør at flere trær dør.

Skogen vil også bli betydelig påvirket av et endret klima. Høyere temperaturer og en lengre vekstsesong kan ha bidratt til økt årlig produksjon, men det har også vært en økning i skader fra ekstremvær, tørkestress og skadedyrangrep.⁴³⁵ Noe av grunnen er at skogen som er plantet består av ensartede bestander. Slike skogbestander kan også være mindre robuste mot skader.⁴³⁶ Vitenskapskomiteen for mat og miljø vurderer at klimaeffektene fram mot 2050 kan utligne hverandre. For gran vil lengre vekstsesong og mer nedbør være positivt, mens tørke, insekter og sopp trekker i motsatt retning. Etter 2050 vil de negative effektene, særlig fra ekstremvær og skadegjørere⁴³⁷, bli dominerende.

⁴³⁰ NIBIO (2024): [Store endringer i utviklingstrenden for norsk granskog](#)

⁴³¹ NIBIO (2021): [Tilvekst og skogavvirkning](#)

⁴³² Taket på driftskostnad er mindre eller lik 350 kr/m³

⁴³³ Energi og klima (2025): [Finske tilstander i norske skoger? Nettoopptaket kan gå mot null](#)

⁴³⁴ NIBIO (2024): [Framskrivninger for arealbrukssektoren \(LULUCF\) under FNs klimakonvensjon og EUs klimarammeverk](#)

⁴³⁵ Vitenskapskomiteen for mat og miljø (2022): [Klimaendringer og påvirkning på økosystemet skog](#)

⁴³⁶ Skogsstyrelsen (2025): [Klimat- og sårbarhetsanalyse 2025](#)

⁴³⁷ Skadegjørere er organismer som skader vegetasjon (særlig trær), for eksempel insekter og soppsykdommer

13.6.2 Tilgjengelige biomasseressurser fra jordbruk og havbruk

Det er anslagsvis et samlet uutnyttet potensial på nær 5 TWh fra biomasseressurser utenfor skogen.⁴³⁸ Dette er hovedsakelig fra biomasse i jordbruk og havbruk. De største enkeltkomponentene er husdyrgjødsel, halm og slam fra oppdrett, som i liten grad utnyttes til energi i dag. Disse ressursene består i hovedsak av biprodukter og avfall, og kan i større grad enn i dag utnyttes til energi gjennom biogassproduksjon så lenge grunnaktivitetene drives på en bærekraftig måte.

Av biomasseressursene fra jordbruk er det særlig halm, husdyrgjødsel og kornavrens som brukes i dag. Den totale mengden halm som produseres årlig, er anslått til rundt 700 000 tonn tørrstoff. Av dette kan omtrent 40 prosent tas ut uten å forringe jordkvaliteten. I dag utnyttes nesten ingenting av dette til energiformål, det meste som tas ut brukes til fôr eller strø. Husdyrgjødsel utnyttes i begrenset grad til biogass, med en årlig energiproduksjon på under 100 GWh, selv om tilgjengelige mengder er betydelige. Kornavrens utgjør en mindre ressurs og brukes dels i biogassanlegg og dels som dyrefôr, med et samlet energibidrag på rundt 90 GWh i året.

I havbruksnæringen er restråstoff og slam de viktigste biomasseressursene.

Restråstoff, som død fisk og avskjær fra prosessering, brukes i dag delvis til produksjon av bioenergi og gir et årlig energibidrag på om lag 180 GWh. Slam fra oppdrettsanlegg blir i liten grad utnyttet, selv om det produseres over 800 000 tonn årlig og det er teknisk mulig å samle opp mye av dette. Tang og tare har foreløpig kun begrenset bruk, hovedsakelig i forskningsprosjekter og i pilotanlegg for bioraffinering.

13.7 Bruk av biomasse er et viktig klimatiltak

Bioenergi og -råstoff kan i mange tilfeller brukes direkte i eksisterende industrianlegg og muliggjør industriell karbonfjerning. Bruk av bioenergi kan redusere utslippene direkte ved å erstatte fossile brenslers, mens bioråstoff både kan brukes til å produsere produkter og som råstoff i forskjellige typer industri. Bruk av bioenergi og -råstoff gjør det mulig å redusere utslippene fra eksisterende utslippskilder før det er naturlig eller mulig å erstatte dem med ny teknologi. Kombinert med karbonfangst og -lagring gir bioenergi industriell karbonfjerning gjennom bio-CCS.

Klimatiltakene vi har utredet øker etterspørselen fra industrien tilsvarende 3,1-5,4 million fastkubikkmeter biomasse i 2050. En stor del av det er økt bruk av biokarbon i smelteverksindustrien. Smelteverksindustrien bruker i dag rundt 100 000 tonn biokoks og flis, og forbruket vil mer enn femdobles dersom biokarbon-tiltakene gjennomføres. Alt biokarbon som brukes i dag er importert, med unntak av flis som også blandes inn i ovnene. Norsk produksjon kan bli aktuelt, og muligheter for slik produksjon vurderes blant annet av WAI ES, VOW Green Metals og Carbonor. Produksjonen kan baseres på forskjellige

⁴³⁸ Stakeholder et al. (2025): [Hvor mye bærekraftig biomasse har vi i Norge til energiformål?](#)

typer råstoff, biomasse fra skog, miljøsanert rivingsflis, og kanskje også råstoff som hamp og halm. Hvor mye råstoff som brukes kommer an på produksjonsprosess og råstofftype.

I analysen går samlet bruk av biodrivstoff betydelig ned mot 2050, til totalt 2,6

TWh.⁴³⁹ Vi har lagt til grunn at omsetningskravene for biodrivstoff videreføres på 2027-nivå⁴⁴⁰, og at bruken i luftfart øker i tråd med ReFuelEU Aviation til 35 prosent i 2050.

Elektrifisering og andre klimatiltak gir i analysen en nedgang i behovet for flytende drivstoff, og dermed også for biodrivstoff. Uten unngå- og flyttetiltak i landtransport, maskiner og luftfart og uten rask overgang til elektrifisering og hydrogenbaserte i drivstoff i sjøfart, blir behovet for biodrivstoff større i 2050, totalt 3,9 TWh. Bruk av biodrivstoff er et dyrt tiltak med bærekraftsutfordringer, og så godt som alt biodrivstoffet Norge bruker er importert. Det er betydelig usikkerhet knyttet til framtidig global produksjon og kostnader, og Norge brukte i 2024 om lag 7 prosent av global produksjon av HVO-biodiesel basert på frityrolje og animalske biprodukter. Det kan innebære en omstillingsrisiko å belage seg på importert biodrivstoff for å redusere nasjonale utslipp. Miljødirektoratet mener at bruken av biodrivstoff bør vris til avansert biodrivstoff.⁴⁴¹

Vi har lagt til grunn noe norsk produksjon av avansert biodrivstoff. Dette kan kunne dekke noe av behovet i transportsektoren. Flere prosjekter for storskala biodrivstoffproduksjon basert på skogråstoff i Norge er under utvikling, men det er usikkert om og når de vil realiseres. Teknologi for storskala biodrivstoffproduksjon på skogråstoff er fortsatt umoden og svært kostbart. I utslippsbanen *Dagens aktivitetsnivå* er det lagt til grunn at det realiseres ett anlegg som benytter om lag 0,7 millioner fastkubikkmeter til å fremstille ca. 600 GWh avansert biodrivstoff i 2050. I utslippsbanen *Grønn vekst* realiseres ytterligere ett anlegg som bruker 0,6 millioner fast kubikkmeter og produserer ca. 780 GWh biodrivstoff.

Samlet bruk av biogass i tiltakene i denne analysen er 1,4 TWh i 2035 og 1,5 i 2050.

Tiltakene for bruk er primært innrettet mot sjøfart, men det er også betydelig potensial for bruk til industri. I 2024 ble det produsert 0,53 TWh flytende eller komprimert biogass i Norge.⁴⁴² Vi har lagt til grunn at produksjonen er totalt ca. 1,5 TWh i 2035 og ca. 3 TWh mot 2050. I 2050 antas det at 300 000 tonn CO₂ fra biogassproduksjon fanges og lagres (CCS) årlig.⁴⁴³ Potensialene for biogass er usikre og bør vurderes nærmere.⁴⁴⁴ Økt produksjon gir også mulighet for å eksportere biogass til EU, der etterspørselen etter biogass er stor og

⁴³⁹ I 2024 ble det brukt 5,3 TWh biodrivstoff i Norge, hvor omtrent alt var importert og laget av brukt frityrolje fra Kina og animalske biprodukter fra USA.

⁴⁴⁰ Det vil si 21 prosent biodrivstoff i veitrafikk, 8 prosent i sjøfart og 12 prosent til andre formål. [Regjeringen skjerper kravene til biodrivstoff fra 2026 - regjeringen.no](https://www.regjeringen.no/skjerper-kravene-til-biodrivstoff-fra-2026-regjeringen.no)

⁴⁴¹ Avansert biodrivstoff er biodrivstoff laget av A-råstoff, dvs. råstoff angitt på A-listen i vedlegg V til produktforskriften kapittel 3. Dette er i hovedsak rester og avfall fra næringsmiddelindustri, landbruk, skogbruk og trebasert industri. Disse råstoffene har lavest risiko for avskoging og økte globale utslipp, fordi de er umodne råstoff som stort sett har færre alternative bruksområder. For mer om bærekraftsutfordringer ved biodrivstoff, se Miljødirektoratet (2024): [Kunnskapsgrunnlag til kontrollpunkt for flytende biodrivstoff](#)

⁴⁴² Biogass Norge (2025): [Statistikk - Biogass Norge](#)

⁴⁴³ Basert på vurdering av potensial til 2030 i Miljødirektoratet (2020): [Virkemidler for økt bruk og produksjon av biogass](#). I et 2050-perspektiv er trolig potensialet større.

⁴⁴⁴ Miljødirektoratet har i 2026 oppdrag om å utarbeide et oppdatert kunnskapsgrunnlag om biogass.

ventet å vokse.⁴⁴⁵ Produksjonen av biogass kan baseres på moden teknologi som kan ta i bruk avfall og rester fra blant annet jordbruk, havbruksnæringen og avløpshåndtering. Biogassproduksjon vil i utgangspunktet ikke medføre økt uttak av biomasse i Norge, og bidrar til forbedret ressurs håndtering. Økt bruk og produksjon av biogass vil kreve en styrking av virkemidler, omtalt i kapittel 7 om sjøfart.

Utfasing av fossil gass til oppvarming gir et biomassebehov i form av trepellets på 50–150 GWh årlig, særlig i primærnæringene og tjenesteytende sektor. Samtidig gir tiltaket incentiver for å skifte ut gamle vedovner raskere, noe som reduserer behovet for ved. Vedfyring gir utslipp av blant annet metan, og utslippene fra vedfyring i husholdningene vil bare kunne fjernes helt ved å fase ut vedfyring. Ved og vedfyring er en del av egenberedskapen⁴⁴⁶, og utfasing av vedfyring har dermed en mulig målkonflikt med egenberedskapen.

Analysen omfatter et tiltak med spredning av biokull i jordbruksjord, med et biomassebehov på omtrent 47 600 fastkubikkmeter årlig fra 2035. Biomassebruken lagt til grunn består av sagflis, halm, hage og parkavfall, GROT, flis fra energigran, bark og hestemøkk. Dette ble i 2018 anslått å tilsvare omtrent 5 prosent av tilgjengelig listet råstoff.⁴⁴⁷

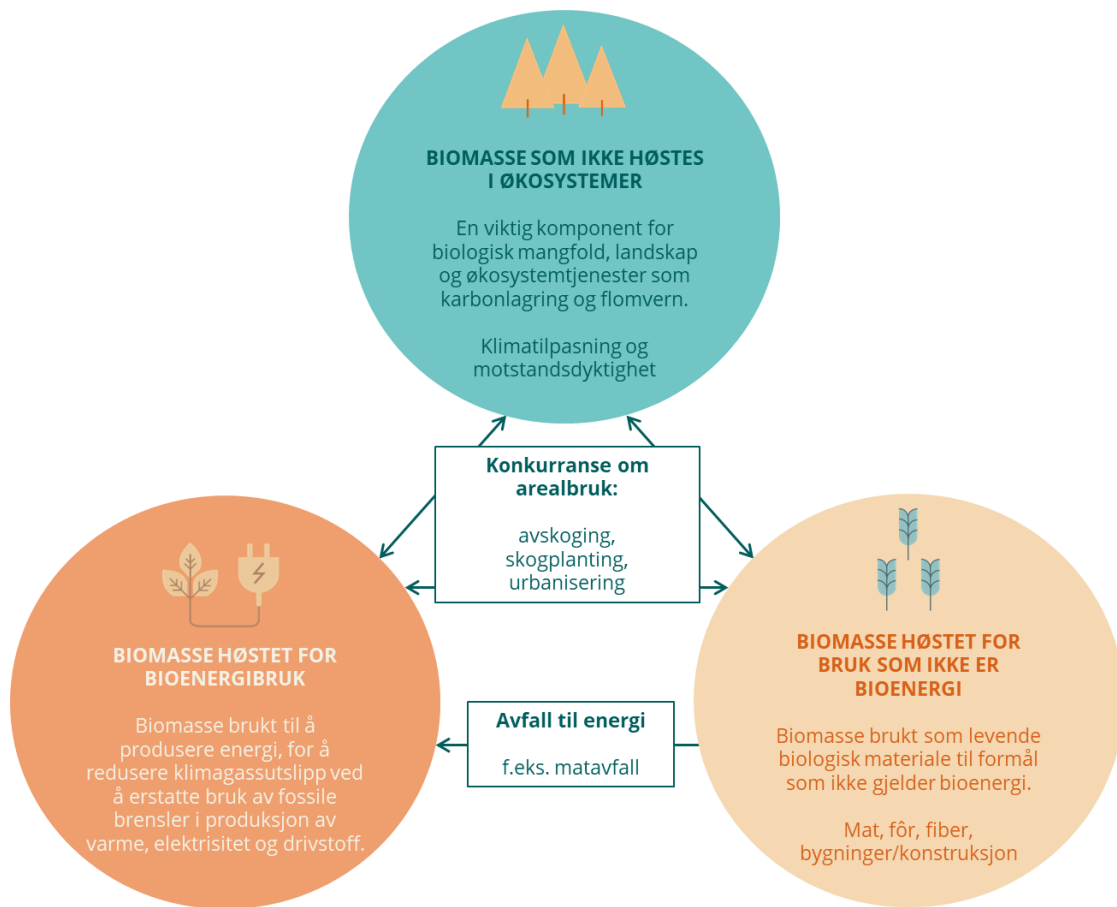
13.8 Avveininger og usikkerhet ved vurdering av tilgjengelig biomasse

Bruk av biomasse som ressurs innebærer en avveining mellom ulike former for samfunnsnytte. På den ene siden representerer biomassen i naturen en verdi i seg selv, som karbonlager, habitat for biologisk mangfold og grunnlag for en rekke økosystemtjenester. På den andre siden kan høsting og bruk av biomasse erstatte fossile utslipp og støtte verdiskaping. Utfordringen ligger i å balansere disse hensynene, det vil si en bruk som dekker dagens behov uten å ødelegge fremtidige generasjoners mulighet til å dekke sine.

⁴⁴⁵ European Commission (2025): [REPowerEU - 3 years on](#)

⁴⁴⁶ DSB: [Slik bidrar du til Norges beredskap](#)

⁴⁴⁷ NIBIO (2018): [Utslippsreduksjoner i norsk jordbruk. Kunnskapsstatus og tiltaksmuligheter. - Nasjonalt vitenarkiv](#)



Figur 78. Skisse over ulike funksjoner for biomasse. Kilde: Oversatt figur fra EEA⁴⁴⁸

En stor del av biomasseressursene er allerede i bruk. Uten økt hogst er det i praksis bare GROT som kan ha et visst potensial for økt uttak av fast biomasse. I jordbruk og havbruk finnes det også uutnyttede avfallsstrømmer som kan tas i bruk. For å maksimere klimanytte bør virke gå til materialer med lang levetid, mens energiutnyttelse av skogråstoff primært bør skje av biprodukter og sidestrømmer som GROT, bark og flis, der dette ikke medfører vesentlige negative konsekvenser for natur. Videre bør produksjon av bioenergi kobles til karbonfangst og -lagring.

Klimatiltakene vi har analysert har et samlet behov på om lag 3,1 millioner fastkubikkmeter fast biomasse i 2050. Behovet gjelder i hovedsak biprodukter som treflis. Økt bruk kan påvirke prisene, som igjen kan påvirke hogstnivået. Økt import, at mer av dagens eksport brukes nasjonalt og økt bruk av GROT, kan bidra til å dekke behovet.

Utnyttelse av GROT kan redusere behovet for økt hogst. GROT utgjør biomasse som naturlig ville blitt brutt ned i løpet av få år, mens økt hogst reduserer stående biomasse og karbonlagre som det tar mange tiår å bygge opp igjen. Kostnader ved bruk og uttak av GROT fører til at GROTen i liten grad blir utnyttet i dag. Nye virkemidler er trolig

⁴⁴⁸ EEA (2023): [The European Biomass Puzzle](#)

nødvendige for å øke bruken av GROT. Økt uttak av GROT må skje på en måte som ivaretar natur- og miljøhensyn. Studier viser at 60 til 70 prosent av GROT-mengden på et område kan benyttes uten at det nevneverdig påvirker næringsinnhold eller veksten til trærne.⁴⁴⁹ Omfattende uttak av tilgjengelig GROT på alle hogstflater vil redusere næringsinnhold, dødvedtilgang og arts mangfold. Samtidig kan et for stort uttak redusere både arts mangfold og mengden karbon som lagres stabilt i skogbunnen.^{450,451} Greiner og topper brukes også til å redusere kjøreskader, næringstap og jorderosjon. I et endret klima hvor det forventes mer nedbør og mildere vintre, kan dette føre til økt behov for å bruke GROT til slike formål på hogstflaten.

Skog er Norges største biomasseressurs, men et høyere uttak av biomasse for å erstatte fossile ressurser kan redusere karbonopptaket i skog- og arealbrukssektoren.

Selve grunnlaget for at bruk av biomasse, for eksempel i energisektoren, kan bokføres med null CO₂-utslipp, baserer seg på forutsetningen om at utslippet bokføres i skog- og arealbrukssektoren. Ettersom økt biomassebruk kan føre til økte utslipp i arealbrukssektoren, er det viktig at klimaeffekten vurderes samlet. Dersom et økt uttak fører til at skogen i Norge går fra et netto opptak til å bli en kilde til netto utslipp, mener vi at dette ikke er bærekraftig.

Vi mangler i dag kunnskap om hvordan et endret hogstnivå vil påvirke karbonopptak og tilgang på biomasse på kort og lang sikt.

Det er usikkerhet om hvordan eventuell bruk av bio-CCS og materialbruk samlet gir størst klimanytte mot 2050. I tillegg er det betydelig usikkerhet knyttet til hvordan klimaendringene vil påvirke produksjon og skader i skog og andre arealer. Dagens framskrivninger tar i begrenset grad innover seg en økning i skader, siden de baserer seg på historisk skadenivå. Et mer helhetlig kunnskapsgrunnlag innenfor denne tematikken er viktig for videre vurdering av hvordan skogen og biomasseressurser gir et best mulig klimabidrag.

13.9 Prioritering av arealbruken er en forutsetning for å nå klima- og naturmålene

Tiltak som unngår eller reduserer arealkrevende aktivitet må prioriteres for at presset på ressurser og arealer skal reduseres.

I denne rapporten har vi beskrevet en rekke slike tiltak som kan redusere etterspørselen etter arealer. Dette gjelder for eksempel redusert nedbygging, transporteffektiv arealbruk og redusert matsvinn.

Energiøkonomisering er ikke et direkte klimatiltak i seg selv, men viktig for å redusere behovet for utbygging av ny fornybar kraft.

⁴⁴⁹ Søgaard et al. (2020): [Klimakur 2030 – beskrivelse av utvalgte klimatiltak knyttet til skog](#)

⁴⁵⁰ Achat et al. (2015): [Forest soil carbon is threatened by intensive biomass harvesting](#). Scientific Reports.

⁴⁵¹ NINA (2007): [Bioenergitiltak og effekter på biomangfold](#)

Også klimatiltak som flytter aktivitet bidrar til redusert ressurs- og arealbruk. Dette kan for eksempel være transportmiddelskifte fra bil til gange, sykkel og kollektivtransport, økte godsandeler på bane og sjø, endret kosthold i tråd med gjeldende nasjonale kostråd⁴⁵², og forbud mot nedbygging av myr.

Redusert nedbygging og omdisponering av arealer er et viktig klimatiltak som også bidrar til redusert press på natur. Det er særlig skogarealer som bygges ned, og i tillegg omdisponeres skog til jordbruksformål hvert år. Redusert nedbygging og annen omdisponering av skog vil ha dobbelt effekt ved at det både reduserer utslippene fra selve arealbruksendringen og sikrer fortsatt opptak av CO₂ i skog.

Bedre utnyttelse av grå arealer vil bidra til redusert press på naturen. For at grå arealer i større grad faktisk skal velges i utbygginger er det behov for styrkede virkemidler. Her kan både sterkere juridiske og økonomiske virkemidler være aktuelle. Dette kan være knyttet til de prioriterte utbyggingsformålene som fornybar energi og samfunnskritisk digital infrastruktur. For eksempel kan potensialet for solkraft på tak og fasader på boliger og næringsbygg utnyttes for å lette presset på å bygge ut fornybar energi i natur. En rapport fra Norkart viser at det er planlagt mer enn 15 000 nye næringsarealer i Norge.⁴⁵³ Nesten halvparten av disse er planlagt i skog, mens bare 12 prosent er planlagt på grå arealer fordi dette som regel innebærer høyere kostnader.⁴⁵⁴ Virkemidler som arealavgift på nedbygging av naturarealer vil kunne føre til at flere utbyggingsformål flyttes fra grønne til grå arealer.

Dagens transport er arealkrevende, og planlagte utbyggingsprosjekter øker arealbeslaget. I 2025 utgjorde vei og bane 38 prosent av det bebygde arealet i Norge. Tiltakene i NTP og Nye Veiers portefølje er anslått å beslaglegge om lag 28 km² nye arealinngrep innenfor natur som skog og myr, og jordbruksarealer til vei og 4 km² til jernbane.⁴⁵⁵ Disse beslagene er beregnet til å slippe ut over 2 millioner tonn CO₂-ekvivalenter som følge av arealbruksendringer. Tiltak som bidrar til å redusere behovet for transport og som gjør transportsystemet med effektivt vil derfor redusere behovet for nye arealbeslag.

Også jordbruket bruker store arealer. Endret kosthold i tråd med kostrådene, med tilpasning av jordbruksproduksjon i takt med endret etterspørselsmønster gjennom redusert husdyrproduksjon og fôrproduksjon, og økt produksjon av matvekster, vil i sum redusere arealbehovet i sektoren. I banene med kostholdsendringer i vår analyse er arealbehovet til beite og fôrproduksjon redusert. Dette kan gjøre tiltak som restaurering av organisk jord og redusert i avskoging til jordbruksformål enklere å gjennomføre.

⁴⁵² Helsedirektoratet (2024): [Kostrådene - Helsedirektoratet](#)

⁴⁵³ Norkart (2025): [Analyse av planlagt utbyggingsareal for næring i Norge](#)

⁴⁵⁴ Solenergiklyngen (2024): [Solkraftpotensial på nedbygde arealer i Norge](#)

⁴⁵⁵ Miljødirektoratet et al. (2024): [Godstransport 2050: Utredning av klimagassutslipp fra godstransport](#)

13.9.1 God arealplanlegging er en forutsetning

Oppmerksomheten om nedbygging av norsk natur øker. Samtidig er det årlige nivået av nedbygging av natur relativt stabilt. Kommunene forvalter 83 prosent av landets arealer gjennom plan- og bygningsloven. Hvordan dette ansvaret forvaltes er helt avgjørende for mulighetene til å nå miljømålene. Det er behov for å bygge ned mindre natur og husholdere bedre med arealene våre fremover, og kommunene er avgjørende for å få dette til. Kommunene har stor frihet og ansvar i arealpolitikken, men skal også ivareta nasjonale og vesentlige regionale interesser. Vi mener det er behov for sterkere politiske signaler og føringer og strengere regler dersom det skal være mulig å nå klima- og naturmålene. Tydelige føringer kan også bidra til å dempe konfliktnivået i enkeltsaker i kommunene.

Nye statlige planretningslinjer gir tydeligere føringer for utbygging.⁴⁵⁶ Statlige planretningslinjer for arealbruk og mobilitet (SPR AM) og for klima og energi (SPR KE) skal blant annet fremme omstillingen til et lavutslippssamfunn og bidra til at Norge når sine nasjonale mål som fastsatt i klimaloven.^{457,458} Det er angitt særlige samfunnsnyttige formål (fornybar kraftproduksjon, kraftledninger, forsvarsformål og samfunnskritisk digital infrastruktur) som skal vektas tungt ved konflikter mellom utbyggingsformål. Det er klare krav til at reduksjon av klimagassutslipp skal vektlegges gjennom blant annet å vurdere om tiltak som har negativ klimaeffekt kan unngås, flyttes eller forbedres (UFF-rammeverket), jf. punkt 4.3 c) i SPR KE. Særlig er det fremhevet at omdisponering og nedbygging av karbonrike arealer skal unngås så langt som mulig. Summen av dette innebærer at hovedløsningen for ny utbygging er fortetting og transformasjon og derigjennom redusert arealbehov og nødvendig reduksjon i nedbygging av natur. Samlet stiller dette store krav til kommunens prioriteringer som planmyndighet.

For å unngå negative konsekvenser for natur og karbonlagring må den totale nedbyggingen reduseres, og de mest samfunnsnyttige formålene gis prioritet. Økt produksjon og distribusjon av fornybar energi har høy samfunnsnytte, fordi det er nødvendig for å nå klimamålene. Planlagt utbygd areal i Norge er anslått til i underkant av 4 000 km². Det er ikke forenlig med Norges klima- og naturmål. Når de mest samfunnsnyttige formålene skal prioriteres, betyr det at andre formål må prioriteres ned.

Det er behov for et mål for redusert nedbygging for å vite hva vi styrer etter. Selv om flere statlige styringsverktøy har blitt tydeligere de siste årene, finnes det ingen overordnet plan for hvor mye nedbygging av naturarealer som skal kunne gjennomføres. Det er behov for et tydelig mål for å vite hva vi styrer etter. Da kan man i større grad gjøre en vurdering av om dagens virkemidler er effektive nok og hvor det eventuelt er behov for kraftigere virkemidler. En mulig innretning på et mål kan være å sette et tak på hvor mye nedbygging som maksimalt kan tillates per år. Et slikt tak kan senkes gradvis frem mot 2050, og følges opp med overvåkning og justering av virkemidler underveis. Miljødirektoratet har fått i

⁴⁵⁶ Miljødirektoratet (2025): [To nye statlige planretningslinjer for klima og arealbruk](#).

⁴⁵⁷ [Statlige planretningslinjer for arealbruk og mobilitet - Lovdata](#)

⁴⁵⁸ [Statlige planretningslinjer for klima og energi - Lovdata](#)

oppdrag å utrede mål for reduserte klimagassutslipp fra irreversible arealbruksendringer og relevante virkemidler, med frist i 2026.

Arealnøytralitet har de siste årene blitt trukket frem av mange som et mulig mål. I 2025 har 87 kommuner oppgitt at de arbeider med mål om arealnøytralitet⁴⁵⁹. Flere partier har også mål om arealnøytralitet i sine partiprogram.⁴⁶⁰ Hovedprinsippet i arealnøytralitet er at nedbyggingen av naturareal må reduseres kraftig. Restaurering må benyttes dersom det ikke er mulig å unngå utbygging i natur. Det er en siste utvei, og kan ikke fullt ut kompensere for ødeleggelse av natur. I tillegg har vi begrensede arealer med natur som egner seg for restaurering. I hovedsak må derfor et mål om arealnøytralitet løses gjennom å unngå all unødvendig utbygging.

13.10 Oppsummering og anbefalinger

I dette kapittelet har Miljødirektoratet gått gjennom hvordan klimatiltak vil påvirke etterspørsel etter kraft og biomasse, og pekt på mulige dilemmaer ved økt kraftproduksjon og biomasseuttak. God forvaltning og klare prioriteringer er viktig for å sikre at Norge både når klimamålene, ruster oss for klimaendringene, og forbedrer tilstanden for naturtyper og arter. Det er behov for å prioritere tiltak som reduserer etterspørsel etter arealer og ressurser, og for å prioritere arealbruk til de mest samfunnsnyttige formålene. Norge må også sikre bærekraftig produksjon og bruk av biomasse. Nedenfor oppsummeres Miljødirektoratets hovedfunn og anbefalinger.

Mer fornybar kraft er en forutsetning for å nå klimamålene

- Samlet øker tiltakene i vår hovedbane kraftetterspørselen med om lag 55 TWh i 2050, sammenlignet med dagens forbruk. En slik bane gir 93 prosent lavere utslipp i 2050 enn i 1990 og vil dermed være i tråd med klimaloven.
- Utfallsrommet er stort. Viktige faktorer er aktivitetsnivået i industrien, hvilke transportmidler vi bruker og om restutslippene fra luftfart og sjøfart kompenseres med DACCS eller om man velger økt bruk av syntetiske drivstoff som er langt mer kraftkrevende.
- Utbygging av ny fornybar energi er nødvendig, men vil ha konsekvenser i form av areal- og naturinngrep. Kraftutbygging med lavest mulig miljøpåvirkning og effekt på utslipp og fremtidig opptak i skog- og arealbrukssektoren må etterstrebes.

Kraftbehovet kan reduseres ved å prioritere energieffektivisering, energigjenvinning og virkemidler som reduserer transportbehovet og flytter transport til energieffektive transportformer

- Slike tiltak er inkludert i våre utslippsbaner.
- Sterkere virkemidler må til for å redusere bruken av elektrisitet i bygningsmassen.

⁴⁵⁹ Sabima: [Et arealnøytralt Norge](#)

⁴⁶⁰ Tankesmien Agenda (2025): [Hyttebygging og naturvern: Hva mener de politiske partiene?](#)

- I 2024 brukte Norge 142 TWh fossil energi, og mer effektivt energibruk alene vil ikke være tilstrekkelig til å nå klimamålene.

Solkraft på grå arealer, tak og fasader og opprustning og utvidelse av eksisterende vannkraftverk kan bidra til mer kraft med minimale arealinngrep og uten betydelige konsekvenser for naturmangfold

- Solkraft bør ikke bygges på karbonrike arealer eller bidra til avskoging, verken direkte eller indirekte.
- NVE har anslått et teknisk-økonomisk potensial på opp mot 8 TWh ny kraftproduksjon gjennom opprustning og utvidelse av eksisterende vannkraftverk.

Mer vindkraft på land vil gi et viktig bidrag til å sikre nødvendig kraft, og det er mulig med videre utbygging med akseptable konsekvenser for naturmangfold og karbonbeholdningen i arealer

- Konsekvensene er bare akseptable når de mest karbonrike arealene og områder med verdifull natur utelukkes.
- Når utbygging av fornybar energi og annen samfunnskritisk infrastruktur prioriteres betyr det samtidig at annen utbygging i naturen må nedprioriteres.

Bruk av biomasse bør være underlagt bærekraftskriterier, innrettes mot rester og avfall og prioriteres der det er få andre muligheter

- Fornybardirektivets bærekraftskriterier sikrer et minimum av bærekraft og treffer mesteparten av bioenergibruken i Norge.
- Selv om bioenergi oppfyller bærekraftskriteriene kan den samlede bruken føre til negative konsekvenser for natur og klima. Kriteriene må suppleres av bredere vurderinger av hva som er bærekraftig.
- Råstoff til bioenergi bør være avanserte i henhold til fornybardirektivets definisjoner, som i hovedsak betyr at de er rester og avfall.
- Det bør vurderes om bærekraftskriteriene også bør gjelde for andre formål enn bioenergi, som biokull brukt i industrien.
- Der det er mulig bør bioenergi og biomassebruk kobles til CCS. Dette kan gi store utslippsreduksjoner.
- Det er potensial for norsk produksjon av avansert biodrivstoff og biogass, som kan dekke hele behovet for biogass i tiltakene vi har utredet, og noe av behovet for biodrivstoff.

Skogen har stor verdi, både som natur og som nyttbar ressurs

- Disse to hensynene kan til dels være motstridende. Et godt kunnskapsgrunnlag om hvordan biomasse best forvaltes i et klimaperspektiv bør på plass. Hensyn til naturmangfold og karbonopptak i natur er viktige elementer i vurdering av bærekraft.
- Skogene er spesielt viktige økosystemer for naturmangfold, og gode miljøkartlegginger er viktig for å gi nødvendig kunnskapsgrunnlag.

- Klimatiltakene vi har analysert kan innebære økt uttak av skog i Norge mot 2050 med mindre importen økes, mer av dagens eksport brukes nasjonalt og/eller betydelig mer grener og topper (GROT) blir utnyttet.
- Eventuell økt uttak av biomasse må skje på en måte som ivaretar natur- og miljøhensyn.
- Økt uttak av biomasse kan redusere karbonopptaket og øke utslipp i skog- og arealbrukssektoren, og bør derfor ses i sammenheng med Norges forpliktelser i skog- og arealbrukssektoren.

For å minimere negative konsekvenser må arealbruken prioriteres til de mest samfunnsnyttige formålene

- Areal er en begrenset ressurs. All nedbygging av natur innebærer negativ påvirkning på arealene. Det inkluderer konsekvenser for karbonlagre og evnen til fremtidig opptak, arealenes evne til klimatilpasning, arter, naturtyper/leveområder for arter, landskap og friluftsliv.
- Det er særlig viktig å unngå nedbygging av karbonrike arealer som myr og skog.
- Mer fornybar kraft og tilhørende utbygging av kraftnett må prioriteres for å nå klimamålene.
- Et mål om reduserte arealbruksendringer ville gi et viktig rammeverk for å prioritere samlet arealbruk.
- Det er særlig viktig at UFF-prinsippet (unngå, flytte, forbedre) legges til grunn i arealforvaltningen. Dette stiller store krav til at kommunen som planmyndighet til å vurdere om tiltak som har negativ klimaeffekt kan unngås, noe som i mange sammenhenger innebærer at mindre samfunnsnyttige formål må prioriteres ned.
- For den utbyggingen som prioriteres må det legges opp til en arealgjerrig arealforvaltning.
- Fortetting og bedre utnyttelse av grå arealer er viktig for å redusere behovet for å bygge ned natur.
- Nedbygging av arealer er summen av en rekke enkeltbeslutninger, og nasjonale styringssignaler gjennom statlige føringer, statlige planretningslinjer, retningslinjer for innsigelser mv. må sikre at samlet nedbygging reduseres.
- Sterkere regionalt samarbeid kan bidra til at utbygging lokaliseres der det har minst konsekvenser for naturmangfold og klimagassutslipp og størst samfunnsnytte.
- God metodikk for å synliggjøre konsekvensene av arealinngrep og naturpåvirkning tidlig i prosessen bør ligge til grunn i beslutningsgrunnlaget.

Tlf.: 73 58 05 00
post@miljodir.no
www.miljodirektoratet.no
Postboks 5672 Sluppen,
7485 Trondheim

Besøksadresse Trondheim:
Brattørkaia 15, 7010 Trondheim

Besøksadresse Oslo:
Grensesvingen 7, 0661 Oslo



Miljødirektoratet er et statlig forvaltningsorgan underlagt Klima- og miljødepartementet.

Vi jobber for et rent og rikt miljø. Hovedoppgavene våre er å redusere klimagassutslipp, forvalte norsk natur og hindre forurensning.

Vedlegg 1: Tiltaksliste med virkninger

Tiltakenes utslippsreduksjoner, tiltakskostnader og kraft- og biomassebehov

Tabellene viser følgende informasjon:

- Utslippsreduksjon i 2030 og 2035 (oppgitt i tusen tonn CO₂-ekvivalenter)
- Samfunnsøkonomisk tiltakskostnad i kroner per tonn der dette er beregnet
- Virkninger av tiltaket, kategorisert som følger:
 - Investeringskostnader
 - Driftskostnader
 - Luftforurensning/helse (inkluderer endring i forurensning av partikler, NO_x osv., helseeffekt av økt aktivitet/endret kosthold, endring i støy).
 - Tidsbruk
 - Andre virkninger (eksempler er læringseffekter, ulempekostnader, påvirkning på naturmangfold på andre måter enn gjennom arealbruk og endring i ulykkeskostnader)
 - Kraft- og biomassebehov samt arealkonsekvenser. Biomassebehov er flytende biodrivstoff oppgitt i millioner liter, dersom annet ikke er oppgitt.

Prissatt virkning vil si at virkningene inngår i beregningen av tiltakskostnad. De ikke-prissatte virkningene er virkninger som kommer i tillegg. Prissatte virkninger er markert med "p" i tabellen under. Ikke-prissatte virkninger er markert med henholdsvis "+" for positive virkninger og "-" for negative virkninger. Noen tiltak har både positive og negative ikke-prissatte virkninger i samme kategori, uten at det er gitt hvilken retning som er dominerende. I disse tilfellene er det brukt +/- . For areal er det "+" ved positiv virkning (redusert behov av arealer) og "-" ved negativ virkning (økt behov for areal).

En komprimert oversikt over tiltakene og virkninger de medfører krever at det gjøres forenklinger. Tabellen er ment å gi et overblikk over tiltakene, utslippsreduksjoner, omtrent hvor mye de koster per tonn, hvilke virkninger som er inkludert i beregningen og hvilke virkninger som kommer i tillegg. Merk at de beregnede tiltakskostnadene ikke er direkte sammenlignbare, blant annet på grunn av ulik analyseperiode og at analysene er gjort på ulike tidspunkt. Videre er det stor variasjon i hvor stor del av virkningene som er prissatt, og i betydningen og omfanget av de identifiserte ikke-prissatte virkningene.

Tabell 1. Tiltak i sektor for landtransport, maskiner og luftfart

ID	Tiltaksnavn	CO2 2030, tusen tonn	CO2 2035, tusen tonn	Kr. per tonn	Investeringskostnad	Driftskostnader	Luftkvalitet/helse	Tidsbruk	Andre virkninger	Kraftbehov 2035 (GWh)	Biomassebehov 2035 (mill. liter)
T01	Transporteffektiv arealbruk	3	16	Lav			+/-	+	+	-102	-1,3
T02	Økt bruk av hjemmekontor og digitale møter	25	83	Lav			+	+	+/-	-279	-2,2
T03	Transportmiddelskifte fra bil til gange, sykkel og kollektivtransport	68	74	Lav			+	-	+	-214	-4,9
T04	Økt samkjøring og bildeling	17	17	Lav			+	-	+	-190	-1,0
T05	Transportmiddelskifte fra fly til jernbane og ekspressbusser	37	76	Ikke beregnet			+	-	-	33	-0,6
T06	Redusert fartsgrense på motorveier	11	7	36 000'	+	p	p	p	+	-53	-1,4
T07	Elektrifisering av busser	40	80	1 500-2 000	p	p	p	-	-	196	-6,7
T08	Elektrifisering av motorsykler, mopeder og snøscootere	15	49	Ikke beregnet	-	+	+	-	-	22	-1,8
T09	Nullutslippsløsninger for jernbane	13	38	1 500	p	p	p	p	p	75	-0,7
T10	Hybride eller helelektriske fly på kortbanenettet	-	4	Ikke beregnet	-	-	+			6	0,0
T11	Økt bruk av biodrivstoff og syntetisk drivstoff i luftfart (ReFuelEU Aviat	35	136	5 500-6 000		p			-	0	111,0
T12	Logistikkoptimalisering av varetransport	34	33	Lav	-	+	+	+/-	+	-55	-2,6
T13	Økte godsandeler på bane og sjø	33	123	Ikke beregnet			+/-	+		-43	-6,7
T14	Effektivisering av lastebiltransport	81	75	Ikke beregnet	+	-	+	-		-14	-6,1
T15	Alle nye varebiler er elektriske i 2028	110	171	1 000-1 500	p	p	p	-	-	265	-13,9
T16	Alle nye lastebiler er elektriske eller bruker biogass i 2030	366	743	1 000-1 500	p	p	p	-	-	1292	-62,2
T17	Bedre logistikk og effektivisering i bygge- og anleggsprosjekter	53	63	Lav			+	+	-	-35	-2,5
T18	Alle nye maskiner på bygge- og anleggsplasser er nullutslipp i 2035	78	290	1 000-2 500	p	p	p	-		638	-14,7
T19	Overgang til nullutslippsmaskiner i jordbruket	16	33	Ikke beregnet	-	+	+	-		71	-1,7
T20	Innfasing av nullutslippsmaskiner i andre næringer	28	241	1 000-2 500	p	p	p	-		530	-12,3

Tabell 2. Tiltak i sektor for sjøfart, fiske og havbruk, og industri og energiforsyning

ID	Tiltaksnavn	CO2 2030, tusen tonn	CO2 2035, tusen tonn	Kr. per tonn	Investeringskostnad	Driftskostnader	Luftkvalitet/helse	Tidsbruk	Andre virkninger	Kraftbehov 2035 (GWh)	Biomassebehov 2035 (mill. liter)
S01	Nullutslippsløsninger i offentlig passasjertransport på sjø	7	185	3 000	p	p	+	-	+	542	-4,2
S02	Batterielektrifisering av mindre fartøy og nærskipfart	72	163	2 000-5 000+	p	p	+	-	+	287	-5,5
S03	Overgang til hydrogenbaserte drivstoff i sjøfarten	63	265	3 000	p	p			+	1737	-7,8
S04	Overgang til biogass i sjøfarten	222	130	6 000	p	p				0	657 ²
S05	Karbonfangst på skip	-	-	Ikke vurdert						0	0
S06	Økt bruk av landstrøm	59	159	1 000	p	p	+			290	-4,9
I01	Karbonfangst og lagring	110	5 793	500 - 4 000	p	p	+		+	4722	-64 ³
I02	Økt bruk av bærekraftig biomasse i industriprosesser	640	1 113	0 -500	p	p	+		+	0	1,76 ⁴
I03	Økt bruk av elektrolytisk hydrogen i industriprosesser	-	424	1 500 - 3 500	p	p	+		+	2466	0
I04	Direkte og indirekte elektrifisering av industriprosesser	-	12 -	60						941	0
I05	Konvertering fra fossil fyring i industrien	663	805	0-7 500	p	p	p		+/-	1725	448 ⁵
I06	Andre tiltak i eksisterende industriprosesser	27	49	Ikke vurdert						0	0
I07	Energiomstilling i Longyearbyen	26	26	Ikke vurdert						0	0

¹Dersom kostnaden av økt tidsbruk ikke inkluderes er tiltakskostnaden -7 500 kroner per tonn.

²Biomassebehov i S04 er biogass oppgitt i GWh.

³Tiltak I01 innebærer produksjon av 64 mill. liter flytende biodrivstoff og 1144 GWh biogass.

⁴Biomassebehov i I04 er treråstoff oppgitt i millioner fm³.

⁵Biomassebehov i I05 er biogass oppgitt i GWh. I tillegg fører tiltaket til økt bruk av trepellets tilsvarende 24 GWh.

Tabell 3. Tiltak i jordbrukssektoren

ID	Tiltaksnavn	CO2 2030, tusen tonn	CO2 2035, tusen tonn	Kr. per tonn						Kraftbehov 2035 (GWh)	Biomassebehov 2035 (mill. liter)
					Investeringskostnad	Driftskostnader	Luftkvalitet/helse	Tidsbruk	Andre virkninger		
J01	Forbruk i tråd med nasjonale kostråd	989	2 167	Negativ kostnad		p	p		+/-	0	0
J02	Redusert matsvinn	125	95	Under 500	p	p	+	p	+	0	0
J03	Husdyrgjødsel til biogass	49	25	Under 500	p	p	+		+/-	-8	-168 ⁶
J04-1	Dekke på gjødsellager svin	5	3	1 000	p	p	+	p	+	0	0
J04-2	Miljøvennlig spredning	14	12	5 000	p	p	+	p	+	0	0
J04-3	Bedre spredetidspunkt og lagerkapasitet	2	1	3 000	p	p	+		+/-	0	0
J05	Stans i nydyrking av myr	77	107	Under 500	p	p		p	+	0	0
J06	Fangvekster	45	83	1 400	p	p		p	+	0	0
J07	Biokull	46	82	Under 500	p	p			+/-	0	0,05 ⁷
J08-1	SPF- gris	3	2	Ikke vurdert						0	0
J08-2	Økt ytelse for melkeku	1	2	Ikke vurdert						0	0
J09	Metanreduserende fôrvare til melkeku	79	68	Ikke vurdert						0	0
J10	Redusere avskoging til jordbruksformål	265	530	Ikke vurdert						0	0
J11	Kantvegetasjon mellom vassdrag og jordbruksarealer	6	13	Ikke vurdert						0	0
J12	Restaurering av organisk jordbruksjord	3	72	Under 500	p	p		p	+/-	0	0
J13	Økt beiting for storfe	5	8	Ikke beregnet	-	-	+	-	+	0	0
J14	Biologisk nitrogenfiksering	21	28	Ikke beregnet					+	0	0

⁶Tiltak J03 innebærer produksjon av biogass tilsvarende 168 GWh i 2035.

⁷Biomassebehov i J07 er treråstoff oppgitt i fm³.

Tabell 4. Tiltak i petroleumssektoren og i kategorien "Andre"

ID	Tiltaksnavn	CO2 2030, tusen tonn	CO2 2035, tusen tonn	Kr. per tonn	Investeringskostnad	Driftskostnader	Luftkvalitet/helse	Tidsbruk	Andre virkninger	Kraftbehov 2035 (GWh)	Biomassebehov 2035 (mill. liter)
P01	Elektrifisering av petroleumssektoren	-	1 560	Ikke beregnet	-	+	+		+	2016	0
P02	Offshore gasskraftverk med CCS	-	-	Ikke vurdert						0	0
P03	Gjenvinningstiltak råoljelasting offshore	6	24	Ikke beregnet	-	-	+		+	0	0
P04	Reduksjon av kaldventilering offshore	-	-	Ikke vurdert						0	0
P05	Kaldventilering og diffuse utslipp landanlegg	3	5	Ikke vurdert						0	0
P06	Fakkeltiltak	17	51	Negativ kostnad	p	p	+		+	0	0
E01	Økt utsortering av tekstiler fra restavfall	-	-	Ikke beregnet	-	-			+/-	0	0
E02	Økt utsortering og materialgjenvinning av plast	-	-	Ikke beregnet	-	-			+/-	0	0
O03	Utfasing av gass til permanent oppvarming	152	122	2 000	-	p	+/-			147	118 ⁸
O02	Forsert utskifting av vedovner	6	5	Ikke beregnet	-	-	+			19	-34 ⁹
A01	Økt metanuttak fra avfallsdeponi	15	76	Ikke beregnet	-					0	-4 ¹⁰
F01	Økt innsamling HFK	16	-	Ikke beregnet	-					0	0

⁸Biomassebehov i O03 er biogass oppgitt i GWh. I tillegg fører tiltaket til økt behov for trepellets tilsvarende 118 GWh.

⁹Biomassebehov i O02 er redusert behov for ved tilsvarende 34 GWh.

¹⁰Biomassebehov i A01 er biogass oppgitt i GWh.

Tabell 5. Tiltak i skog- og arealbrukssektoren

ID	Tiltaksnavn	CO2 2030, CO2 2035,		Kr. per tonn	Investeringskostna	Driftskostnader	Luftkvalitet/helse	Tidsbruk	Andre virkninger	Kraftbehov 2035 (GWh)	Biomassebehov 2035 (mill. liter)
		tusen tonn	tusen tonn								
L01	Redusert nedbygging	Usikkert	Usikkert	Ikke vurdert						0	0
L02	Skogplanteformidling	-	-	Under 500	p					0	0
L03-1	Treslagsvalg etter hogst	-	-	Under 500	p					0	0
L03-2	Tilfredsstillende foryngelse	-	-	Under 500	p					0	0
L04	Økt plantetetthet	-	-	Under 500	p					0	0
L05	Ungskogspleie	0/Økt opptak	-	Under 500	p					0	0
L06	Nitrogengjødsling av skog	Økt opptak	-	Under 500	p					0	0
L07	Hogsttidspunkt	Usikkert	-	Ikke vurdert						0	0
L08	Råtebekjempelse	-	-	Under 500	p					0	0
L09	Planting av skog på nye arealer	Utslipp	-	Ikke vurdert						0	0
L10	Myrrestaurering	Usikkert	-	Ikke vurdert						0	0

Vedlegg 2: Metode for tiltaksanalyse

Innhold

Innledning.....	1
Om tiltaksarkene.....	1
Utslippsberegninger	2
Barrierer	6
Mulige virkemidler/virkemiddelpakker.....	8
Samfunnsøkonomiske virkninger.....	8
Endringer i behov for kraft, biomasse og areal	10
Beskrivelse og forutsetninger	10

Innledning

I arbeidet med hvordan Norge kan redusere nasjonale klimagassutslipp skiller Miljødirektoratet mellom tiltak og virkemidler. Med **tiltak** mener vi de fysiske handlingene som ulike aktører (slik som bedrifter, husholdninger og ulike typer statlige og kommunale virksomheter) kan gjennomføre for å redusere utslippene av klimagasser. Dette kan for eksempel være nye teknologiske løsninger, overgang til bruk av energibærere med lavere utslipp enn fossile eller energieffektivisering. Med **virkemidler** mener vi de styringsverktøyene som myndighetene har tilgjengelig for å utløse det konkrete tiltaket. Avgifter, subsidier, påbud, forbud, avtaler, opplysningsvirksomhet osv., er virkemidler som kan brukes for å utløse tiltak.

Formålet med tiltaksanalyser er å systematisk vurdere hvilke tekniske muligheter som finnes for å redusere klimagassutslippene i Norge og hva det anslås å koste.

Metoden for tiltaksanalyser, som beskrevet i *Klimakur 2030*¹ inkluderer i utgangspunktet ikke analyser av virkemidler. Over tid har metoden blitt videreutviklet, med vekt på å kartlegge barrierer som hindrer gjennomføring (sett fra aktørenes ståsted) og mulige virkemidler som kan redusere barrierene og utløse tiltakene.

Om tiltaksarkene

Vi har utredet klimatiltak i alle sektorer. Følgende informasjon er gitt på tiltaksarket for hvert tiltak:

- utslippsreduksjonspotensial
- barrierer
- mulige virkemidler/virkemiddelpakker
- samfunnsøkonomiske virkninger
- endringer i behov for kraft, biomasse og areal

¹ Miljødirektoratet m.fl. (2020): [Klimakur 2030: Tiltak og virkemidler mot 2030](#)

- beskrivelse av tiltaket og forutsetninger som ligger til grunn for utslipps- og kostnadsberegninger

I det følgende gis en beskrivelse av metode og forutsetninger som er felles for tiltakene.

Utslippsberegninger

Tiltaksarkene viser utslippsreduksjonspotensial i tonn CO₂-ekvivalenter for årene fram til 2035. Utslippsreduksjonspotensialet er beregnet utfra referansebanen, og kvantitativ og kvalitativ informasjon om utslippskilder og løsninger.

Den nasjonale utslippsframskrivingen

Referansebanen vi bruker i analysen består av historisk utslippsstatistikk fra SSB (utslippsregnskapet) og utslippsframskrivingen fra Finansdepartementet. I denne analysen har vi brukt utslippsstatistikken SSB publiserte november 2025, der siste år i tidsserien er 2024.² Utgangspunktet for framskrivingen benyttet i denne analysen er framskrivingen publisert i Nasjonalbudsjettet for 2026 (NB26). Framskrivingene utarbeides av Finansdepartementet i samarbeid med relevante departementer og etater, og bygger på prognoser for blant annet utvikling i næringsliv, befolkning og økonomi, samt en videreføring av dagens vedtatte klimavirkemidler. For mer informasjon om framskrivingen i NB26, se nasjonalbudsjettet for 2026³ og Regjeringens klimastatus og -plan.⁴

I analysen for petroleumssektoren er oppdatert framskriving utarbeidet av Sjøkeldirektoratet og Energidepartementet som grunnlag for prognosen til nasjonalbudsjettet for 2026 (NB26) lagt til grunn. For jordbrukssektoren er aktivitetsdata framskrevet av NIBIO, mens Miljødirektoratet framskriver utslippene⁵. For skog- og arealbrukssektoren benyttes framskrivinger fram til 2100 utarbeidet av NIBIO.⁶

Referansebanen i denne analysen

For å kunne gjennomføre tiltaksanalysene er det ofte behov for mer detaljert informasjon enn det vi har fra framskrivingen. I slike tilfeller er framskrivingen tolket med supplerende informasjon. Det kan også være grunnlag for å gjøre andre vurderinger om utviklingen framover (trender i aktivitet og utslipp). Dette skyldes i mange tilfeller at arbeidet med tiltaksanalysene gir detaljert sektorinformasjon som ikke nødvendigvis er tilgjengelig i makroanalysene, eller at tiltaksanalysene baserer seg på mer oppdatert informasjon. Den oppdaterte utslippsframskrivingen i NB26 inkluderer i hovedsak de samme vurderingene som vi har lagt til grunn i tiltaksanalysene, men referansebanen i *Klimatiltak i Norge 2026* er justert for noen utslippskilder, sammenlignet med framskrivingen i NB26.

Figur 1 viser referansebanen for de ulike sektorene i analysen, det vil si historiske utslippstall fra SSB + framskrivingene fra NB26 med enkelte justeringer, og Figur 2 sammenligning av NB26 og den samlede referansebanen i denne analysen.

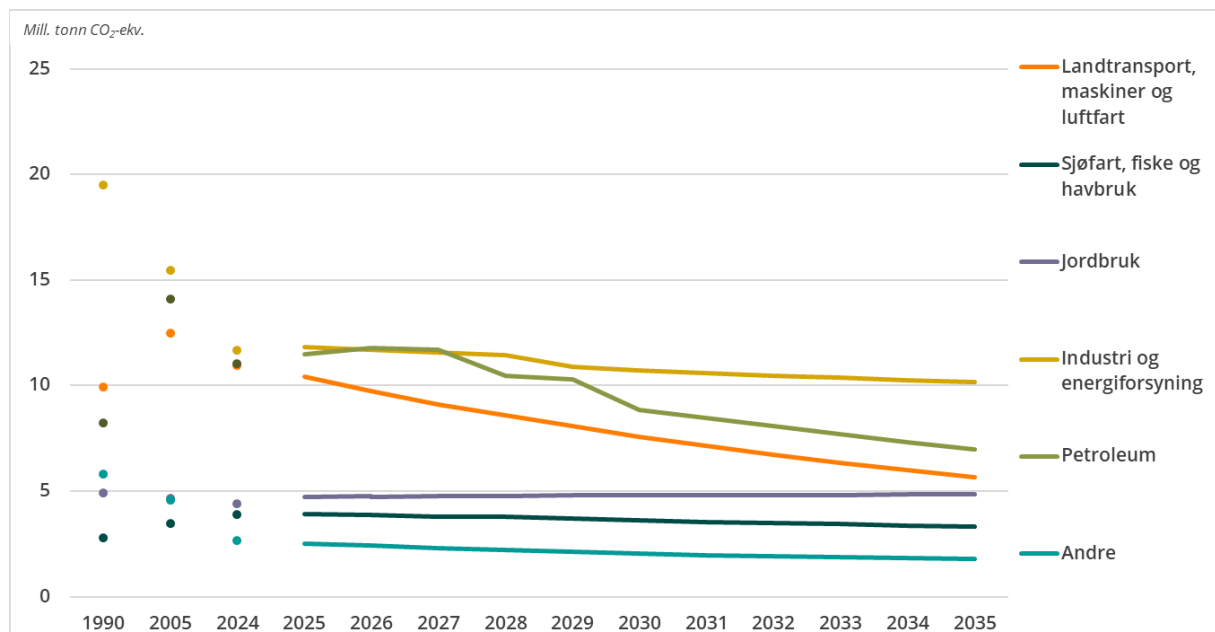
² Statistisk sentralbyrå (u.å.): [Utslipp til luft](#)

³ Finansdepartementet (2025): [Meld. St. 1 \(2025–2026\)](#) (kapittel 4.6.4)

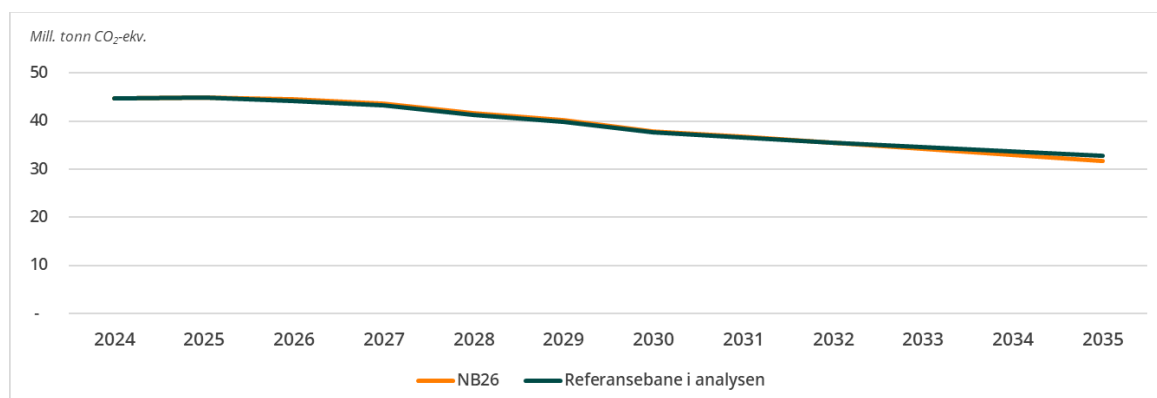
⁴ Klima- og miljødepartementet (2026): [Regjeringens klimastatus og -plan](#)

⁵ Miljødirektoratet (2025): *Oppdaterte framskrivinger av utslipp til luft fra jordbrukssektoren til nasjonalbudsjett 2026*. Notat 04.06.2025

⁶ Mohr m.fl. (2024): [Framskrivinger for arealbrukssektoren \(LULUCF\) under FNs klimakonvensjon og EUs klimarammeverk](#). NIBIO Rapport 10/95/2024.

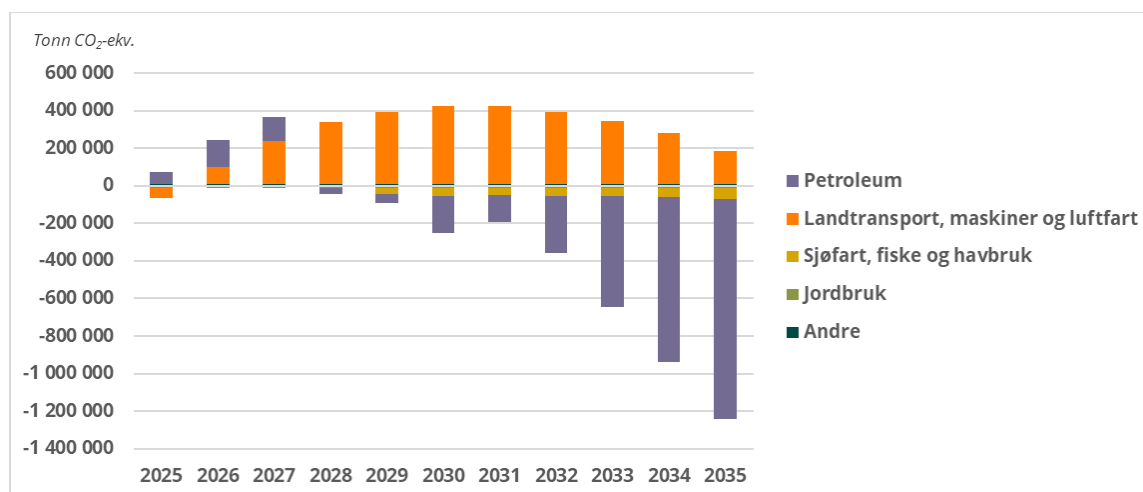


Figur 1. Referansebanen brukt i denne analysen. Historiske utslipp er vist som prikker, og referansebane er vist som linjer. Kilde: SSB, Finansdepartementet og Miljødirektoratet.



Figur 2. Utslippsframskrivingene fra Nasjonalbudsjettet 2026 (NB26) og framskrivingen benyttet som referansebane i denne analysen.

Figur 3 viser justeringene av NB26 for de ulike sektorene i perioden 2025-2035, og justeringen i 2035 er oppgitt i Tabell 1.



Figur 3. Justeringer av NB26 for perioden 2025-2035, fordelt på sektorene i analysen. Positive tall innebærer at vår referansebane er lavere enn NB26 (utslippsreduksjoner er lagt til), mens negative innebærer at vår referansebane er høyere enn NB26.

Tabell 1 Justeringer av referansebanen i 2035. Positive tall innebærer at vår referansebane er lavere enn NB26 (utslippsreduksjoner er lagt til), mens negative innebærer at vår referansebane er høyere enn NB26

Sektor	Justering 2035 (tonn CO ₂ -ekv.)
Petroleum	- 1 169 175
Landtransport, maskiner og luftfart	- 170 401
Sjøfart, fiske og havbruk	- 60 447
Jordbruk	- 11 390
Andre	- 8 407

I denne analysen har vi hatt behov for referansebane til 2050. Siste år i den offisielle framskrivingen fra NB26 er 2040. Vi har derfor framskrevet utslippsutvikling det siste tiåret mot 2050. Hovedtilnærmingen er en trendframskriving, men i enkelte tilfeller er det også gjort tilleggsvurderinger. Nedenfor følger en beskrivelse av justeringer som er gjort for de ulike sektorene og eventuelle tilleggsvurderinger for utslippsframskrivingen til 2050.

Industri

For industri har vi i analysen tatt utgangspunkt i utslippsnivå i siste historiske år (2024). Utslippene er i hovedsak fra større punktkilder. For å redusere prosessutslippene er det behov for alternative produksjonsprosesser, bruk av biomasse med gode bærekraftsegenskaper eller bruk av CCS. Utslippsframskrivingen er ikke justert i vår referansebane, men avviket mellom siste historiske år og utslippsframskrivingen for år med tiltak er inkludert som en teknisk justering i form av et nulltiltak. Formålet med dette tiltaket er å sikre at de samlede utslippsreduksjonene, når referansebane og tiltak summeres, blir mest mulig korrekt.

Petroleum

For petroleum er utgangspunktet Sokkeldirektoratets utslippsprognoser. Utslippsframskriving er laget av Finansdepartementet basert på innspill fra Energidepartementet, som igjen tar utgangspunkt i prognoser fra Sokkeldirektoratet. Utslippsprognosen for petroleumssektoren er

basert på selskapenes innmeldte planer, og inneholder en kombinasjon av vedtatte, planlagte og umodne tiltak, samt forutsetninger for levetiden til innretningene. Prognosen ble sist oppdatert i NB26. Siden publiseringen av statsbudsjettet for 2026 i oktober 2025, er to kraft fra land-prosjekt som var inkludert i utslippsframskrivningen fra NB26 blitt stanset. I vår analyse er utslippsframskrivningen fra NB26 justert, og prosjektene som ble avlyst, er tatt ut av referansebanen.

Transport

I transport er det gjort enkelte justeringer der vi har informasjon om teknologiutvikling og endring i aktivitet som ikke nødvendigvis fanges opp i SNOW. For veitrafikk modelleres utslippsframskrivningen basert på historiske tall og forventet utvikling i kjøretøypark, inkl. nysalg av nullutslippskjøretøy og effektivisering av fossile kjøretøy. Særlig for varebiler og lastebiler er utslippene nedjustert noe sammenliknet med NB26.

For maskiner som bruker anleggsdiesel, unntatt jordbruksmaskiner, bruker Miljødirektoratet en bottom-up-modell for utslipp fra maskinparken. Det finnes ikke en fullstendig oversikt over alle maskiner og hvordan utslippene er fordelt mellom disse, og modellen er basert på blant annet salgsstatistikk fra Maskingrossistenes forening. Vi vurderer fremtidige utslipp fra maskinparken mot 2050 basert på antakelser om effektivisering, innfasing av nullutslippsmaskiner og vedtatte økninger av omsetningskravet for biodrivstoff. Vi legger til grunn at aktiviteten er uendret fra dagens nivå, og at det er noe effektivisering. Vi forventer også at det fases inn flere utslippsfrie maskiner framover, spesielt innenfor bygge- og anleggsnæringen. Samlet sett er utslippene fra maskiner justert opp sammenliknet med NB26, spesielt for maskiner som brukes i andre næringer enn bygg og anlegg.

For luftfarten er det laget en utslippsframskriving med utgangspunkt i utslippsnivået i 2023 og forventet trafikkvekst, teknologiutvikling og effektivisering. For innenriks luftfart antas det en årlig trafikkvekst på 0,5 prosent, mens det for utenriks luftfart antas en årlig trafikkvekst på 2,1 prosent. Det er lagt til grunn like forventninger om effektivisering. Effektiviseringsfaktoren varierer mellom -1,1 og -1,9 prosent gjennom perioden, og baserer seg på forventet teknologiutvikling og utskifting av flyflåten.⁷

For sjøfart, fiske og havbruk bruker vi en bottom-up-modell der vi vurderer utslippsutviklingen innen hvert segment. For fiske reduseres utslippene i framskrivningen fra NB26 innen fiske i framskrivningen reduseres mer enn det vi ville forvente ut ifra vår modell. Drivstofforbruket per fangstenhet i fiske har samlet sett ligget noenlunde konstant de siste 15 årene. I tillegg er det krevende å omstille fiskerisektoren til andre energibærere enn diesel med dagens virkemiddelbruk. Med fortsatt aktivitetsøkning virker det dermed krevende å redusere utslippene i samme grad som framskrivningen legger til grunn, og vi oppjusterer derfor utslippene noe sammenliknet med NB26.

⁷ Moderat scenario i Transport & environment (2025): [The aviation industry and the stall in aircraft innovation](#)

Utslippsreduksjonspotensial

Referansebanen brukes som en del av grunnlaget for å beregne utslippsreduksjonspotensial for tiltakene. I tillegg brukes både kvantitativ og kvalitativ informasjon om utslippskilder og løsninger. Tiltakene bruker samme avgrensning som det nasjonale utslippsregnskapet. Det vil si at vi beregner potensialet for kutt i direkte utslipp innenfor Norges geografiske område. Effekter andre steder i verdikjeden eller utenfor Norges grenser kan være vesentlige for mange av tilfellene.

Grunnlaget som er benyttet er nærmere beskrevet i tiltaksarkene. Hvor stort utslippsreduksjonspotensialet er avhenger ikke bare av hva som er teknisk mulig, men også av hvilket ambisjonsnivå man legger seg på i virkemiddelbruken. FNs klimapanel er tydelige på behovet for storstilt mobilisering og betydelige utslippsreduksjoner dette tiåret. På bakgrunn av dette har vi lagt til grunn at klimapolitikken styrkes vesentlig de neste par årene. Vurdering av hva som er mulig i de ulike sektorene har vært den mest krevende delen av tiltaksanalysen.

Utslippsreduksjonspotensialet for det enkelte tiltak er også i mange tilfeller avhengig av om andre tiltak gjennomføres. I jordbrukssektoren vil for eksempel utslippsreduksjonene fra tiltak på gårdsnivå være avhengig av hvordan kostholds- og matsvinn-tiltak påvirker omfang og sammensetning av produksjonen. Utslippsreduksjonen i tiltakene i jordbrukssektoren er beregnet med en framskrivingsmodell som bruker det samme modellapparatet som benyttes i utslippsregnskapet⁸. Framskrivinger av jordbruksaktivitetene kobles med de samme utslippsfaktorene som brukes i utslippsregnskapet. Utslippsregnskapets metoder og utslippsfaktorer er for klimagasser beskrevet i Norges National Inventory Document (NID) og for ammoniakk i Informative Inventory Report (IIR) som årlig oppdateres og rapporteres til UNFCCC, EU og UNECE.

For at tiltakene i denne analysen skal kunne legges sammen har vi tatt hensyn til denne typen overlapp, og tiltakene er skalert i forhold til hverandre. Dette betyr at vi også har gjort vurderinger av "rekkefølge". For eksempel har vi i transport lagt til grunn at unngå- og flytte-tiltakene skjer først, før forbedre-tiltakene.

Barrierer

Tiltaksarkene gir en beskrivelse av barrierer aktørene møter.⁹ Disse barrierene må bygges ned med ulike virkemidler for at tiltakene skal bli gjennomført. De viktigste barrierene skal være inkludert, men det kan være barrierer som foreløpig ikke er identifisert og som også trenger virkemidler. I det følgende gis en kort beskrivelse av ulike typer barrierer.

De ulike barrierene er i flere tilfeller tett knyttet til de ulike markedssviktene slik disse ble beskrevet i kapittel 3. For flere av de konkrete barrierene vi omtaler er derimot markedet ikke relevant, noe som gjør at de ikke alltid vil være knyttet til en markedssvikt.

⁸ Miljødirektoratet (2025): [Calculation of forecasted emissions in Norwegian agriculture - miljodirektoratet.no](https://www.miljodirektoratet.no/tema/utslipp/utslippsregnskapet)

⁹ Med barrierer menes her faktorer som gjør det vanskeligere å oppnå potensialet for utslippsreduksjoner – i tråd med klimapanelets definisjon ("A barrier is any obstacle to reaching a potential that can be overcome by a policy, programme, or measure". IPCC (2001) *Third Assessment Report, Report of Working Group III*, kapittel 5)

Kostnader

Sett fra aktørenes ståsted er høyere kostnader knyttet til tiltaket enn til alternativet i mange tilfeller den største barrieren. For mange av tiltakene er det gjennomført privatøkonomiske analyser for å kvantifisere merkostnaden. I analysen skiller vi mellom investeringskostnader og driftskostnader. I tillegg har vi identifisert tidskostnader og transaksjonskostnader. Eksempler på sistnevnte er innhenting av informasjon, å øke innkjøpskompetansen i egen organisasjon eller å koordinere seg med andre markedsaktører. Aktørene kan også ha utfordringer knyttet til tilgang på kapital.

Teknologisk umodenhet

Der teknologien ikke finnes eller der den er på pilot- eller demonstrasjonsstadiet er det behov for å utvikle teknologien videre før den er kommersielt tilgjengelig. I slike tilfeller er teknologisk umodenhet en barriere for utrulling av tiltakene. I denne analysen vurderer vi umodenhet som en barriere for teknologier som er på nivå 1–9 på TRL-skalaen.¹⁰ Vi inkluderer som hovedregel ikke teknologier som ligger på TRL 1-6 som klimatiltak. Teknologisk risiko, altså usikkerhet om den nye teknologien vil fungere som forventet, sorterer også inn under dette begrepet.

Infrastruktur

Eksempler på infrastrukturbarrierer er mangel på ladeinfrastruktur, kraftnett/effektkapasitet og transport-/lagerløsninger for CO₂.

Ressurstilgang

Ressurstilgang kan være en barriere for tiltak som innebærer stor økning i etterspørsel etter kraft, biomasse, arealbruk eller andre ressurser.

Regulering/institusjoner

Regulering er en barriere når det for eksempel ikke er lov å ta i bruk en ny utslippsreducerende løsning, eller når det er regulatorisk usikkerhet. Gjennomføring kan også i enkelte tilfeller være i konflikt med regulering/virkemidler for å nå andre samfunns mål.

Informasjon/kunnskap

Mangel på informasjon eller kunnskap, for eksempel om hvordan en utslippsreducerende løsning fungerer, kan føre til at lønnsomme tiltak ikke blir gjennomført.

Atferd

Sosiale normer, preferanser og holdninger former atferd og beslutninger påvirker aktørenes atferd. Ulike former for atferdsbarrierer i form av avvik fra klassisk profitt-/nyttmaksimering kan påvirke mulighetene for å realisere tiltak. Ulike typer atferdsbarrierer er nærmere beskrevet i *Klimatiltak i Norge mot 2030*.¹¹

Kvalitets- eller funksjonsforskjeller

Kvalitets- eller funksjonsforskjeller mellom dagens løsning og tiltaket kan innebære nyttetap. Dette kunne også vært sett på som en kostnadsbarriere, men vi har vurdert at det er nyttig å identifisere dette som en egen kategori. Det kan være vanskelig å vurdere i hvilken grad dette vil

¹⁰ Innovasjon Norge (2024): [Business Readiness Level \(BRL\) og Technology Readiness Level \(TRL\)](#).

¹¹ Miljødirektoratet (2023): [Klimatiltak i Norge mot 2030: Oppdatert kunnskapsgrunnlag om utslippsreduksjonspotensial, barrierer og mulige virkemidler - 2023](#)

være en barriere over tid, siden preferanser kan endre seg. I en del tilfeller kan det også være snakk om en atferdsbarriere; at man på forhånd tror at en ny løsning er dårligere enn den eksisterende, men at det i etterkant viste seg å ikke være tilfelle. Det kan dermed være glidende overganger mellom barrierekategoriene, og vi har ikke nødvendigvis tilstrekkelig informasjon i analysen til kategorisk innplassering av barrierene.

Mulige virkemidler/virkemiddelpakker

Tiltaksarkene inneholder en beskrivelse av mulige virkemiddelpakker eller viktige virkemidler som kan bidra til å bygge ned barrierene. Rekkefølge på innfasing av virkemidler og sammenhengen mellom ulike virkemidler er også beskrevet.

Vi har inkludert eksempler på eksisterende virkemidler som kan forsterkes, og eksempler på mulige nye virkemidler. Det er ikke ment som en fullstendig liste og heller ikke anbefalinger. Statens virkemiddelkostnader er ikke inkludert i vurderingen av tiltakenes kostnader. Valg av virkemiddel kan også påvirke utslippsreduksjonspotensial og kostnader gjennom aktørenes atferdsrespons, det vil si hvordan aktørene responderer på virkemidlene. Slike virkninger er ikke modellert eksplisitt i tiltaksanalyser. I konkrete utredninger av virkemidler må det derfor gjøres nærmere vurderinger av dette.

Samfunnsøkonomiske virkninger

Samfunnsøkonomisk tiltakskostnad

I tiltakskostnaden er det nettokostnader som skal beregnes, det vil si summen av kostnader, besparelser og andre prissatte virkninger sammenliknet med nullalternativet. Alle virkninger skal i utgangspunktet inkluderes og prissettes så langt som mulig. Typiske virkninger er investerings- og anskaffelseskostnader og endrede driftskostnader, der sistnevnte for eksempel kan være knyttet til energibruk, service, vedlikehold og tidsbruk. Også samfunnsøkonomiske virkninger som bedrifter og individer ikke nødvendigvis tar hensyn til, men som det er grunnlag for å kvantifisere og prissette, skal inkluderes. Blant tiltakene vi har sett på, gjelder dette særlig reduserte utslipp av partikler og NO_x som kan gi helsegevinster.

Interaksjoner med resten av økonomien kan skje dersom gjennomføring av mange tiltak samtidig påvirker etterspørsel etter varer eller tjenester slik at priser påvirkes. Dette kan gi indirekte virkninger i økonomien som både kan påvirke utslipp og samfunnsøkonomiske kostnader. Slike virkninger er ikke med i tiltaksanalyser. Det forutsettes at priser på energi, biomasse, arbeidskraft og andre innsatsfaktorer for realisering av tiltak ikke påvirkes.

CO₂-utslippene prissettes ikke, fordi verdien av en gitt utslippsreduksjon forutsettes å være lik innenfor analysens rammer. Etter å ha beregnet både utslippsreduksjoner og kostnader settes tallene sammen i en kostnadsbrøk for å beregne tiltakskostnaden i kr/tonn. Tiltakskostnaden (kr/tonn) er beregnet med følgende kostnadsbrøk:

$$\frac{\text{Netto nåverdi av prissatte samfunnsøkonomiske virkninger fra basisår til tiltakets slutt}}{\text{Summen av totale CO}_2 \text{ – ekvivalenter redusert fra basisår til tiltakets slutt}}$$

Kostnadene beregnes ved å finne netto nåverdi av kontantstrømmen (investerings- og driftskostnader og eventuelle verdsatte eksterne virkninger) i perioden fra basisåret til tiltakets slutt. Nåverdien er kroneverdien i dag av samlede prissatte nytte- og kostnadsvirkninger som påløper over tiltakets levetid. For å beregne nåverdi benyttes en kalkulasjonsrente. Kalkulasjonsrenten er den samfunnsøkonomiske alternativkostnaden ved å binde kapital til et tiltak. Den reflekterer kapitalens avkastning i beste alternative anvendelse. I henhold til Finansdepartementets rundskriv R-109/2021 skal det benyttes en kalkulasjonsrente på 4 prosent for virkninger de første 40 årene av analyseperioden, 3 prosent mellom år 40 og år 75 og 2 prosent etter år 75.¹² Netto nåverdien deles deretter på totale utslippsreduksjoner målt i CO₂-ekv. over analyseperioden. Tiltakskostnaden får dermed benevnningen kr/tonn CO₂-ekv. redusert.

Kostnadene som beregnes er gjennomsnittskostnader for aktørene som potensielt skal gjennomføre tiltaket. Det kan imidlertid være store kostnadsforskjeller mellom aktører, og det kan være forventet at kostnadene utvikler seg over tid. Dette er også vurdert i tiltaksanalysene.

Selv om vi i denne rapporten har vært interesserte i å identifisere utslippsreduksjonsmuligheter fram til 2035 og 2050, så skal tiltakskostnaden beregnes basert på kostnader og utslippsreduksjoner over tiltakets levetid. Dette innebærer at analyseperioden varierer:

- For tiltak som ikke innebærer investeringer, og den tekniske levetiden kan være ned til ett enkeltår, som biodrivstofftiltakene, går analyseperioden fram til 2035.
- For teknologitiltak, som for eksempel kjøp av nullutslippsteknologier eller investering i energieffektivisering, brukes den tekniske levetiden til tiltaket.
- For tiltak i skogsektoren er analyseperioden satt til ett omløp.

Siden kostnader neddiskonteres, men utslippsreduksjoner ikke neddiskonteres, og det er noe sprik i når kostnader inntreffer for de ulike tiltakene i denne rapporten, er ikke tiltakskostnader alltid fullt ut sammenliknbare.

Tiltakskostnader er rundet av til nærmeste 500 kr/tonn CO₂-ekv. For tiltak med betydelig kostnadsspenn mellom aktører og/eller usikkerhet i selve beregningen, er det brukt kostnadsspenn for å synliggjøre dette.

For tiltak der det ikke er gjort nye beregninger, er det gjengitt kostnader fra *Klimatiltak i Norge mot 2030*¹³ der vi vurderer at nivået ikke har endret seg vesentlig. For en del tiltak er ikke tiltakskostnaden beregnet. Dette dreier seg enten om nye tiltak som vi ikke har klart å beregne i denne omgang, eller tiltak som har blitt analysert tidligere, men der tidligere anslag vurderes som utdaterte og det ikke har blitt gjort nye beregninger.

Ikke-prissatte virkninger

Det vil ofte være virkninger eller konsekvenser av tiltak som er krevende å kvantifisere og/eller prissette, for eksempel lærings- og nettverksvirkninger som gjør at etterfølgende prosjekter kan gjennomføres til lavere kostnader. Videre kan det være betydelige kostnader knyttet til

¹² Finansdepartementet (2021): [Prinsipper og krav ved utarbeidelse av samfunnsøkonomiske analyser](#)

¹³ ¹³ Miljødirektoratet (2023): *Klimatiltak i Norge mot 2030: Oppdatert kunnskapsgrunnlag om utslippsreduksjonspotensial, barrierer og mulige virkemidler - 2023.*

arealendringer og tap av natur som ikke enkelt kan prissettes og heller ikke er inkludert i tiltakskostnaden. Eksempler på dette er virkninger på naturmangfold, rekreasjon og friluftsliv.

I en del tiltak er det også virkninger det i utgangspunktet er mulig å prissette, men som på grunn av stor usikkerhet i anslagene, ikke inkluderes i beregning av tiltakskostnaden. Et eksempel på dette innenfor skog- og arealbrukssektoren er økte hogstinntekter for skogeier som følge av tiltak som gir økt tilgang på biomasseressurser. Ideelt sett bør de ikke-prissatte virkningene kvantifiseres så langt det er mulig (for eksempel angi hvor stort areal som blir berørt) og omtales på en måte som gir grunnlag for å vurdere hvordan virkningene påvirker samfunnsøkonomisk kostnadseffektivitet. Vi har ikke hatt mulighet til å vurdere størrelsen/betydningen/verdien av de ikke-prissatte virkningene i dette arbeidet, og heller ikke til å vurdere i hvilket omfang de påvirker kostnadseffektiviteten av tiltaket. Vi har inkludert korte beskrivelser av ikke-prissatte virkninger som har blitt identifisert.

Endringer i behov for kraft, biomasse og areal

Kraft, biomasse og areal er knappe ressurser, og viktige innsatsfaktorer i mange av klimatiltakene. I tiltaksarkene gis det oversikt over anslått endring i kraft- og biomassebehov i 2050, samt en beskrivelse av eventuelle konsekvenser tiltaket har for arealbruk.

Beskrivelse og forutsetninger

Utslippsfaktorer og energiinnhold

Det er benyttet felles utslippsfaktorer og faktorer for energiinnhold på tvers av tiltakene. Utslippsfaktorene er i hovedsak hentet fra det nasjonale utslippsregnskapet. Faktorer er tilgjengelige i *National Inventory Report* (NIR).¹⁴ For basisfaktorer for energibruk, se blant annet tabell 3.2 og 3.4 i NIR. Utslippsfaktorene blir supplert med faktorer fra andre kilder der det nasjonale utslippsregnskapet ikke har faktorene det er behov for i analysen. Dette er særlig aktuelt for flytende drivstoff.

¹⁴ Miljødirektoratet (2023): [Greenhouse Gas Emissions 1990-2021: National Inventory Report](#)

Tabell 2. Utslippsfaktorer og energiinnhold i flytende drivstoff.

	kg CO ₂ /liter	kwh/liter	tonn/m ³ (kg/liter)	MJ/liter	MJ/kg	kg CO ₂ /kg	kWh/kg	Kilde
Diesel	2,66	10,06	0,84	36,20	43,1	3,17	12,0	NIR
FAME- biodiesel	0	9,00	0,88	32,38	36,8	0	10,2	NIR
HVO- biodiesel	0	9,56	0,78	34,40	44,1	0	12,3	Neste (2016) ¹⁵
Marin gassolje	2,66	10,06	0,84	36,20	43,1	3,17	12,0	NIR
Jetfuel (parafin)	2,55	9,70	0,81	34,91	43,1	3,15	12,0	NIR
Biojetfuel	0	9,22	0,77	33,19	43,1	0	12,0	Neste (2016) ¹⁵
Bensin (inkl. flybensin)	2,32	9,02	0,74	32,49	43,9	3,13	12,2	NIR
Bioetanol	0	5,88	0,79	21,17	26,8	0	7,4	NIR
Hydrogen	0				120,0	0	33,3	Møller et al. (2017) ¹⁶
Ammoniakk	0				18,7	0	5,2	IEA (2021) ¹⁷

Energipriser

Energi er en viktig komponent i de fleste klimatiltak og for å sikre mest mulig konsistens på tvers av tiltak er det viktig at man i størst mulig grad legger de samme prisene til grunn.¹⁸

I rundskriv R-109/21 fra Finansdepartementet anbefales det å benytte markedspriser der disse er tilgjengelig og at disse som hovedregel bør holdes uendret gjennom analyseperioden. For energivarer der det ikke eksisterer veletablerte markeder er det ofte nødvendig å benytte samtaler med industrien, eller litteraturstudier for å få fram anslag.

Det er generelt stor usikkerhet knyttet til framtidige energipriser. Det har vært store svingninger i priser for kraft, olje og gass de siste årene. For tiltak som er særlig følsomme for endringer i energipriser er det gjort følsomhetsanalyser med ulike energipriser.

¹⁵ Neste (2016): *Renewable Diesel Handbook*.

https://www.neste.com/sites/default/files/attachments/neste_renewable_diesel_handbook.pdf

¹⁶ Møller et al. (2017): *Hydrogen - A sustainable energy carrier*.

<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1002007116303240>

¹⁷ IEA (2021): <https://www.iea.org/reports/ammonia-technology-roadmap>

¹⁸ Vi har ikke hatt mulighet til å oppdatere alle tiltakskostnader i denne omgang. Hvilke beregninger som er oppdatert og hvilke som er basert på tidligere priser, er beskrevet i hvert enkelt tiltaksark.

Fossile energivarer

Tabellen under viser hvilke energipriser som er lagt til grunn for fossile drivstoff i denne analysen. Omsetningskravene for biodrivstoff påvirker pumpeprisen for bensin og diesel og prisen for anleggsdiesel og marin gassolje. Dette er tatt hensyn til ved beregning av prisene på flytende drivstoff.

Tabell 3. Fossile energivarer, kroner per liter, 2025-kroner.

	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035
Pumpepris bensin, uten avgifter, inkl. påslag	8,5	8,5	8,8	9,1	9,5	9,9	10,0	10,0	10,1	10,3	10,3
Veibruksavgift (justert for bioandel)	3,9	3,9	3,9	3,9	3,9	3,9	3,9	3,9	3,9	3,9	3,9
CO ₂ -avgift (justert for bioandel)	2,8	2,8	2,8	2,8	2,8	2,8	2,8	2,8	2,8	2,8	2,8
Pumpepris diesel, uten avgifter, inkl. påslag	9,2	9,5	9,7	10,0	10,4	10,8	11,0	11,1	11,2	11,4	11,5
Veibruksavgift (justert for bioandel)	2,7	2,7	2,7	2,7	2,7	2,7	2,7	2,7	2,7	2,7	2,7
CO ₂ -avgift (justert for bioandel)	3,2	3,1	3,1	3,1	3,1	3,1	3,1	3,1	3,1	3,1	3,1
Fossil bensin i pumpepris, uten avgifter	5,1	5,1	5,1	5,1	5,2	5,3	5,4	5,5	5,7	5,9	6,0
Påslag for distribusjon, drift og infrastruktur	2,4	2,4	2,4	2,4	2,4	2,4	2,4	2,4	2,4	2,4	2,4
Fossil autodiesel i pumpepris, uten avgifter	5,4	5,4	5,5	5,5	5,6	5,6	5,7	5,9	6,1	6,3	6,4
Påslag for distribusjon, drift og infrastruktur	2,4	2,4	2,4	2,4	2,4	2,4	2,4	2,4	2,4	2,4	2,4
Anleggsdiesel, uten avgifter, inkl. påslag	8,4	8,7	8,9	9,2	9,6	9,9	10,0	10,1	10,2	10,4	10,5
CO ₂ -avgift (justert for bioandel)	3,4	3,4	3,3	3,3	3,3	3,3	3,3	3,3	3,3	3,3	3,3
Marin gassolje, MGO, uten avgifter, inkl. påslag	5,8	6,1	6,3	6,6	6,9	7,2	7,2	7,3	7,4	7,6	7,8
CO ₂ -avgift (justert for bioandel)	2,5	3,0	3,6	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5

Kilde: Priser for flytende biodrivstoff er basert på analyse av ArgusMedia. Pumpepriser for bensin og diesel og prisen for anleggsdiesel og marin gassolje inkluderer beregnede kostnader fra omsetningskravene.

Kraftpriser og nettleie

Kraftprisene fra 2030 til 2040 er basert på NVEs langsiktige kraftmarkedsanalyse 2025.¹⁹ Med forutsetningene som ligger til grunn for denne analysen, blir gjennomsnittlig kraftpris i Norge i overkant av 70 øre/kWh i 2030 (målt i 2025-kroner). Mot 2040 forventes det at prisen synker til omtrent 60 øre/kWh.

Nettleien reflekterer i teorien kostnaden ved å vedlikeholde og forbedre nettkapasiteten og er derfor inkludert i beregninger av tiltak som medfører endret strømbruk. Siden nettleie inkluderes i analysen bør ikke ekstra kostnader for utbygging av nettet inkluderes, da dette vil medføre dobbelttelling. For nettleie har vi lagt til grunn priser fra NVEs rapport *Framskriving av nettleie i lokalt distribusjonsnett 2024-2030*²⁰.

¹⁹ Norges vassdrags- og energidirektorat (2025): [Langsiktig kraftmarkedsanalyse 2025](#)

²⁰ Norges vassdrags- og energidirektorat (2024): [RME Rapport 6/2024: Framskriving av nettleie i lokalt distribusjonsnett 2024-2030](#)

Tabell 4. Kraftpris og nettleie, øre per kWh, 2025-kroner.

Alle tall i øre/kWh

	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040
Kraftpris, eks. avgifter	50	55	59	63	68	72	69	67	64	61	58	58	59	59	59	59
Nettleie, eks. avgifter	39	42	44	48	49	50	51	51	52	52	53	53	54	54	55	55
Kraft og nettleie, eks. avgifter	90	97	103	111	117	122	120	118	115	113	111	111	112	113	114	114
Elavgift (alminnelig sats)	16,9	16,9	16,9	16,9	16,9	16,9	16,9	16,9	16,9	16,9	16,9	16,9	16,9	16,9	16,9	16,9
Elavgift (redusert sats)	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6
Høy kraftpris, eks. nettleie og avgifter	50	83	89	96	103	109	105	102	98	94	91	91	92	92	92	93
Lav kraftpris, eks. nettleie og avgifter	50	28	30	32	34	37	35	34	33	32	31	31	31	31	31	31

Andre energipriser

Tabellen under gir en oversikt over andre energipriser som inngår i tiltakene.

Tabell 55. Andre energipriser.

	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040
Naturgass (LNG), uten avgifter, kr/sm ³	0,0	4,7	3,9	3,5	3,3	3,1	3,1	3,1	3,1	3,1	3,1	3,1	3,1	3,1	3,1	3,1
CO ₂ -avgift	2,8	2,8	2,8	2,8	2,8	2,8	2,8	2,8	2,8	2,8	2,8	2,8	2,8	2,8	2,8	2,8
Biogass til veitrafikk, uten avgifter, kr/sm ³	15,7	16,3	17,8	19,6	22,1	24,9	25	24,6	24,4	24,4						
Biogass til sjøfart og industri, uten avgifter, kr/sm ³	11,8	12,2	13,3	14,7	16,5	18,6	18,7	18,5	18,3	18,3	18,3					
Fjernvarme, uten avgifter, øre/kWh	88	83	88	95	100	104	102	100	98	96	94	95	96	96	97	97
Hydrogen (grønn), uten avgifter, kr/kg	74	65	62	60	57	55	53	51	48	47	46					
Biopellets, uten avgifter, øre/kWh	48	46	45	44	44	44	44	44	45	45	46					

Naturgassprisen er estimert med utgangspunkt i gassprisen i NVEs langsiktige kraftmarkedsanalyse 2025. Prisen for biogass er basert på intervjuer med aktører. Prisen for biopellets er basert på analyse av ArgusMedia. Prisen for hydrogen er anslått av Miljødirektoratet. Fjernvarmeprisen er estimert av Miljødirektoratet basert på historisk korrelasjon med strømprisen hentet fra SSB og NVEs prognose for framtidig strømpris.

Avgiftssatser

Avgiftene er som hovedregel satt til vedtatt avgiftssats for 2025 og er beholdt uendret gjennom hele analyseperioden. I beregning av samfunnsøkonomisk tiltakskostnad er det benyttet priser uten avgifter, ettersom avgiften vil være en inntekt for staten (fordelingsvirkning). I beregning av privatøkonomiske kostnader er avgifter inkludert.

Forbrukere/privatpersoner betaler i tillegg til særavgiftene vist i tabellene over, merverdiavgift på 25 prosent (generell sats). Bedrifter²¹ får fradrag fra merverdiavgift som påløper ved kjøp av varer og tjenester til bruk i virksomheten, og merverdiavgiften vil dermed ikke være en relevant kostnad for disse.

I klimameldingen varsles det at regjeringen gradvis vil øke avgiftene på ikke-kvotepliktige utslipp av klimagasser til omtrent 2 000 2020-kroner per tonn CO₂ i 2030. I enkelte tiltak er det gjennomført følsomhetsanalyser med en opptrappet CO₂-avgift, og den er også benyttet i vurderinger av barrierer og virkemidler for gjennomføring av tiltak.

²¹ Gjelder for foretak registrert i mva.-registeret (krever omsetning på 50 000 kroner eller mer i løpet av de siste 12 mnd.)

Vedlegg 3: Beregning av indirekte og direkte utslipp for ulike transportmidler til Figur 27 i kapittel 6

Beregningene av direkte og indirekte utslipp fra ulike transportmidler bygger på rapporten og tilhørende Excel-modell fra "Good to Go? Assessing the Environmental Performance of New Mobility" fra 2020,¹ utarbeidet av International Transport Forum (ITF). I 2024 publiserte ITF oppdaterte beregninger for transportalternativene innen mikromobilitet.² Disse bygger på det samme LCA-regnearket som rapporten i 2020, men med enkelte justeringer. Rapporten vurderer miljøpåvirkningen av transportalternativer gjennom beregning av klimagassutslipp gjennom hele livsløpet fra vugge til grav.

Vi har ikke gjort en livsløpsanalyse for utslipp fra tiltakene som ligger til grunn for *Klimatiltak i Norge (2026)*. Forutsetningene for utslippsverdiene i figuren er med unntak av tilpasningene som er beskrevet i avsnitt 2 i dette vedlegget uendret fra ITF-analysen dataene er hentet fra.

1. Generelt om livsløpsanalyser

Livsløpsanalyse (LCA) er en systematisk metode for å kartlegge og vurdere miljø- og ressurspåvirkninger gjennom hele livssyklusen til et produkt eller produktsystem, fra uttak av råvarer, produksjon, transport, bruk og til eventuell gjenbruk. Metoden er internasjonalt standardisert med ISO 14040/14044. Det er de valgte systemgrensene som definerer omfanget av en LCA, og systemgrensene har stor påvirkning på resultatet. Eksempelvis kan én analyse velge å kun vurdere utslippene av et produkt frem til det leveres på en butikk, mens en annen analyse også inkluderer utslippene fra avfallshåndtering og resirkulering. Derfor er det viktig å være bevisst på systemgrensene av en analyse ved tolkning av resultater fra ulike studier. Det er ikke anbefalt å sammenligne LCA-resultater fra ulike studier med mindre de har like systemgrenser.

2. Forutsetninger for beregningene

I en LCA innen transportsektoren ser man vanligvis på tre hovedkomponenter: kjøretøy, drivstoff og infrastruktur. For kjøretøy innebærer det produksjon, levering, vedlikehold og avfallshåndtering, inkludert alt av utvinning av metaller, produksjon av batteri, frakt, montering, vraking og mer. For drivstoff inkluderer det alle trinn fra utvinning til bruk. LCA av infrastruktur som veier, jernbanespor, havner og flyplasser ser på utvinning og prosessering av materialer, konstruksjon, vedlikehold og avfallshåndtering.

¹ OECD/ITF (2020): [Good to Go? Assessing the Environmental Performance of New Mobility](#)

² OECD/ITF (2024): [Greener Micromobility](#)

Vi har i utgangspunktet brukt samme forutsetninger som ITF-rapporten, men gjort justeringer i strømmiks, antall passasjerer (for bil og jernbane) og kjøretøyvekt (for tog) for å tilpasse til norske forhold. Resultatene er angitt som gram CO₂-ekvivalenter per personkilometer.

I vår analyse inkluderes utslipp fra kjøretøy og drivstoff. Vi har valgt å ikke inkludere utslipp fra infrastruktur. Dette skyldes at resultatene fra ITF-rapporten er generaliserte og etter vår vurdering ikke representative for norske forhold, med mindre vi hadde gjort inngripende justeringer.

Levetid, kjørelengde, kjøretøyvekt og antall passasjerer

Antakelser om gjennomsnittlig levetid på kjøretøy, kjørelengde og antall passasjerer har stor påvirkning på resultatene per personkilometer. Eksempelvis har jernbane mye høyere utslipp per kjøretøy enn personbiler, men fordi den har mye lengre forventet levetid, flere passasjerer og lengre kjørelengde, blir utslippene per passasjerkilometer lavere. Tabell 1 viser hvilke levetider, kjørelengde og antall passasjerer vi har lagt til grunn i analysen.

Tabell 1: Levetid, kjørelengde og passasjerer for transportløsninger brukt i livsløpsanalysen. Gjennomstreking illustrerer de opprinnelige verdiene som er endret.

	Levetid	Vekt	Årlig kjørelengde	Gjennomsnittlig antall passasjerer
	[år]	[kg]	[km/år]	[pkm/vkm]
Sykkel	8	21	2 400	1
Elsykkel		23		
Bil	15	1 500	12 100	1,5 1 (2 til samkjøring)
Elbil		1 810		
Buss	9	10 200	44 000	17
Elbuss		14 400		
Jernbane (el)	40	186 000 218 000	66 000	180 92

Vi har ikke justert årlig kjørelengde eller levetid for noen av transportmidlene. For personbil er det i ITF-rapporten satt en årlig gjennomsnittlig kjørelengde på 12 100 km. Dette stemmer godt med norske tall fra SSB, der gjennomsnittlig årlig kjørelengde for personbiler var 12 441 km i perioden 2005 til 2024.³ For sykkel er kjørelengden satt til 2 400 km i året, som tilsvarer to sykkelturer på 5,2 kilometer for 230 arbeidsdager i året. Det er ikke tatt høyde for at foreldre tar med barn på sykkel. For buss er det antatt årlig kjørelengde på 44 000 km, basert på at en buss kjører i snitt 18,5 kilometer per time (inkl. stopp) i 8 timer hver dag, 6 dager i uka, 50 uker i året. I

³ Statistisk sentralbyrå. (2025): [Tabell 12575: Kjørelengder, etter kjøretøytype og alder 2005 - 2024](#).

denne antakelsen har ITF-rapporten tatt høyde for at det er en buss i urbane omgivelser, med mindre trafikk i helger, og at busser har 2 uker med vedlikehold i året.

Belegg er justert for personbil for å vise forskjellen mellom utslipp for en enslig bilfører kontra samkjøring (bilfører med én passasjer). For jernbane har det vært behov for flere tilpasninger:

I den opprinnelige rapporten har ITF beregnet utslipp for "metro/urban train" i stedet for en bredere definisjon av jernbane som ville inkludert region- og fjerntog. For å tilpasse til norsk jernbane har vi endret antall passasjerer fra det opprinnelige tallet på 190 til 92. Nylige tall fra SSB tilsier at norske passasjertog hadde et belegg på 31 % i 2024, og et gjennomsnitt på 92 passasjerer.⁴ Vekten på toget i analysen er også oppjustert fra 186 til 218 tonn, basert på vekten til et Stadler Type 74 tog,⁵ som er blant de mest brukte togtypene i Norge. ITF-rapporten har ikke beregninger for dieseltog og vi har ikke gjort egne beregninger på indirekte utslipp fra dieseldrevet jernbane. Figuren viser derfor kun utslipp fra elektrisk tog, med samme norske strømmiks som andre elektriske kjøretøy. Over 80 % av transportarbeidet på norsk og europeisk jernbane skjer med elektrisk fremdrift.^{6 7}

Vi har tatt utgangspunkt i en bil av medium størrelse (1500-1600 kg), der elbilen veier mer enn dieselbilen på grunn av vekten av batteriet. Vekt påvirker resultatet for indirekte utslipp, både fordi kjøretøyene får et høyere energibehov per kilometer, men også fordi tyngre biler er forbundet med høyere materialbehov. I Norge har andelen tyngre biler økt markant de siste årene, spesielt for elbiler, og tunge biler over 2000 kg utgjorde mer enn halvparten av nyregistrerte biler i 2022 og 2023.⁸ De tyngre elbilene i den norske bilparken kan anses å ha noe høyere utslipp enn det som er reflektert i våre resultater.

Strømmiks og drivstoff

Strømmiks har stor påvirkning på resultater for elbiler, både med tanke på hvilken strømmiks som ble brukt i produksjon av batteriet og dens komponenter, og strømmiks ved bruk av kjøretøyet.

Strømmiksen tilknyttet *bruk* av kjøretøyene er norsk strømmiks. Utslippsfaktorer for elektrisitet er 11,9 g CO₂-ekv/kWh basert på NVEs klimadeklarasjon for fysisk levert strøm.⁹ Denne endringen har hovedsakelig utslag på elkjøretøyene, og utslipp fra lading av batterier vises i raden "Bruk av kjøretøy" i **Feil! Fant ikke referanseilden..**

⁴ Belegget er beregnet ved å dele passasjerkilometer på togkilometer, hentet fra Statistisk sentralbyrå. 2025. [Tabell 10484: Persontransport med jernbane, etter togstrekning 2012 - 2024.](#)

⁵ [Type 74 – Norske tog](#)

⁶ International Energy Agency (IEA). 2019. [The Future of Rail](#), s. 50

⁷ Bane Nor. 2024. [Elektrisk kraft i 100 år](#)

⁸ Rousseau et al. (2025). Norway's electric vehicle revolution: unveiling greenhouse gas emissions reductions and material use of passenger cars across space and time. *Environmental Research Letters*, 20(8), 084053. <https://doi.org/10.1088/1748-9326/ade8fe>

⁹ Tall for 2024, fra [Strømdeklarasjoner - NVE](#)

For elkjøretøy med batteri er det lagt til grunn at batteriene er produsert i Kina, med tilhørende kullbasert strømmiks for å produsere aluminium. Beregningene av utslipp fra batteriproduksjon bygger på konservative anslag. For nyere elkjøretøy, enten fra etter 2020 eller andre land med mer fornybar energi, kan man anta at utslippene fra batteriproduksjonen er noe lavere.

For personbil og buss med forbrenningsmotor er diesel uten innblandet biodrivstoff valgt som drivstoff. Diesel er valgt for personbil, fordi det er flest dieseler i Norge. Produksjon av drivstoff og utslipp ved forbrenning – "well-to-wheel assessment" – er basert på tall fra EU-kommisjonen, og for diesel er utslippsfaktoren 89,1 g CO₂/MJ totalt, hvorav 74,1 g CO₂/MJ er fra forbrenning og 15 g CO₂/MJ er fra produksjon.¹⁰ For utslippene fra diesel har vi ikke tatt hensyn til omsetningskravet for biodrivstoff til veitrafikk. Livsløpsutslipp fra ulike typer biodrivstoff varierer, og bruk av biodrivstoff innebærer også en risiko for utslipp fra indirekte arealbruksendringer som ikke fanges opp i en vanlig LCA-analyse.

3. Resultater

Tabell 2 viser resultatene, oppgitt i indirekte og direkte utslipp i gram CO₂-ekvivalenter per personkilometer.

Tabell 2: Indirekte og direkte utslipp over livsløpet til transportløsninger, oppgitt i g CO₂-ekvivalenter per personkilometer.

	Indirekte utslipp	Direkte utslipp
	[g CO ₂ -ekv/pkm]	
Sykkel	5,16	0
Elsykkel	8,92	0
Samkjøring fossil personbil	31,58	67,47
Samkjøring elbil	32,37	0
Fossil personbil	63,17	134,93
Elbil	64,74	0
Fossil buss	21,47	66,36
Elbuss	14,8	0
Jernbane	7,77	0

Direkte utslipp inkluderer utslipp ved forbrenning av fossilt drivstoff. Utslipp fra produksjon av drivstoff er lagt på indirekte utslipp, sammen med produksjon av kjøretøy og batteri, levering av kjøretøy og operasjonelle tjenester. For personbiler medfører elbiler høyere utslipp fra produksjon av kjøretøy og batteri enn fossilbiler, hovedsakelig på grunn av batteriproduksjon. Samtidig bidrar produksjonen av diesel til betydelige utslipp, slik at de samlede indirekte utslippene for elbil og fossilbil blir tilnærmet like.

¹⁰ JEC (n.d.1), JEC website, European Commission's Joint Research Centre, EUCAR and Concawe, <https://ec.europa.eu/jrc/en/jec> (accessed 14 August 2020).

Vedlegg 4: Vedlegg til sektorkapittel for skog og arealbruk

Tilnærming 1: Netto null arealbruksendringer i 2050

Arealnøytralitet, eller netto null arealbruksendringer, innebærer at alt som bygges ned må kompenseres med at et tilsvarende areal restaureres. Arealnøytraliteten kan innrettes på statlig, regionalt eller kommunalt nivå, og for gitte arealtyper eller for totalt naturareal. Arealnøytralitet vil måtte redusere total arealbruk, ettersom det ikke vil være mulig å bygge ut større areal enn det som er tilgjengelig for kompensasjon. I dag finnes det ikke en oversikt over totalt areal som har potensiale for restaurering, så det er vanskelig å anslå hvor mye nedbygging som vil være mulig under streng arealnøytralitet. Tilgjengelig areal for restaurering vil også reduseres over tid, slik at den totale utbyggingstakten må reduseres tilsvarende. Dersom utbygger er ansvarlig for kompenseringen vil kostnaden for å bygge ned naturarealer økes. Dette vil i praksis kunne fungere ganske likt som en avgift på nedbygging av natur arealer, ettersom total utbyggingskostnad vil øke proporsjonalt med arealet som bygges ned.

Hvordan arealnøytraliteten defineres vil påvirke totale utslipp fra sektoren, og også hvordan naturmangfold påvirkes. Arealnøytralitet kan både handle om arealenes størrelse, egenskaper (type arealer) og kvalitet (tilstand/karboninnhold). Det er ikke gitt at arealene som restaureres har samme kvalitet som arealene som bygges ned, hverken hva gjelder karboninnhold eller naturmangfold. Det tar også tid før restaurerte områder vil ha samme kvalitet som urørte områder, og i mange tilfeller vil det ta hundre- til tusenvis av år.

En videre utfordring er å finne tilgjengelig areal for restaurering. Det er utfordrende å f.eks. plante skog på grå arealer. Historisk har ca. ¼ av arealbruksendring til skog kommet fra utbygd areal, mens resten kommer fra jordbruksareal, og noe også fra myr og våtmark. Det er altså i størst grad arealer som allerede har karbonlagre som påskoges, og det begrenser opptakseffekten. Arealnøytralitet kan føre til *flytting* av nedbygging fra en arealbrukskategori til en annen. Det er i hovedsak tilgjengelig areal for kompensering som styrer utbyggingstakten og hvilke tiltak som *unngås*. Det vil også i liten grad medføre at en velger lav-karbon arealer innenfor en arealbrukskategori. Områdene som restaureres vil *forbedres*.

Tilnærming 2: Netto null utslipp fra arealbrukssektoren i 2050

Netto null utslipp fra sektoren innebærer at utslipp fra arealbruksendringer kompenseres med tilsvarende opptak. Enhver nedbygging av karbonholdig areal må vise til tiltak som øker opptaket tilsvarende som utslippet fra arealbruksendringen. Dette skiller seg fra arealnøytralitet i at det i større grad er karboninnholdet som avgjør hvilke areal som blir nedbygget.

Netto null utslipp fra arealbruk vil i større grad gi insentiver til utslippsreduksjoner enn arealnøytralitet. Ettersom det legger opp til at karboninnholdet i arealene hensyntas, slik at en f.eks. heller bygger ut på lav-karbon skog enn høy-karbon skog. I et slikt mål vil kompensasjon handle om å sikre tilsvarende opptak, og kan dermed også foregå på arealer uten å endre arealbrukskategori, f.eks. bruk av biokull i jordbruksjord eller tettere planting i eksisterende skoger.

Det tar svært kort tid å slippe ut karbon fra nedbygging av areal, men opptil flere tiår å øke opptaket tilsvarende gjennom kompenserende tiltak. En slik tilnærming vil derfor ikke føre til at utslippene går i null på kort sikt. Målet vil heller ikke sikre at en arealbrukskategori ikke reduseres. Uansett må utbyggingstakten reduseres betraktelig, fordi vi ikke har nok arealer for tiltak som monner.

Ettersom netto null utslipp fra arealbruksendringer ikke sikrer at totalt areal ikke reduseres, er det sannsynlig at tilnærmingen i mindre grad bidrar til å ivareta naturmangfold.

Karboninnhold er ikke nødvendigvis korrelert med naturmangfold, og naturtyper med lavt karboninnhold kan bli spesielt utsatt.