

Fossilfri anleggsvirksomhet, Innlandet fylkeskommune



Fossilfri anleggsvirksomhet, Innlandet fylkeskommune

25. februar 2021

Reidun Marie Romundstad
Borgar Aamaas

CICERO Senter for klimaforskning
P.B. 1129 Blindern, 0318 Oslo
Telefon: 22 00 47 00
E-post: post@cicero.oslo.no
Nett: www.cicero.oslo.no

CICERO Center for International Climate Research
P.O. Box 1129 Blindern
N-0318 Oslo, Norway
Phone: +47 22 00 47 00
E-mail: post@cicero.oslo.no
Web: www.cicero.oslo.no

Tittel: Fossilfri anleggsvirksomhet, Innlandet fylkeskommune

Forfattere: Reidun Marie Romundstad og Borgar Aamaas

Oppdragsgiver: Innlandet fylkeskommune

Prosjekt: Fossilfri virksomhet 2025 (Innlandet)

Prosjektleder: Borgar Aamaas

Kvalitetssikrer: Asbjørn Torvanger

Stikkord: Innlandet, klimagassutslipp, klimagassregnskap, CO2, anleggsmaskiner, anleggsprosjekter, tiltak, fossilfri, utslippsfri, biodrivstoff, bærekraft, drivstofforbruk, kostnader, tiltakskostnader, merkostnader, kravstilling, offentlig innkjøp

Sammendrag: Dette notatet tar for seg direkte utslipp fra anleggsmaskiner på anleggsplass, og er utarbeidet av CICERO Senter for klimaforskning på oppdrag fra Innlandet fylkeskommune, avdeling Samferdsel, Trafikk og miljø. Tema som omtales er bærekraftsutfordringer for biodrivstoff og kostnader og barrierer for biodrivstoff og for utslippsfrie løsninger. Vi har også utarbeidet et grovt anslag for direkte utslipp, forbruk av drivstoff i anleggsmaskiner og merkostnader ved bruk av biodrivstoff i anleggsprosjekter. Notatet oppsummerer til sist status for kravstilling ved offentlige innkjøp til bygg og anlegg, og aktuelle tiltak for kutt i direkte utslipp innen anleggsvirksomhet.

Bildet på omslaget: NASTA

Innhold

| | |
|--|-----------|
| Sammendrag | 4 |
| 1 Innledning | 6 |
| 1.1 Bakgrunn, formål og tilnærming | 6 |
| 1.2 Avgrensning og sentrale begreper | 6 |
| 1.3 Datagrunnlag | 8 |
| 2 Biodrivstoff, bærekraft og klimaeffekt | 9 |
| 2.1 Biodrivstoff og bærekraftsutfordringer | 9 |
| 2.2 Krav til bærekraft og klimaeffekt over livsløpet | 10 |
| 2.3 Klimaeffekt ved bruk av biodrivstoff i Norge og overlapp mellom virkemidler | 11 |
| 3 Kostnader og barrierer for biodrivstoff | 13 |
| 3.1 Tilgjengelighet og kostnader for biodrivstoff | 13 |
| 3.2 Tiltakskostnader for bruk av biodrivstoff i anleggsmaskiner | 14 |
| 3.3 Barrierer for bruk av biodrivstoff i anleggsmaskiner | 15 |
| 4 Kostnader og barrierer for utslippsfrie anleggsmaskiner | 16 |
| 4.1 Tilgjengelighet og kostnader for utslippsfrie anleggsmaskiner | 16 |
| 4.2 Tiltakskostnader for bruk av utslippsfrie anleggsmaskiner | 18 |
| 4.3 Barrierer for bruk av utslippsfrie anleggsmaskiner | 19 |
| 5 Anslag for direkte utslipp og drivstofforbruk | 21 |
| 5.1 Anslag for direkte utslipp for Innlandet fylkeskommune | 21 |
| 5.2 Anslag for drivstofforbruk | 23 |
| 5.3 Utslippsnivå etter gjennomføring av fossilfri anleggsplass | 24 |
| 6 Anslag for merkostnad ved bruk av biodrivstoff | 25 |
| 6.1 Merkostnad per liter drivstoff | 25 |
| 6.2 Merkostnad per prosjekt | 28 |
| 6.3 Merkostnad totalt for Innlandet fylkeskommune | 28 |
| 7 Kravstilling i offentlige anskaffelser | 30 |
| 7.1 Behov for samordnet kravstilling | 30 |
| 7.2 Innretting av krav og tilgjengelige ressurser | 30 |
| 7.3 Status for kravstilling til fossil- og utslippsfrie bygge- og anleggsplasser | 31 |
| 8 Mulige tiltak for reduksjon av direkte utslipp | 33 |

Sammendrag

Innlandet fylkeskommune har vedtatt en ambisjon om fossilfri virksomhet innen 2025. Samferdselsavdelingens virksomhet knyttet til bygging, drift og vedlikehold av fylkesveg medfører hovedsakelig utslipp fra anleggsmaskiner, massetransport og materialproduksjon.

Dette notatet tar for seg direkte utslipp fra anleggsmaskiner på anleggsplass, og er utarbeidet av CICERO Senter for klimaforskning på oppdrag fra Innlandet fylkeskommune, avdeling Samferdsel, Trafikk og miljø. Tema som omtales er bærekraftsutfordringer for biodrivstoff og kostnader og barrierer for biodrivstoff og for utslippsfrie løsninger. Vi har også utarbeidet et grovt anslag for direkte utslipp, forbruk av drivstoff i anleggsmaskiner og merkostnader ved bruk av biodrivstoff i anleggsprosjekter. Notatet oppsummerer til sist status for kravstilling ved offentlige innkjøp til bygg og anlegg, og aktuelle tiltak for kutt i direkte utslipp innen anleggsvirksomhet.

Fossilfri anleggsvirksomhet kan oppnås ved bruk av biodrivstoff eller utslippsfrie maskiner. Men biomasse er en knapp ressurs og utstrakt bruk av biodrivstoff kan være problematisk fra et bærekraftperspektiv. Tiltak som reduserer behovet for biodrivstoff, som effektiviseringstiltak og elektrifiseringstiltak bør prioriteres over biodrivstofftiltak. Dersom man ønsker at bruk av biodrivstoff skal være mest mulig bærekraftig og ha størst mulig klimaeffekt, bør avansert biodrivstoff prioriteres foran konvensjonelt biodrivstoff i kravstilling. Videre bør avansert del A prioriteres foran avansert del B.

I overgangen til lavutslippssamfunnet kan biodrivstoff betraktes som en midlertidig løsning, mens utslippsfrie løsninger vil bidra til permanente utslippskutt. Markedet for utslippsfrie anleggsmaskiner er i rask utvikling og for enkelte segmenter er utslippsfrie løsninger allerede økonomisk lønnsomme. Det vil derfor være sentralt å ta i bruk utslippsfrie løsninger der det er mulig, og utforme kontrakter og krav på en måte som fremmer bruk av utslippsfrie løsninger, selv om dette overoppfyller målet om Fossilfri 2025.

Per 2021 er det ikke et omsetningskrav for biodrivstoff i anleggsdiesel, men regjeringa tar sikte på å innføre et omsetningskrav fra 2022. EUs bærekraftskriterier sikrer minimumskrav til bærekraft og klimaeffekt over livsløpet for biodrivstoff som brukes til å oppfylle omsetningskrav, men bærekraftskriteriene tar ikke høyde for indirekte arealbruksendringer. Krav til bruk av avansert biodrivstoff vil minimere risiko for indirekte arealbruksendringer. Det er viktig å være klar over at i tilfeller hvor offentlige anskaffelser av flytende biodrivstoff overlapper med et omsetningskrav, bidrar ikke nødvendigvis offentlige anskaffelser til ytterligere klimaeffekt utover volumet i omsetningskravet.

Biodiesel er allerede i dag dyrere enn fossil diesel, samtidig som det forventes en prisøkning for alle typer biodiesel fram mot 2030. Avansert biodiesel er dyrere enn konvensjonell biodiesel, og avansert del A er dyrere enn avansert del B.

Klimakur 2030 oppgir en samfunnsøkonomisk tiltakskostnad for bruk av biodrivstoff i anleggsmaskiner på i overkant av 2000 kr/tonn CO₂-ekvivalenter ved bruk av HVO-biodiesel del A, og omtrent 1500 kr/tonn CO₂-ekvivalenter ved bruk av HVO-biodiesel del B. Tiltakskostnadene kan også bli høyere enn dette dersom global etterspørsel etter avansert biodrivstoff øker mer enn det som er lagt til grunn. Det foreligger allerede en oppdatert prisanalyse som viser større prisøkning på biodrivstoff enn antatt i Klimakur 2030.

Tiltakskostnaden for bruk av utslippsfrie anleggsmaskiner varierer mye både ut fra type maskin og maskinenes bruksmønster. Klimakur 2030 oppgir samfunnsøkonomiske tiltakskostnader i spennet -360 kr/tonn CO₂-ekvivalenter til 7700 kr/tonn CO₂-ekvivalenter. Negativ tiltakskostnad viser at enkelte små anleggsmaskiner allerede er samfunnsøkonomisk lønnsomme, og både store kabelelektriske gravemaskiner og mellomstore batterielektriske gravemaskiner har lavere tiltakskostnad enn biodrivstoff, i tilfeller hvor infrastruktur/ ladeinfrastruktur ikke medfører betydelige merkostnader.

Den viktigste barrieren for fylkeskommunen Innlandet, for bruk av biodrivstoff i anleggsmaskiner, forventes å være høyere kostnad for biodiesel. Prisen på biodrivstoff er også forventet å øke over tid. På den andre siden varsler regjeringa både et omsetningskrav for biodrivstoff i anleggsgasoline fra 2022 og en gradvis økning i CO₂-avgiften. Begge deler trekker i retning av å redusere kostnadsbarrieren for biodrivstoff ved at fossil diesel blir relativt sett dyrere. Manglende motorgaranti fra noen maskinleverandør kan også være en barriere, og dette bør avklares med entreprenører i forkant av prosjektutlysninger. Barrierer for bruk av biodrivstoff forventes generelt sett å være lavere enn barrierer for bruk av utslippsfrie anleggsmaskiner, da biodrivstoff kan brukes direkte i eksisterende maskiner og utstyr.

De viktigste barrierene for fylkeskommunen Innlandet, for bruk av utslippsfrie anleggsmaskiner, forventes å være høyere innkjøpskostnad og mangel på elektrisk infrastruktur. Begge disse barrierene forventes å bli redusert over tid, men det er usikkert om de vil reduseres i særlig grad i et 2025-perspektiv. Det foregår imidlertid en rask utvikling av nye produkter og løsninger.

Barrierer knyttet til kontraktutforming og manglende standardisering av kravstilling anses også som spesielt relevante siden offentlige innkjøpere samlet sett står for størsteparten av etterspørselen i bygge- og anleggsbransjen. Dette gir offentlige innkjøpere et betydelig potensial til å gå foran og drive bransjen i en klimavennlig retning, og tydelige klimakrav er et viktig bidrag. Dette omfatter både krav til bruk av fossil-/utslippsfri løsninger og krav til rapportering av faktisk drivstofforbruk som vil kunne gi referansetall for fylkeskommunale anleggsprosjekter. For å innrette kravstillingen riktig og avklare hva entreprenørene kan levere når, er det sentralt å initiere lokal markedsdialog.

Datagrunnlaget for bygge- og anleggsvirksomhet på kommune- og fylkesnivå per i dag er svært mangelfullt og det er krevende å anslå utslipp fra dieselforbruk på anleggsplass. Klimakostanalysen viser direkte og indirekte utslipp på 32 000-36 000 tonn CO₂-ekvivalenter per år for årene 2017-2019. Et anslag basert på Miljødirektoratets kommunefordelte klimagassregnskap viser direkte utslipp i offentlige anskaffelser innen bygg og anlegg i Innlandet fylke på om lag 75 000 tonn CO₂-ekvivalenter for årene 2009-2019. Det er vanskelig å snevre inn anslaget for direkte utslipp fra anleggsmaskiner i fylkeskommunens anleggsvirksomhet mer enn dette.

Vi kjenner ikke det faktiske direkte utslipp fra anleggsmaskiner på anleggsplass, men i mangel på bedre data kan vi anta at utslippstall fra Klimakostanalysen på 32 000-36 000 tonn CO₂-ekvivalenter per år for årene 2017-2019 utgjør en øvre grense for direkte utslipp. Ut fra dette beregnes en øvre grense for drivstofforbruk forbundet med fylkeskommunens tidligere anleggsaktiviteter for fylkesvei, på om lag 12-14 millioner liter drivstoff per år. Dette svarer grovt sett til en samlet årlig drivstoffkostnad på 125-140 mill. NOK, noe som utgjør 11-13 prosent av den årlige kostnadsrammen i det foregående Handlingsprogram for fylkesveger 2018-2021 (-23).

Dersom vi antar at drivstofforbruket holder seg under dette nivået også i perioden 2022-2025 finner vi et øvre anslag for forventet årlig drivstoffkostnad per år i perioden 2022-2025, på 135-165 mill. NOK for fossil anleggsgasoline med omsetningskrav og økt CO₂-avgift, og på 140-230 mill. NOK for ulike typer biodiesel. Anslagene er kun å betrakte som et grovt overslag som kan gi fylkeskommunen en pekepinn for øvre grense for årlig kostnadsøkning som kan forventes ved overgang til fossilfri anleggsdrift. Resultatet må benyttes med varsomhet. Det faktiske drivstofforbruket vil variere med sammensetningen av type prosjekt og omfang av kommende Handlingsplan.

1 Innledning

1.1 Bakgrunn, formål og tilnærming

Innlandet fylkeskommune har vedtatt en ambisjon om fossilfri virksomhet innen 2025. Samferdselsavdelingens virksomhet knyttet til bygging, drift og vedlikehold av fylkesveg utgjør en stor del av fylkeskommunens samlede virksomhet. Derav vil det også utgjøre en stor del av fylkeskommunens klimafotavtrykk. Klimafotavtrykket til virksomhetsområdet fylkesveg vil i all hovedsak bestå av utslipp fra anleggsmaskiner, massetransport og materialproduksjon¹.

Dette notatet tar for seg direkte utslipp fra anleggsmaskiner på anleggsplass, og er utarbeidet av CICERO Senter for klimaforskning på bakgrunn av en forespørsel fra Innlandet fylkeskommune, avdeling Samferdsel, Trafikk og miljø. Notatet vil utgjøre en del av kunnskapsgrunnlaget for fylkeskommunens behandling av Handlingsprogrammet for fylkesveg 2022-2025 (-27).

Målet om fossilfri virksomhet i 2025 kan oppnås ved bruk av biodrivstoff, og krever i utgangspunktet ikke bruk av utslippsfri teknologi. Men biomasse er en knapp ressurs og utstrakt bruk av biodrivstoff kan være problematisk fra et bærekraftperspektiv. Vi har på bakgrunn av dette valgt å beskrive barrierer og tiltakskostnader både for fossilfrie og for utslippsfrie løsninger.

I overgangen til et lavutslippssamfunn kan fossilfrie løsninger betraktes som en midlertidig løsning som krever kontinuerlig fokus på bærekraft og klimaeffekt, mens overgang til utslippsfrie løsninger vil bidra til permanente utslippskutt. Innenfor offentlig kravstilling ser vi et skifte fra fokus på fossilfrie bygge- og anleggsplasser til fokus på utslippsfrie bygge- og anleggsplasser. Markedet for utslippsfrie anleggsmaskiner er i rask utvikling og for enkelte segmenter er utslippsfrie løsninger allerede økonomisk lønnsomme. Det vil derfor være sentralt å ta i bruk utslippsfrie løsninger der det er mulig, og utforme kontrakter og krav på en måte som fremmer bruk av utslippsfrie løsninger, selv om dette overoppfyller målet om Fossilfri 2025.

Bærekraftsutfordringer for biodrivstoff er omtalt i **kapittel 2**. Videre i notatet har vi sammenstilt informasjon om kostnader og barrierer for fossilfri anleggsplass som anses som relevant for Innlandet fylkeskommune, både for biodrivstoff (**kapittel 3**) og for utslippsfrie løsninger (**kapittel 4**), med utgangspunkt i Klimakur 2030². I **kapittel 5** har vi utarbeidet et grovt anslag for direkte utslipp og forbruk av drivstoff i anleggsmaskiner for tidligere anleggsvirksomhet i Innlandet fylkeskommunes regi. Dette benyttes som grunnlag for å si noe om merkostnader ved bruk av biodrivstoff i anleggsprosjekter i **kapittel 6**. Notatet gir også en kortfattet oppsummering av status for kravstilling i et utvalg andre kommuner og fylkeskommuner (**kapittel 7**), samt forslag til aktuelle tiltak for kutt i direkte utslipp innen anleggsvirksomhet (**kapittel 8**).

1.2 Avgrensning og sentrale begreper

Arbeidet avgrenses til å se på direkte utslipp på anleggsplass, fra anleggsmaskiner knyttet til utbygging, drift og vedlikehold av fylkesveier, for Innlandet fylkeskommune. Annen bruk av anleggsmaskiner i fylkeskommunens regi holdes utenfor.

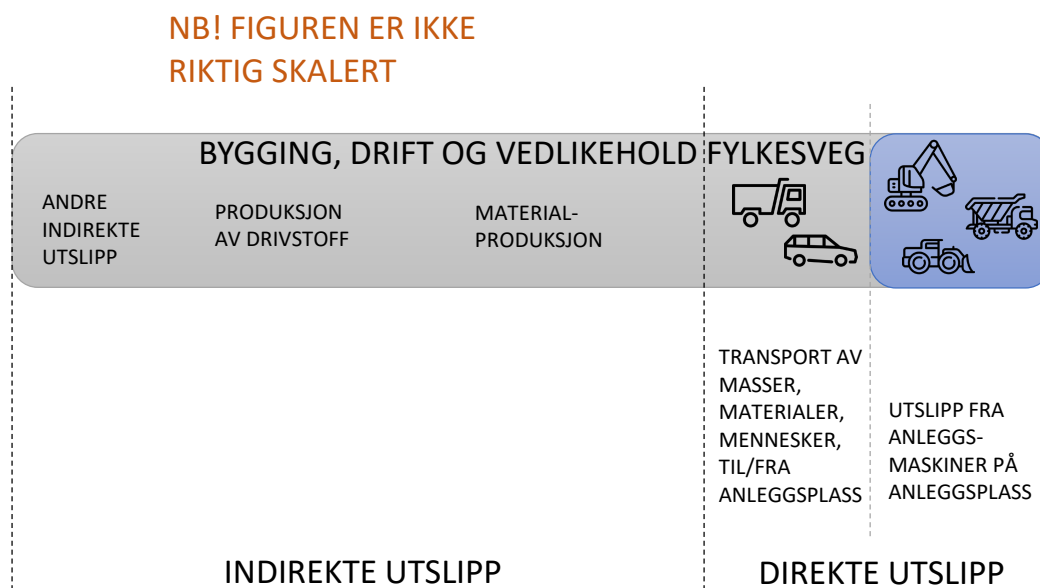
¹ Klimagassutslipp fra arealbruksendringer knyttet til veiprojekter (e.g. avskoging, nedbygging av myr) fanges ikke opp av klimagassregnskapet.

² Miljødirektoratet et al. (2020). [Klimakur 2030. Tiltak og virkemidler mot 2030](#). Rapport M-1625 | 2020.

Utslipp fra tunge kjøretøy til transport av masser og maskiner til og fra anleggsplass holdes utenfor, det samme gjelder utslipp fra kjøretøy for persontransport til og fra anleggsplass.

Indirekte utslipp holdes utenfor i sin helhet, herunder utslipp knyttet til materialproduksjon. Ulike materialvalg vil også kunne påvirke direkte utslipp, e.g. ved lengre levetid for materialer og derav reduserte utslipp knyttet til vedlikehold. Dette er ikke diskutert her.

Avgrensningen er illustrert i figur 1, hvor systemgrensen for oppdraget er markert ved blått felt. Avgrensningen er geografisk bestemt, ved at det er aktiviteter på selve anleggsområdet som er innenfor systemgrensen. Avgrensningen er også knyttet til et bestemt drivstoff, ved at det er direkte utslipp ved bruk av anleggsdiesel på anleggsplassen som er innenfor avgrensningen, mens bruk av autodiesel til transport til og fra anleggsplass holdes utenfor.



Figur 1. Illustrasjon av systemgrensene for dette oppdraget, hvor aktiviteter som ligger innenfor det blå feltet er innenfor systemgrensen. Det blå feltet omfatter direkte utslipp ved bruk av anleggsmaskiner på anleggsplass til utbygging, drift og vedlikehold av fylkesveier. Figuren er ikke riktig skalert da fordelingen i liten grad er kjent. Illustrasjon: CICERO³

1.2.1 Direkte og indirekte utslipp

Direkte utslipp: er utslipp av klimagasser som fysisk skjer innenfor et geografisk avgrenset område, som innenfor Innlandet fylkeskommune.

Indirekte utslipp: er utslipp av klimagasser som fysisk skjer utenfor fylkeskommunegrensen, men som forårsakes av fylkeskommunens og Innlandets innbyggers forbruk av varer og tjenester. Eksempler på dette kan være materialer som produseres et annet sted i verden, men som benyttes innenfor fylkeskommunegrensen.

³ Ikoner laget av Freepik; Vignesh Oviyan, www.flaticon.com

1.2.2 Fossilfri og utslippsfri anleggsplass

Fossilfri anleggsplass: innebærer bruk av biodrivstoff, som ved bruk ikke gir utslipp av CO₂ fra fossile råstoff. Utslipp av CO₂ fra biogene råstoff regnes som netto nullutslipp da disse inngår i naturens naturlige kretsløp. Det vil fortsatt være utslipp av klimagassene metan (CH₄) og lystgass (N₂O) forbundet med bruken, samt oppvirling av støv og utslipp av partikler og NOx. Fossilfrie anleggsmaskiner kan benytte flytende biodiesel eller biogass. I tillegg vil elektriske og hydrogenrevne anleggsmaskiner (over)oppfylle kravet til fossilfri anleggsplass.

Utslippsfri anleggsplass: innebærer bruk av elektrisitet eller hydrogen, som ved bruk gir null klimagassutslipp. Utslippsfrie anleggsmaskiner kan for eksempel være elektriske eller hydrogenrevne. Selv om en utslippsfri anleggsplass ikke gir utslipp av klimagasser, vil det fortsatt være oppvirling av støv og utslipp av partikler forbundet med driften.

Merknad! Definisjonene av fossilfri og utslippsfri anleggsplass er relatert til bruksfasen for ulike drivstoff/energibærere, altså de direkte utslippene, men for alle drivstoff/energibærere vil det være indirekte utslipp knyttet til produksjon og distribusjon. Ingen drivstoff/energibærer er per i dag fossilfri eller utslippsfri når man betrakter utslipp over hele verdikjeden.

1.3 Datagrunnlag

Etter avtale med oppdragsgiver tar utredningen først og fremst utgangspunkt i informasjon om fossilfri anleggsvirksomhet som framkommer i Klimakur 2030 og søker å forklare hva dette betyr i praksis for Innlandet fylkeskommune. For å kunne knytte kostnadstall som framgår av Klimakur 2030 opp mot fylkeskommunens egen anleggsvirksomhet, er det behov for referansetall for drivstofforbruk og utslipp i fylkeskommunale anleggsprosjekter. Fylkeskommunen opplyser om at det ikke tidligere har vært krav til rapportering på drivstofforbruk i anleggsprosjekter og man har ingen referansetall på dette i fylket. Dette gjør det svært utfordrende å anslå merkostnaden for fossilfri anleggsdrift for Innlandet fylkeskommune

Fylkeskommunen har fått gjennomført en Klimakostanalyse som viser det totale klimafotavtrykket fra fylkeskommunal virksomhet i 2019. Klimafotavtrykket for bygging, drift og vedlikehold av fylkesveg omfattet både direkte utslipp på anleggsplass og indirekte utslipp knyttet til materialproduksjon og andre aktiviteter utenfor anleggsplassen. En viss andel av klimafotavtrykket vil altså være knyttet til direkte utslipp (drivstofforbruk) fra anleggsmaskiner på anleggsplass, men hvor stor denne andelen er, er ikke kjent. Det har heller ikke vært mulig å innhente mer detaljert underlag fra Klimakostanalysen.

CICERO har gjennomført dette oppdraget med utgangspunkt i beste tilgjengelige kunnskap, men ønsker å understreke at datagrunnlaget for bygge- og anleggsvirksomhet på kommune- og fylkesnivå per i dag er svært mangelfullt. Det er manglende kunnskap om fordeling på næring, aktiviteter og maskintyper, også på nasjonalt nivå. I Klimakur 2030 ble det presentert anslag på nasjonalt nivå for fordeling av utslipp fra dieseldrevne motorredskaper på ulike næringer og fordeling av utslipp fra dieseldrevne motorredskaper på ulike maskintyper. Anslagene oppgis å ha høy usikkerhet. Desto mer utfordrende er det å finne tall for dette på kommune- eller fylkesnivå, og usikkerheten for alle anslag basert på tilgjengelig datagrunnlag blir tilsvarende stor.

Vi har utarbeidet et grovt anslag for forbruk av drivstoff i anleggsmaskiner. Anslaget gir et visst grunnlag for å si noe om størrelsesorden for merkostnader ved bruk av biodrivstoff i fylkeskommunens anleggsprosjekter, men resultatene må benyttes med varsomhet.

2 Biodrivstoff, bærekraft og klimaeffekt

2.1 Biodrivstoff og bærekraftsutfordringer

For at bruk av biodrivstoff skal ha en reell klimaeffekt må produksjon av biodrivstoff skje på en bærekraftig måte samtidig som utslippene over hele verdikjeden er lave. **Biomasse er en knapp ressurs og produksjon av biodrivstoff kan være i konflikt med produksjon av mat og fôr.** Økt bruk av biodrivstoff kan gi økt press på landarealer og kan medføre tap av områder med høyt karbonlager og høy biodiversitet. Arealbruksendringer kan skje direkte eller indirekte. Dette fører til CO₂-utslipp. (Klimakur 2030)

Direkte arealbruksendringer innebærer at biodrivstoffproduksjon finner sted på nye arealer med høyt karbonlager og høy biodiversitet.

Indirekte arealbruksendringene (ILUC – Indirect land use change) innebærer at biodrivstoffproduksjon finner sted på tidligere jordbruks-/skogbruksarealer og forskyver jordbruk/skogbruk til nye arealer, med potensiell hogst av regnskog, drenering av myr eller skogsdrift i nye skogsområder som konsekvens.

Biodrivstoff kan kategoriseres etter hvilken type råstoff som drivstoffet er basert på, som vist i tabell 1. **Risikoen for bærekraftsutfordringer vil variere med type råstoff.** Biodrivstoff omfatter her både flytende biodrivstoff og biogass.

Tabell 1. Kategorisering av biodrivstoff etter råstoff. Kilde: Klimakur 2030.

| | Avansert biodrivstoff | | Konvensjonelt biodrivstoff |
|---------|--|--|--|
| Råstoff | Rester, avfall, biprodukter og kommersielt umodne råstoff. I produktforskriften er råstoffene inndelt i del A og del B | | Matbaserte råstoff som også kan brukes til mat eller fôr |
| | Del A: Mindre modne råstoff som innebære bruk av mer innovativ teknologi | Del B: Modne råstoff som i stor grad allerede er fullt utnytte | |
| | Eksempler: - Biprodukter fra skogbruk og treforedlingsindustri - Halm, nøtteskall, rensede maiskolber - Matavfall, husdyrgjødsel og avløpsslam - m.fl. | Eksempler: - Brukt matolje/frityrolje - Animalsk fett / slakteavfall som ikke er egnet til dyrefôr | Eksempler: - Rapsolje - Soyaolje - Palmeolje |

Biodrivstoff kan også kategoriseres etter type produkt, som vist i tabell 2. Både konvensjonelle og avanserte råstoff kan inngå i produksjonen av hvert produkt. Risikoen for bærekraftsutfordringer er derfor ikke direkte knyttet til type produkt.

Tabell 2. Kategorisering av biodrivstoff etter type produkt. Kilde: Miljødirektoratet (<https://www.miljodirektoratet.no/ansvarsomrader/klima/fornybar-energi/biodrivstoff/>)

| | Flytende biodrivstoff | | | Biogass |
|---------|---|--|---|--|
| Produkt | Bioetanol: Alkohol som framstilles ved gjæring av ulike sukkerarter og som kan erstatte bensin ved innblanding | FAME-biodiesel: (Fatty acid methyl ester) Biodiesel med en annen kjemisk struktur enn fossil diesel og som av tekniske årsaker ikke kan erstatte fossil diesel i ren form. | HVO-biodiesel: (Hydrotreated vegetable oil) Biodiesel som er funksjonelt likt fossil diesel og som kan erstatte fossil diesel i ren form (ofte kalt HVO100). | Metanholdig gass som dannes ved bakteriell nedbrytning av biologisk materiale. |

Til bruk i anleggsmaskiner i ren form er hverken bioetanol eller FAME-biodiesel egnet, dette krever først og fremst bruk av HVO-biodiesel. For enkelte maskiner kan også biogass være aktuelt.

Nesten alt flytende biodrivstoff som brukes i Norge er importert. Norsk produksjon av flytende biodrivstoff er per i dag begrenset til produksjon av avansert bioetanol basert på avfall og rester fra norsk skogsindustri og konvensjonell FAME-biodiesel framstilt av importert raps. Det meste av FAME-biodieselen eksporteres. Det er imidlertid planlagt flere produksjonsanlegg for avansert flytende biodrivstoff del A i Norge, basert på biprodukter fra norsk skogsindustri (Klimakur 2030). Biogass produseres i Norge, men tilgangen på biogass er i dag begrenset og biogassmarkedet er i en tidlig utviklingsfase. (Klimakur 2030)

Produksjon av konvensjonelt biodrivstoff kan være i konflikt med mat- eller fôrproduksjon og har derfor høyere risiko for indirekte arealbruksendringer (at biodrivstoffproduksjon fortrenger jordbruk/skogbruk). **Avansert biodrivstoff produsert av avfall eller rester regnes som mer bærekraftig, har lav risiko for indirekte arealbruksendringer og har normalt lavere livsløpsutslipp enn konvensjonelt biodrivstoff fordi livsløpsutslippene fra fôr innsamling av råstoffet regnes som null.** Videre vil bruk av avanserte biodrivstoff del A, fra råstoff som i mindre grad er utnyttet allerede, bidra til bedre ressursutnyttelse og ha større klimanytte enn avanserte biodrivstoff del B og konvensjonelle råstoff.

Dersom man ønsker at bruk av biodrivstoff skal være mest mulig bærekraftig og ha størst mulig klimaeffekt, bør avansert biodrivstoff prioriteres foran konvensjonelt biodrivstoff i kravstilling. Videre bør avansert del A prioriteres foran avansert del B.

Det kan også nevnes at Innlandet fylkeskommune har mye skog tilgjengelig, noe som er et godt grunnlag for å utvikle industri lokalt som produserer bærekraftig biodrivstoff. Innlandet fylkeskommune kan potensielt stimulerer til denne utviklingen.

2.2 Krav til bærekraft og klimaeffekt over livsløpet

EUs bærekraftskriterier⁴ for biodrivstoff er implementert i norsk regelverk og sikrer minimumskrav til bærekraft og klimaeffekt over livsløpet for biodrivstoff som brukes til å oppfylle omsetningskrav. Ved inngangen av 2021 er det et omsetningskrav på 24,5 prosent flytende biodrivstoff i veitrafikk, med et delkrav om at minimum 9 prosent skal være avansert biodrivstoff. Avansert biodrivstoff

⁴ EUs bærekraftskriterier består av to deler: 1) Krav til reduksjon av klimagassutslipp på minst 50 % over livsløpet sammenliknet med fossilt drivstoff. For biodrivstoff produsert på nyere produksjonsanlegg er kravet på minst 60 % klimagassreduksjon over livsløpet. 2) Arealkriterier som skal sikre at biodrivstoff ikke er produsert av råstoff fra arealer med høy biodiversitet eller høyt karbonlager (e.g. regnskog, torvmyr). For å oppfylle arealkriteriene må man kunne dokumentere at man ikke har hugget regnskog eller drenert myr for å skaffe areal til råstoffproduksjonen. Kilde: [Biodrivstoff i Norge - Miljødirektoratet \(miljodirektoratet.no\)](#)

teller dobbelt inn i omsetningskravet slik at reell innblanding vil være på 20 prosent eller mindre. Videre er det et omsetningskrav på 0,5 prosent avansert flytende biodrivstoff i luftfart (reell innblanding 0,25 prosent).

Bærekraftskriteriene tar ikke høyde for indirekte arealbruksendringer. Det er per utgangen av 2020 heller ingen bærekraftskriterier for biodrivstoff i sektorer som bygg og anlegg eller sjøfart, eller for volumer som går til eventuell overoppfyllelse av omsetningskravene. Det er derfor en risiko for at ikke-bærekraftige biodrivstoff forskyves til sektorer hvor det ikke stilles krav. For å sikre bærekraft og reell klimaeffekt bør det derfor stilles krav ved innkjøp av biodrivstoff, både ved direkte innkjøp av biodrivstoff og ved innkjøp av tjenester som innebærer bruk av biodrivstoff (indirekte innkjøp). Regjeringa har varslet et omsetningskrav for biodrivstoff i anleggsdiesel og i skipsfart fra 2022, og det kan forventes at EUs bærekraftskriterier også vil inngå her. **Indirekte arealbruksendringer vil imidlertid fortsatt kunne være et problem.**

Direktoratet for forvaltning og økonomistyring (DFØ) lanserte i november 2020 nye miljøkriterier for anleggsanskaffelser. Kriteriesettet er tilgjengelig i DFØs kriterieveiviser for bærekraftige offentlige anskaffelser. Krav og kriterier for fossilfri anleggsplass finner man ved å velge produktgruppe «Bygg, anlegg og eiendom», gruppe «Anlegg», type «Totalentreprise» og deretter kategori «Utslipp fra byggeplass»⁵. For biodrivstoff anbefaler DFØ følgende kravformulering for anleggsanskaffelser «Biodrivstoff skal være avansert iht. produktforskriften kapittel 3 vedlegg V, eller ikke være laget av råstoffer som har høy risiko for indirekte arealbruksendringer (ILUC) i tråd med kravene i EU-forordningen (EU) 2019/807.»

2.3 Klimaeffekt ved bruk av biodrivstoff i Norge og overlapp mellom virkemidler

I Norge vil bruk av biodrivstoff bidra til reduksjon av direkte utslipp, når fossilt drivstoff blir erstattet med bærekraftig biodrivstoff. Det er samtidig viktig å være klar over at **i tilfeller hvor offentlige anskaffelser av flytende biodrivstoff overlapper med et omsetningskrav, bidrar ikke nødvendigvis offentlige anskaffelser til ytterligere klimaeffekt utover volumet i omsetningskravet**⁶.

Ved inngangen av 2021 er det et omsetningskrav på 24,5 prosent flytende biodrivstoff i veitrafikk. Problemstillingen skissert over er derfor relevant for kravstilling til bruk av biodrivstoff i veigående transport (e.g. transport til og fra anleggsområdet).

Ved inngangen av 2021 er det ikke et omsetningskrav for biodrivstoff i anleggsdiesel, men regjeringa tar sikte på å innføre et omsetningskrav for anleggsdiesel fra 2022, som beskrevet i regjeringas Klimaplan for 2021-2030⁷. Problemstillingen med overlapp mellom virkemidler vil med det også gjelde direkte for biodrivstoff til anleggsmaskiner fra 2022, og offentlige anskaffelser vil ikke nødvendigvis gi ytterligere klimaeffekt utover volumet i omsetningskravet.

Fram til innføringen av et omsetningskrav for biodrivstoff i anleggsdiesel kan det være behov for å **eksplisitt bestille biodrivstoffet til bygge- og anleggsvirksomhet** for å sikre klimaeffekt ut over omsetningskravet for veitrafikk. Drivstoffleverandører som er omfattet av omsetningskrav rapporterer årlig sin omsetningen av flytende biodrivstoff til Miljødirektoratet. Biodrivstoff solgt til andre formål enn veitrafikk og luftfart blir per i dag enten ikke registrert i det hele tatt eller det

⁵ Kriterieveiviseren | Veiviser for bærekraftige offentlige anskaffelser (difi.no).

⁶ Miljødirektoratet (2020). [Vurdering av klimaeffekt av flytende biodrivstoff i offentlig anskaffelser gitt overlapp med omsetningskravet for flytende biodrivstoff](#). Notat.

⁷ Meld. St. 13 (2020-2021) Klimaplan for 2021-2030. I henhold til denne stortingsmeldingen skal omsetningskravet for biodrivstoff i anleggsdiesel økes til samme nivå som i vegtrafikken fram mot 2030. Det tas sikte på å slå sammen omsetningskravene for veitrafikk og anleggsdiesel til et felles omsetningskrav. Regjeringa vil også øke omsetningskravet til veitrafikk, i hovedsak ved økning av avansert biodrivstoff. Videre vil regjeringa vurdere og eventuelt justere omsetningskravene for biodrivstoff med to års intervall, med start fra 2022.

registreres under veitrafikk og telles mot omsetningskravet for veitrafikk⁸. For å unngå at biodrivstoffet går til oppfyllelse av omsetningskrav i veitrafikk, bør derfor offentlige innkjøpere sørge for at biodrivstoffet eksplisitt bestilles til bygge- og anleggsformål. Dette bør presiseres både ved direkte innkjøp av biodrivstoff til anleggsmaskiner og ved innkjøp av bygge- og anleggstjenester som innebærer bruk av biodrivstoff (indirekte innkjøp).

De overnevnte problemstillingene er ikke gjeldende ved innkjøp av biogass, da det kun er flytende biodrivstoff som omfattes av omsetningskrav per i dag.

⁸ CICERO (2020). Lokale datakilder på klima. Endelig notat. Rapport 2020:09. Oppdragsrapport for Klimaetaten, Oslo kommune (ikke publisert)

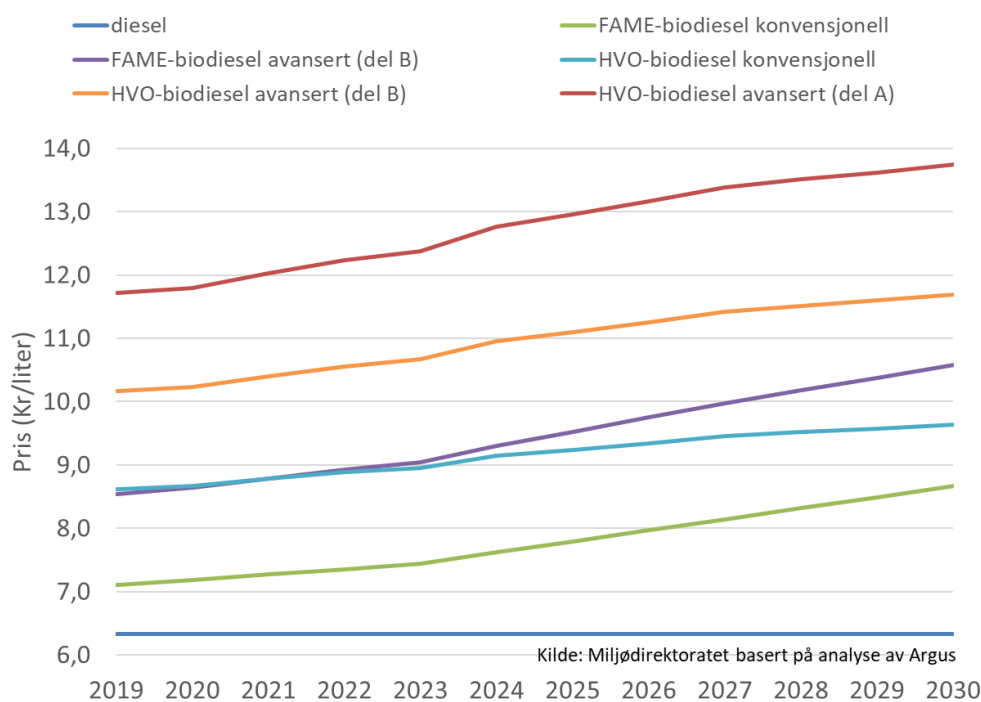
3 Kostnader og barrierer for biodrivstoff

3.1 Tilgjengelighet og kostnader for biodrivstoff

3.1.1 Flytende biodiesel

Nesten alt flytende biodrivstoff som brukes i Norge er importert og det er ingen norsk produksjon av avansert HVO (Klimakur 2030). Prisdriveren for avansert flytende biodrivstoff er global etterspørsel, og da særlig europeisk etterspørsel. Figur 2 viser forventet prisutvikling for biodiesel fram mot 2030 hentet fra Klimakur 2030. Som figuren viser så er **avansert biodiesel dyrere enn konvensjonell biodiesel. Videre er avansert del A dyrere enn avansert del B.**

Det er kun HVO-biodiesel fra ulike råstoff som er aktuelt for bruk i 100 prosent fossilfri anleggsplass, da FAME-biodiesel av tekniske årsaker ikke kan erstatte fossil diesel i ren form.



Figur 2. Prognose for prisutvikling for biodiesel med flat pris på fossil diesel. Priser uten avgifter (kr/l). Basert på analyse fra Argus Media og bearbeidet av Miljødirektoratet. Kilde: Klimakur 2030 (Figur A 96)

Figur 2 viser at **biodiesel allerede i dag er dyrere enn fossil diesel, samtidig som det forventes en prisøkning for alle typer biodiesel fram mot 2030.** For fossil diesel uten avgifter antas en flat prisutvikling, men også her vil prisen kunne variere som følge av bl.a. endringer i oljepris. Når man inkluderer avgifter vil prisgapet reduseres både for anleggsmaskiner og for veigående kjøretøy, men fordi anleggsmaskiner er fritatt fra veibruksavgift og derav billigere enn autodiesel, vil den økonomiske barrieren ved å ta i bruk biodiesel være større for anleggsmaskiner enn for veigående kjøretøy som benytter autodiesel.

Autodiesel: er fossil diesel til veigående kjøretøy. Autodiesel til veitrafikkformål er ilagt veibruksavgift, CO₂-avgift og merverdiavgift.

Anleggsdiesel: er fossil diesel som kan benyttes av alle kjøretøy/fartøy/innretninger som ikke er ment for veitrafikk. Dette gjelder gravemaskiner, hjullastere, dumpere, traktorer, aggregater, småbåter, med mer. Anleggsdiesel omtales ofte som avgiftsfri diesel, da den er fritatt fra veibruksavgift. Anleggsdiesel er allikevel ilagt grunnavgift, CO₂-avgift og merverdiavgift. Grunnavgift har lavere sats enn veibruksavgift.

Biodiesel: er diesel produsert av biogene råstoff som kan erstatte fossil diesel (se kap. 2 for mer detaljer). Biodiesel som erstatter autodiesel er fritatt for CO₂-avgift, men er ilagt veibruksavgift og merverdiavgift. Biodiesel som erstatter anleggsdiesel er fritatt for veibruksavgift, grunnavgift og CO₂-avgift, men er ilagt merverdiavgift.

Prisestimatene er basert på en forventet økning i etterspørsel etter biodiesel i EU, som resultat av krav i fornybardirektivet. Prisestimatene er usikre, men det forventes i alle tilfeller en reell prisvekst. **Etterspørselen globalt kan også bli større enn det som er lagt til grunn i prisanalysen, noe som kan gjøre avansert biodiesel enda dyrere.** (Klimakur 2030) Miljødirektoratet har i etterkant av Klimakur 2030 mottatt en oppdatert prisanalyse som viser at framtidige biodrivstoffpriser kan forventes å bli enda høyere enn vist i figur 2⁹.

3.1.2 Biogass

Det er per i dag begrenset handel av biogass mellom land. Biogass produseres i Norge, men det er i dag få aktører i det norske markedet og tilgangen på biogass er begrenset. Biogassmarkedet er i en tidlig utviklingsfase og det er enda større usikkerhet knyttet til fremtidig pris for biogass enn for flytende biodrivstoff. Flytende biogass (LBG) er i sterk konkurranse med avansert HVO del B og LBG-prisen følger HVO-prisen tett. Det antas derfor at biogassprisene vil følge prisutviklingen for avansert HVO del B, og øke med ca. 20 prosent fram mot 2030. (Klimakur 2030)

3.2 Tiltakskostnader for bruk av biodrivstoff i anleggsmaskiner

I Klimakur 2030 er samfunnsøkonomisk tiltakskostnad beregnet som sum av netto nåverdi av merkostnader og mernytte for samfunnet som helhet, relativt til forventet utslippsreduksjon:

$$\frac{\text{Netto nåverdi av samlet samfunnsøkonomisk kostnad fra basisår til tiltakets slutt}}{\text{Summen av totale CO}_2\text{ekvivalenter redusert fra basisår til tiltakets slutt}}$$

Tiltakskostnaden beregnes over tiltakets levetid, uavhengig av analyseperioden. Det tas utgangspunkt i kostnader uten skatter og avgifter og basisåret for analysen er 2019. Utrekningene gjøres opp mot en referansebane.

Her er det ikke kostnaden for enkeltindivider eller enkeltbedrifter som vurderes, men for samfunnet som helhet. Beregning av merkostnad/mernytte innebærer at tiltaket regnes opp mot et referansealternativ, som i dette tilfellet er bruk av 100 prosent fossilt drivstoff. For biodrivstoff er investeringskostnaden lik null og det er kun driftskostnader (drivstoffutgifter) som inngår i beregningen. Helseeffekter er ikke prissatt, da det er begrenset kunnskap rundt eventuelle forskjeller i utslipp av helseskadelige stoffer (svevestøv og NO_x) fra biodrivstoff versus fossilt drivstoff¹⁰. I beregningen er det tatt høyde for at biodiesel har noe lavere energitetthet enn fossil diesel.

Klimakur 2030 oppgir følgende tiltakskostnad for bruk av biodrivstoff i anleggsmaskiner:

- I overkant av 2000 kr/tonn CO₂-ekvivalenter ved bruk av HVO-biodiesel del A
- Omtrent 1500 kr/tonn CO₂-ekvivalenter ved bruk av HVO-biodiesel del B

⁹ Telefonsamtale med T. Johnsen, Miljødirektoratet, 12.01.21

¹⁰ Miljødirektoratet (2020). [Klimakur 2030: Klimaeffekt på kort sikt og tilleggs effekter](#). Rapport M-1714/2020

Tiltakskostnadene kan også bli høyere enn dette dersom global etterspørsel etter avansert biodrivstoff øker mer enn det som er lagt til grunn. Som nevnt i avsnitt 3.1.1 foreligger det allerede en oppdatert prisanalyse som viser større prisøkning på biodrivstoff enn først antatt.

3.3 Barrierer for bruk av biodrivstoff i anleggsmaskiner

I Klimakur 2030 er det utredet et omsetningskrav for 20 prosent innblanding av flytende biodrivstoff i anleggsdiesel, oppfylt med 10 prosent dobbelttelligende avansert biodiesel. Barrierene som er omtalt i Klimakur 2030 er derfor først og fremst barrierer som myndighetene møter ved innføring av et slikt omsetningskrav. Flere barrierer vil i tillegg kunne være gjeldende fra et *prosjektperspektiv*, for bruk av 100 prosent biodrivstoff i fossilfri anleggsdrift. Informasjon om barrierer er derfor innhentet fra flere kilder.

I Klimakur 2030 er følgende barriere for bruk av biodrivstoff i anleggsmaskiner identifisert:

- **Begrenset tilgjengelighet på avansert biodrivstoff** er en absolutt barriere. Det er liten produksjon av avansert biodrivstoff i dag og avanserte råstoff er en begrenset ressurs. Dersom global etterspørsel øker ut over det som er antatt vil prisene kunne øke betydelig.

Rapporten *Muligheter og barrierer for fossilfrie anleggsplasser i transportsektoren*¹¹ omtaler barrierer mer generelt og følgende barrierer anses som relevante for fylkeskommunen Innlandet:

- **Manglende motorgaranti fra noen maskinleverandør** kan være en barriere for bruk av avansert biodiesel.
- **Høyere kostnad for biodiesel** enn for anleggsdiesel. Denne barrieren henger tett sammen med begrenset tilgjengelighet på avansert biodrivstoff. Barrieren er høyere for avansert biodrivstoff enn for konvensjonelt biodrivstoff. Barrieren er også høyere for anleggsmaskiner som benytter anleggsdiesel enn for veigående kjøretøy som benytter autodiesel.

Av disse barrierene anser vi **høyere kostnad for biodiesel** som den mest sentrale sett fra fylkeskommunens perspektiv. Prisen på biodrivstoff er også forventet å øke over tid. Dersom global etterspørsel etter avansert biodrivstoff øker mer enn analysen som ligger til grunn for Klimakur 2030, vil framtidig tiltakskostnad kunne bli betydelig høyere enn angitt her. På den andre siden varsler regjeringa to sentrale virkemidler i Klimaplan 2021-2030, som begge trekker i retning av å redusere kostnadsbarrieren for biodrivstoff ved at fossil diesel blir relativt sett dyrere. Det ene er det varslede omsetningskravet for biodrivstoff i anleggsdiesel fra 2022. Jeg høyere innblanding av biodiesel i all anleggsdiesel, jo lavere blir merkostnaden ved å ta i bruk 100 prosent biodiesel. Det andre er en gradvis økning i CO₂-avgiften til om lag 2000 kr/tonn CO₂ i 2030. Anleggsdiesel er ilagt CO₂-avgift, mens biodiesel er fritatt fra denne.

Manglende motorgaranti fra noen maskinleverandør kan medføre at entreprenørene ikke ønsker å ta risikoen ved å bruke biodiesel på maskiner som ikke er sertifisert for dette. Erfaringskartleggingen av krav til fossilfrie byggeplasser som ble gjennomført på oppdrag for Klimaetaten, Oslo kommune i 2018¹², omtaler noen enkelttilfeller hvor manglende sertifisering har bydd på utfordringer. Hvorvidt dette fortsatt er en barriere, bør avklares med aktuelle entreprenører i forkant av prosjektutlysninger.

Barrierer for bruk av biodrivstoff forventes generelt sett å være lavere enn barrierer for utslippsfrie anleggsmaskiner, siden biodrivstoff kan brukes direkte i eksisterende maskiner og utstyr¹³.

¹¹ Jernbanedirektoratet et al. (2018). [Muligheter og barrierer for fossilfrie anleggsplasser i transportsektoren](#)

¹² Multiconsult (2018). [Erfaringskartlegging av krav til fossilfrie byggeplasser](#).

¹³ Miljødirektoratet & DFØ (2020). [Nullutslippstransport i leveranser til det offentlige](#).

4 Kostnader og barrierer for utslippsfrie anleggsmaskiner

4.1 Tilgjengelighet og kostnader for utslippsfrie anleggsmaskiner

Markedet for utslippsfrie anleggsmaskiner er fortsatt i en tidlig fase, men utviklingen skjer raskt og det kommer stadig nye og større modeller på markedet. Dette innebærer at det er vanskelig å gi et oppdatert bilde av kostnader og tilgjengelighet. Det vil også kunne være **regionale forskjeller** med tanke på hvilke løsninger som har vært brukt og er tilgjengelig for lokale entreprenører. Det vil derfor være nødvendig å initiere lokal markedsdialog (e.g. dialogkonferanse, spørreundersøkelse) for å få kunnskap om hva entreprenørene i Innlandet og omegn kan levere av utslippsfrie løsninger spesifikt for anleggsprosjekter innen samferdsel. Denne informasjonen vil også være avgjørende for utforming av krav. Se mer om dette i kapittel 7 Kravstilling i offentlige anskaffelser.

For anleggsvirksomheten i transportsektoren vil **gravemaskiner, dumpere og hjullastere** som oftest stå for mer enn 80 prosent av de direkte utslippene av klimagasser på anleggsplassen¹⁴. Knuseverk og aggregater vil også bidra med noe utslipp. Utslipp fra kjøretøy til transport av masser/maskiner/mennesker til og fra anleggsplassen kommer i tillegg og er ikke omtalt her.

4.1.1 Teknologi

For utslippsfrie anleggsmaskiner er tre typer teknologier aktuelle; kabelelektriske, batterielektriske og hydrogendrevne.

- **Kabelelektriske maskiner** er direkte koblet til strømmettet med kabel. Dette gir ubegrenset driftstid, men begrenset mobilitet og kabelelektriske maskinene er best egnet til relativt stasjonære operasjoner. Noen kabelelektriske maskiner kan også ha batteri og/eller brenselcelle i tillegg, og dette vil øke mobiliteten og bruksområdet til disse maskinene. Kabelelektrisk drift er et velutviklet konsept og har for enkelte segmenter vært i bruk lenge. Dette gjelder spesielt tunnelboremaskiner og andre maskiner som benyttes innendørs i tunneler, gruver og fjellanlegg.
- **Batterielektriske maskiner** er avhengig av lade-infrastruktur for å kunne lade batteriene etter en viss tid, enten en eller flere ganger i løpet av arbeidsdagen eller over natten. Driftstid mellom hver ladning vil avhenge av størrelsen på batteripakken. Effektbehovet ved ladning vil avhenge av om det er behov for hurtiglading i løpet av dagen eller om ladning over natten er tilstrekkelig.
- **Hydrogendrevne maskiner** har per i dag et betydelig lavere modenhetsnivå enn elektriske maskiner. Hydrogen er per i dag dyrt å produsere og transportere og kan foreløpig ikke konkurrere med elektriske løsninger der hvor disse er mulig å benytte. Mangel på fyllestasjoner er også en utfordring.

I det videre omtales kun kabelelektriske og batterielektriske løsninger.

4.1.2 Tilgjengelighet

En oversikt over antall tilgjengelige modeller på det norske markedet per utgangen av 2019 er gjengitt i tabell 3. Oversikten er hentet fra Klimakur 2030 og bygger på en sammenstilling av

¹⁴ Jernbanedirektoratet et al. (2018). [Muligheter og barrierer for fossilfrie anleggsplasser i transportsektoren](#).

informasjon fra Asplan Viak (2019)¹⁵ og Østfold fylkeskommune¹⁶. Antall tilgjengelige modeller øker stadig og det kan derfor forventes at antallet per utgangen av 2020 er noe større enn det som er angitt i tabellen.

Tabell 3. Oversikt over antall modeller av tilgjengelige (eller annonserte) batterielektriske og kabelelektriske maskiner. Kilde: Klimakur 2030 (Tabell T 34)

| Maskintype | Batterielektriske | Kabelelektriske (inkl. kombinert kabel og batteri) |
|-------------------------|--------------------------------|---|
| Dumper | 9 | 0 |
| Gravemaskin | 9 (+3 usikker tilgjengelighet) | 9 |
| Hjullaster | 5 | 0 |
| Gruvedumper/gruvelaster | 3 | 3 |

- Tilgjengelige **dumpere** omfatter hovedsakelig mini hjul- og beltedumpere med lastekapasitet rundt 1 tonn. Unntaket er en 45 tons ombygget batterielektrisk hjuldumper med en lastekapasitet på 65 tonn.
- Det beste utvalget av modeller finnes for **gravemaskiner**, hvor det også en del større maskiner tilgjengelig. Produsenten Pon har en ombygget batterielektrisk gravemaskin på 25 tonn, mens Nasta har en ombygget kabelelektrisk gravemaskin på 38 tonn. Nasta har også to ombygde kabelelektrisk gravemaskiner kombinert med batteri på henholdsvis 19 tonn og 24 tonn. For sistnevnte skal batteridrift alene kunne gi opptil 6 timers driftstid. De øvrige batterielektriske gravemaskinene er hovedsakelig av størrelsen 8-10 tonn eller 1-2 tonn.
- Batterielektriske **hjullaster** som er tilgjengelig på det norske markedet i dag har typisk en løfteevne på mellom 1-2,5 tonn. En noe større modell med løfteevne på rundt 4 tonn er ventet å komme fra Caterpillar, men det er uklart når denne kommer.
- Tilgjengelige batterielektriske **gruvedumpere** har en lastekapasitet på henholdsvis 20 tonn og 42 tonn og tilgjengelige batterielektriske og kabelelektriske **gruvelaster** har en løfteevne på mellom 3,6-14 tonn.

De fleste elektriske anleggsmaskiner er fortsatt relativt små, men med enkelte unntak. Samtidig kommer det stadig større modeller på markedet. DNV GL (2018)¹⁷ forventer at nærmest alle typer anleggsmaskiner vil kunne elektrifiseres innen 2030 etter hvert som batterikostnadene går ned.

4.1.3 Kostnader

Merkostnader ved innkjøp av utslippsfrie anleggsmaskiner vil variere mye avhengig av type maskin, maskinstørrelse, driftsform (kabelelektrisk/batterielektrisk/hydrogen) og volum i produksjon (prototype/serieombygging/serieproduksjon).

De fleste store elektriske anleggsmaskiner som er på markedet i dag er ombygde dieselmaskiner. Klimakur 2030 oppgir at investeringskostnaden er omtrent tre ganger høyere for batterielektriske anleggsmaskiner som er ombygd fra dieseldrift, enn for tilsvarende dieselmaskin. Ved ombygging i større skala (serieombygging) vil kostnaden kunne reduseres med 20-30 prosent. (Klimakur 2030).

¹⁵ Asplan Viak (2019). [Muligheter for fossilfrie bygge- og anleggsplasser i Hordaland](#). Oppdragsrapport for Hordaland Fylkeskommune.

¹⁶ Østfold fylkeskommune. [Test av fossilfrie maskiner og kjøretøy](#).

¹⁷ DNV GL (2018). [Potensialet for utslippsreduksjon ved fossil- og utslippsfrie bygge- og anleggsplasser](#). Rapportnr. 2018-0367, Rev. 1. Oppdragsrapport for Klimaetaten Oslo Kommune.

For mindre batterielektriske anleggsmaskiner som allerede er i serieproduksjon, er investeringskostnaden typisk 20-50 prosent høyere (Klimakur 2030).

Størstedelen av merkostnaden for batterielektriske anleggsmaskiner skyldes prisen på batterier. Generelt sett vil derfor merkostnad for kabelelektriske modeller være lavere enn for batterielektriske modeller.

Drifts- og vedlikeholdskostnadene forventes å være lavere for utslippsfrie anleggsmaskiner enn for dieseldrevne maskiner. Dette fordi strøm er billigere enn diesel per kWh til framdrift, samtidig som vedlikeholdsbehovet forventes å være lavere på grunn av færre bevegelige deler. I tillegg forventes levetiden til en elektrisk drivlinje å være betydelig lengre enn for en tilsvarende dieseldrevet maskin¹⁸.

4.2 Tiltakskostnader for bruk av utslippsfrie anleggsmaskiner

I Klimakur 2030 er samfunnsøkonomisk tiltakskostnad beregnet som sum av netto nåverdi av merkostnader og mernytte for samfunnet som helhet, relativt til forventet utslippsreduksjonen:

$$\frac{\text{Netto nåverdi av samlet samfunnsøkonomisk kostnad fra basisår til tiltakets slutt}}{\text{Summen av totale CO}_2\text{ekvivalenter redusert fra basisår til tiltakets slutt}}$$

Tiltakskostnaden beregnes over tiltakets levetid, uavhengig av analyseperioden. Det tas utgangspunkt i kostnader uten skatter og avgifter og basisåret for analysen er 2019. Utrekningene gjøres opp mot en referansebane.

Her er det ikke kostnaden for enkeltindivider eller enkeltbedrifter som vurderes, men for samfunnet som helhet. Beregning av merkostnad/mernytte innebærer at tiltaket regnes opp mot et referansealternativ, som i dette tilfellet er bruk av fossile anleggsmaskiner med 100 prosent fossilt drivstoff. For utslippsfrie anleggsmaskiner inkluderer beregningen av tiltakskostnader investeringskostnader og drifts- og vedlikeholdskostnader, samt helseeffekter av redusert luftforurensing (svevestøv og NO_x). Kostnader for infrastruktur og ladeinfrastruktur er ikke kvantifisert i Klimakur 2030 og denne kan i noen tilfeller tenkes å være betydelig (Klimakur 2030). Dette omfatter kostnader for trekking av kabler og etablering av ladestasjoner, og eventuell oppgradering av nett og trafostasjoner for å sikre tilstrekkelig høy effekt. (Jernbanedirektoratet et al. 2018)¹⁹.

Det er et stort spenn i tiltakskostnaden for bruk av utslippsfrie anleggsmaskiner. Tiltakskostnaden vil variere både med merkostnader ved innkjøp og maskinenes bruksmønster. Tiltakskostnaden er høyere jo høyere merkostnaden ved innkjøp er, samtidig som lavere drifts- og vedlikeholdskostnader vil trekke i motsatt retning. Jo mer intensivt maskinene benyttes i løpet av levetiden, desto større vil besparelsen knyttet til drivstoff være, og jo lengre på vei vil besparelsen gå i å oppveie en eventuell merkostnad til investering. Antall driftstimer og levetid for maskinene har derfor stor betydning for tiltakskostnaden.

Eksempler på beregnet tiltakskostnad for anleggsmaskiner av varierende type, størrelse, driftsform og volum i produksjon er angitt i tabell 4. Tabellen er hentet fra Klimakur 2030.

¹⁸ Sintef (2018). [30 tonns utslippsfrie gravemaskin. Teknologistatus, kartlegging og erfaringer.](#)

¹⁹ Jernbanedirektoratet et al. (2018). [Muligheter og barrierer for fossilfrie anleggsplasser i transportsektoren.](#)

Tabell 4. Eksempler på beregnet tiltakskostnad for ulike maskintyper med forskjellig teknologi og modenhetsgrad. Kilder på kostnadstall: Nasta, Vegdirektoratet, Østfold fylkeskommune. Kilde: Klimakur 2030 (Tabell T 35)

| Maskintype | Teknologi | Finnes i dag? | Teknologistatus i beregning | Tiltakskostnad (kr/tonn CO ₂ -ekv.) |
|-----------------------|-----------------|---------------------|-----------------------------|--|
| Gravemaskin, 25 tonn | Batteri | Ja, prototype | Prototype* | 4 700 |
| Gravemaskin, 25 tonn | Batteri | Ja, prototype | Serieombygging* | 2 300 |
| Gravemaskin, 32 tonn | Kabel-elektrisk | Ja, prototype | Prototype* | 150 |
| Gravemaskin, 16 tonn | Batteri | Ja, prototype | Serieproduksjon* | 500 |
| Gravemaskin, 4,2 tonn | Batteri | Ja, serieproduksjon | Serieproduksjon* | -360 |
| Hjullaster, 20 tonn | Batteri | Nei | Prototype* | 7 700 |

* Prototype representerer ca. maskin nr. 4, serieombygging ca. maskin nr. 100 og serieproduksjon ca. maskin nr. 1000.

Tabell 4 viser at små gravemaskiner i serieproduksjon allerede er samfunnsøkonomisk lønnsomme ved at tiltakskostnaden er negativ. Vi ser også at både store kabelelektriske gravemaskiner og mellomstore batterielektriske gravemaskiner har lavere tiltakskostnad enn biodrivstoff, i tilfeller hvor infrastruktur/ ladeinfrastruktur ikke medfører betydelige merkostnader. Som omtalt i kapittel 3.2 er tiltakskostnaden for biodrivstoff i Klimakur 2030 beregnet til å være på i overkant av 2000 kr/tonn CO₂-ekvivalenter ved bruk av HVO-biodiesel del A og omtrent 1500 kr/tonn CO₂-ekvivalenter ved bruk av HVO-biodiesel del B.

4.3 Barrierer for bruk av utslippsfrie anleggsmaskiner

Barrierer for bruk av utslippsfrie anleggsmaskiner vil variere fra prosjekt til prosjekt, avhengig av hvilke anleggsmaskiner som benyttes og prosjektets geografiske lokalitet. Enkelte teknologier vil være bedre egnet for noen aktiviteter enn for andre og ulike maskinkategorier vil ha ulik teknologimodenhet. Investeringskostnadene relativt til tilsvarende fossil-drevet maskin vil variere betydelig. Fordi anleggsområder i transportsektoren kan ha stor geografisk utstrekning og ligge i utkantstrøk kan barrierer knyttet til infrastruktur være høyere for denne typen anleggsprosjekter enn for sentrumsnære byggeprosjekter.

I *Klimakur 2030* er en lang rekke barrierer for bruk av utslippsfrie anleggsmaskiner identifisert. Under følger de som anses som relevante for fylkeskommunen Innlandet:

- **Høyere innkjøpskostnad** for utslippsfrie anleggsmaskiner enn for dieseldrevne anleggsmaskiner. Dette er den antatt viktigste barrieren i dag. Denne barrieren er størst for store batterielektriske maskiner på grunn av den høye batterikostnaden. Kostnadsbarrieren er også større jo mindre maskinene benyttes fordi merkostnaden ved innkjøp i mindre grad vil motvirkes av effekten av lavere drifts- og vedlikeholdsutgifter. Kostnadsbarrieren forventes å bli redusert over tid, etter hvert som markedet blir større, flere modeller kommer i serieproduksjon og batterikostnaden går ned.
- **Høyere tidsbruk** for byggherren i anskaffelsesprosessen, knyttet til begrenset tilgjengelighet til utslippsfrie maskiner, begrenset kompetanse og eventuelle behov for søknader om tilskudd. Barrieren forventes å bli redusert over tid.
- **Begrenset tilgang på modeller, få forhandlere og få servicepunkter.** Dette gjelder spesielt tilgang til større modeller med tilstrekkelig batterikapasitet. Denne barrieren vil avhenge av type prosjekt og maskinenes bruksområde og bruksmønster. Batterikapasitet vil være en utfordring for maskiner som brukes mye og hvor behovet for ladning ikke sammenfaller med naturlige pauser i arbeidet. Behov for lading i løpet av arbeidstiden innebærer tap av mulig brukstid for maskinen. Barrieren forventes å bli redusert over tid.

- **Mangel på elektrisk infrastruktur og kostnader ved etablering av ladeinfrastruktur med tilstrekkelig effekt.** Denne barrieren vil variere med antall utslippsfrie anleggsmaskiner samlet på ett sted og størrelsen på disse, prosjektets geografiske lokalisering og muligheter for etterbruk av ladeinfrastrukturen. Barrieren vil være størst for anleggsprosjekter hvor arbeidet er spredt over et større område langt unna annen infrastruktur og bebyggelse, og samferdselsprosjekter trekkes her fram som et typisk eksempel. Barrieren kan også være større for store prosjekter med høyt samlet effektuttak, dersom prosjektet medfører behov for å øke kapasiteten i nettet i området og utløser anleggsbidrag til nettselskapet. Barrieren reduseres ved muligheter for etterbruk av ladeinfrastrukturen, for eksempel ved at man ved veibygging samtidig planlegger for etablering av kommersielle ladestasjoner og/eller hvileplasser for tungtransport.
- **Kompetanse og atferdsendring.** Denne barrieren gjelder for alle aktører i en overgangsperiode. Barrieren kan være knyttet til behov for omlegging av arbeidsrutiner på anleggsplassen, at entreprenører mangler kjennskap til markedet for utslippsfrie maskiner eller ønsker å vente til teknologien er mer moden.
- **Utleie av maskiner krever omstilling av flere aktører.** Det er vanlig med utleiefirmaer som leier ut maskiner til bygge- og anleggsprosjekter. Entreprenøren eier derfor ikke nødvendigvis maskinparken selv, noe som gir et ekstra ledd mellom byggherren som etterspør utslippsfrie løsninger og maskineier.
- **Kontraktsutforming** i offentlige bygge- og anleggsprosjekter. Kontraksperioder som er kortere enn levetiden til en utslippsfri anleggsmaskin kan medføre at risikoen for å investere blir for høy. På den andre siden kan lange kontrakter låse aktører til fossile løsninger unødvendig lenge.
- **Manglende standardisering av kravstilling** i offentlige bygge- og anleggsprosjekter. Når formuleringer og faktiske krav varierer fra prosjekt til prosjekt gir dette liten forutsigbarhet for entreprenørene. Samordnet etterspørsel kan bidra til å redusere risikoen for innkjøp av utslippsfrie maskiner ved å sikre etterbruk av maskiner ut over hvert enkelt prosjekt.

Av disse barrierene anser vi **høyere innkjøpskostnad** og **mangel på elektrisk infrastruktur** som de mest sentrale sett fra fylkeskommunens perspektiv. Begge disse barrierene forventes å bli redusert over tid, men det er usikkert om de vil reduseres i særlig grad i et 2025-perspektiv. Det foregår imidlertid en rask utvikling av nye produkter og løsninger innenfor utslippsfri teknologi. Anleggsnæringen er karakterisert ved liten grad av arbeid på avgrensede områder og dette gjør utfordringen med elektrisk infrastruktur spesielt utfordrende innenfor denne sektoren (Klimakur 2030). Samtidig skjer det en rask utvikling innenfor batteriteknologi og -kostnader, og det jobbes med å utvikle mobile batteribanker (kombinert med ladeløsninger) som kan avlaste nettet i områder uten tilstrekkelig elektrisk infrastruktur²⁰. Anleggsnæringen er også karakterisert ved intensiv maskinbruk per år og per maskin, noe som kan gi betydelige økonomisk besparelsene for drivstoff og vedlikehold. Typisk levetid for gravemaskiner, dumpere og hjullastere er på sju til åtte år, noe som tilsier relativ høy utskiftingstakt for maskinene, og dette gir gode muligheter for utskifting av maskinparken på kort eller mellomlang sikt. (Klimakur 2030)

Barrierene **kontraktsutforming** og **manglende standardisering av kravstilling** anses også som spesielt relevante siden offentlige innkjøpere har en særskilt rolle i å bidra til å redusere disse barrierene. Offentlige innkjøpere, herunder statlige aktører, fylkeskommuner og kommuner, står samlet sett for størsteparten av etterspørselen i bygge- og anleggsbransjen²¹. Dette gir offentlige innkjøpere et betydelig potensial til å gå foran og drive bransjen i en klimavennlig retning, og tydelige klimakrav er et viktig bidrag fra oppdragsgivers side. Kravstilling i offentlige anskaffelser er behandlet mer i detalj i kapittel 7.

²⁰ [Leverandørkonferansen for utslippsfrie bygge- og anleggsplasser](#), 23.09.2020

²¹ Miljødirektoratet & DFØ (2020). [Nullutslippstransport i leveranser til det offentlige](#).

5 Anslag for direkte utslipp og drivstofforbruk

5.1 Anslag for direkte utslipp for Innlandet fylkeskommune

Datagrunnlaget for bygge- og anleggsvirksomhet på kommune- og fylkesnivå per i dag er svært mangelfullt og det er krevende å anslå utslipp fra dieselforbruk på anleggsplass. Det er lite faktiske måledata og erfaringstall, og manglende kunnskap om fordeling på næring, aktiviteter og maskintyper, også på nasjonalt nivå. Desto mer utfordrende er det å finne tall på kommune- eller fylkesnivå.

Innlandet fylkeskommune har fått gjennomført en Klimakostanalyse som viser det totale klimafotavtrykket fra fylkeskommunal virksomhet i 2019²². Tall foreligger også for 2018 og 2017²³. Klimafotavtrykket inkluderer både direkte utslipp og indirekte utslipp, mens dette notatet er avgrenset til direkte utslipp fra anleggsmaskiner på anleggsplass for bygging, drift og vedlikehold av fylkesveg.

Utslippsposten «Bygg og infrastruktur, Fylkesveier», hvor direkte utslipp fra anleggsmaskiner forventes å inngå, er for Innlandet beregnet til om lag 32 000 tonn CO₂-ekvivalenter i 2017, 33 000 tonn CO₂-ekvivalenter i 2018 og 36 000 tonn CO₂-ekvivalenter i 2019. En viss andel av dette klimafotavtrykket vil være knyttet til direkte utslipp (drivstofforbruk) fra anleggsmaskiner på anleggsplass. Den øvrige andelen vil være direkte utslipp knyttet til transport til/fra anleggsplass og indirekte utslipp knyttet til materialproduksjon og andre aktiviteter utenfor anleggsplassen. Andelen direkte utslipp er ikke kjent, og det har ikke vært mulig å innhente mer detaljert underlag fra Klimakostanalysen.

En gjennomgang av tilgjengelig statistikk for bygge- og driftsfasen av vegprosjekter, tyder på at dieselforbruket står for om lag 10-30 prosent av utslippene, mens materialproduksjonen står for brorparten av de resterende utslippene²⁴. Fordelingen vil variere fra prosjekt til prosjekt. Anslaget for direkte utslipp omfatter både diesel til anleggsmaskiner på anleggsplass og til tunge kjøretøy for massetransport. Det må understrekes at dette anslaget er beheftet med usikkerhet og er beregnet med utgangspunkt i en annen metodikk enn Klimakostanalysen. Tallene er derfor ikke nødvendigvis sammenlignbare.

CO₂-ekvivalenter: er en enhet som sammenveier utslipp av forskjellige klimagasser til den globale oppvarmingseffekten som utslipp av 1 tonn CO₂, vanligvis med et tidsperspektiv på 100 år. Ulike vekt faktorer kan benyttes i sammenveiningen. I Miljødirektoratets kommunefordelte klimagassregnskap benyttes per i dag vekt faktoren GWP(100) fra IPCCs 4 hovedrapport (AR4), hvor GWP står for Global Warming Potential. Disse vekt faktorene er henholdsvis 1 for CO₂, 25 for metan (CH₄) og 298 for lystgass (N₂O).

Av andre tilgjengelige datakilder er Miljødirektoratets kommunefordelte klimagassregnskap sentralt²⁵. Miljødirektoratet publiserer årlig et oppdatert kommunefordelt klimagassregnskap som viser utvikling i direkte utslipp innenfor kommunens og fylkets geografiske grenser. Det kommunefordelte klimagassregnskap danner et viktig grunnlag for klimabudsjettarbeidet i norske

²² Asplan Viak (2020). Klimaregnskap Innlandet fylkeskommune (ikke publisert)

²³ Asplan Viak (2019). [NOTAT Klimaregnskap Innlandet fylkeskommune](#).

²⁴ Jernbanedirektoratet et al. (2018). [Muligheter og barrierer for fossilfrie anleggsplasser i transportsektoren](#).

²⁵ Miljødirektoratet (2020). [Utslipp av klimagasser i kommuner](#).

kommuner og fylkeskommuner. Det er spesielt stor usikkerhet knyttet til den geografiske fordelingen av kommunefordelte klimagassutslipp for bygge- og anleggsvirksomhet, men det kommunefordelte klimagassregnskapet gir per i dag den beste tilgjengelige oversikten over direkte utslipp innenfor et geografisk område. Klimagassregnskapet dekker årene 2009-2019 og viser utslipp av klimagassene CO₂, metan (CH₄) og lystgass (N₂O) omregnet til CO₂-ekvivalenter.

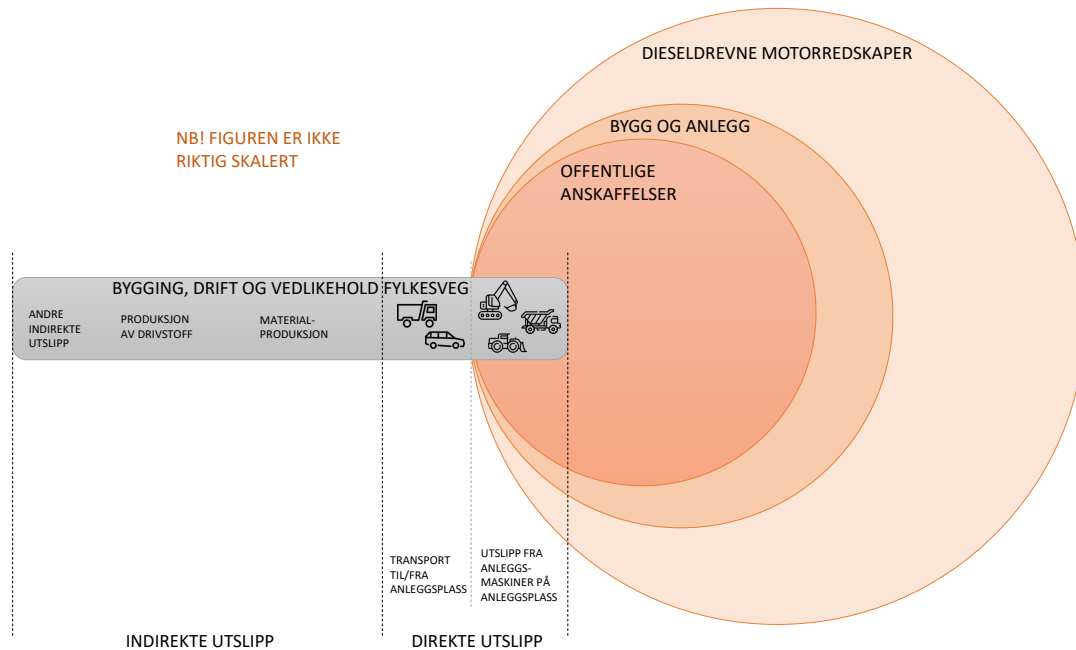
Utslippene er fordelt på ulike utslippssektorer og utslippskilder, og for direkte utslipp fra anleggsmaskiner på anleggsplass er det utslippskilden dieseldrevne motorredskaper som er relevant. Dieseldrevne motorredskaper er en betegnelse på ikke-veigående maskiner og kjøretøy, hovedsakelig anleggsmaskiner og traktorer, men omfatter også brøyte-/salte-/feiebler, jordbruks- og skogbruksmaskiner med mer. Det kommunefordelte klimagassregnskapet viser et gjennomsnittlig årlig utslipp på om lag 260 000 tonn CO₂-ekvivalenter for perioden 2009-2019 for Innlandet fylke.

I Klimakur 2030 ble det presentert anslag på nasjonalt nivå for fordeling av utslipp på ulike næringer og på ulike maskintyper. Anslagene oppgis å ha høy usikkerhet. Det er beregnet at 39 prosent av utslippene fra dieseldrevne motorredskaper kan knyttes til aktiviteter innen bygg og anlegg (Klimakur 2030). Videre anslår Miljødirektoratet og DFØ (2020) at 65 prosent av direkte utslipp fra bygge- og anleggssektoren kan tilskrives offentlige innkjøp. Dersom vi antar at den samme fordelingen er gjeldende på fylkesnivå, og bruker dette til å skille ut andelen av direkte utslipp for offentlige anskaffelser innen bygg og anlegg i Innlandet fylke fra det kommunefordelte klimagassregnskap, gir dette et gjennomsnittlig årlig utslipp på om lag 75 000 tonn CO₂-ekvivalenter for perioden 2009-2019²⁶. Dette anslaget er om lag det dobbelte av øvre grense for direkte utslipp gitt av Klimakostanalysen, som kun omfatter anleggsvirksomhet. Anslaget basert på det kommunefordelte klimagassregnskapet omfatter på sin side både bygge- og anleggsvirksomhet, men det foreligger ikke grunnlag for å skille mellom disse to aktivitetsområdene. Det er heller ikke grunnlag for å si noe om fordelingen mellom offentlige innkjøp mellom statlige aktører, fylkeskommune og kommuner. Dermed er det heller ikke mulig å snevre inn utslippsanslaget mer enn dette.

Klimakostanalysen viser altså direkte og indirekte utslipp på 32 000-36 000 tonn CO₂-ekvivalenter for årene 2017-2019. Et anslag basert på Miljødirektoratets kommunefordelte klimagassregnskap viser direkte utslipp i offentlige anskaffelser innen bygg og anlegg i Innlandet fylke på om lag 75 000 tonn CO₂-ekvivalenter for perioden 2009-2019. Det er vanskelig å snevre inn anslaget for direkte utslipp fra anleggsmaskiner i fylkeskommunens anleggsvirksomhet mer enn dette. En illustrasjon av overlappen mellom de to datakildene er gitt i figur 3.

Selv om man ikke kan si noe sikkert om andelen direkte utslipp fra anleggsmaskiner på anleggsplass fra Klimakostanalysen, kan man betrakte utslippstallene som en **øvre grense for direkte utslipp** på 32 000-36 000 tonn CO₂-ekvivalenter for årene 2017-2019.

²⁶ Det er i beregningen tatt høyde for at bruk av anleggsdiesel i industri inngår i prosentfordelingen i Klimakur 2030 men ikke inngår i utslippskilden dieseldrevne motorredskaper i det kommunefordelte utslippsregnskapet.



Figur 3. Illustrasjon av overlapp mellom de vurderte datakildene. Figuren er ikke riktig skalert da fordelingen i liten grad er kjent. Det grå feltet illustrerer posten Utslippsposten «Bygg og infrastruktur, Fylkesveier» i Klimakostanalysen (32 000-36 000 tonn CO₂-ekvivalenter), det mørkeste oransje feltet illustrerer anslaget for direkte utslipp i offentlige anskaffelser innen bygg og anlegg i Innlandet fylke basert på Miljødirektoratets kommunefordelte klimagassregnskap (75 000 tonn CO₂-ekvivalenter). Illustrasjon: CICERO²⁷

5.2 Anslag for drivstofforbruk

CO₂-utslippene fra en anleggsmaskin er proporsjonale med drivstofforbruket. Sammenhengen er gitt ved følgende uttrykk:

$$\text{CO}_2\text{-utslipp [kg CO}_2\text{]} = \text{Drivstofforbruk [liter]} * \text{Utslippsfaktor [kg CO}_2\text{/liter]}$$

Dette innebærer at dersom utslippet er kjent, vil tilhørende drivstofforbruk kunne avledes fra dette. Vi kjenner ikke det faktiske direkte utslipp fra anleggsmaskiner på anleggsplass, men vi kan anta at utslippstall fra Klimakostanalysen utgjør en øvre grense for direkte utslipp. Tilsvarende kan vi da beregne **en øvre grense for drivstofforbruk** forbundet med fylkeskommunens tidligere anleggsaktiviteter for fylkesvei, på om lag 12-14 millioner liter drivstoff²⁸. Dette gjelder altså dersom vi antar at alle utslipp for utslippsposten «Bygg og infrastruktur, Fylkesveier» i Klimakostanalysen stammer fra drivstofforbruk på anleggsplass. Dette er ikke realistisk fordi vi kan forvente at en betydelig andel vil være indirekte utslipp forbundet med materialproduksjon og annet. Det vil også være direkte utslipp knyttet til transport til/fra anleggsplass inne i dette anslaget.

Dette anslaget kan gi oss et visst grunnlag for å si noe om størrelsesorden for merkostnader ved bruk av biodrivstoff i fylkeskommunens anleggsprosjekter, men resultatene må benyttes med varsomhet. Anslaget bør kun betraktes som et grovt første anslag fram til et bedre datagrunnlag foreligger.

²⁷ Ikoner laget av Freepik; Vignesh Oviyan, www.flaticon.com

²⁸ Beregnet ved: Drivstofforbruk [liter] = CO₂-utslipp [kg CO₂] / Utslippsfaktor [kg CO₂/liter], hvor Utslippsfaktor = 2,6628 kg CO₂/liter, og utslipp i Klimakostanalysen behandles som om hele utslippet er i form av CO₂. Utslippene vil imidlertid også bestå av andre klimagasser. Denne antagelsen vil derfor medføre en overestimering av drivstofforbruket. Antagelsen trekker i samme retning som andre antagelser, slik at resultatet i alle tilfeller kan betraktes som en øvre grense for drivstofforbruk.

5.3 Utslippsnivå etter gjennomføring av fossilfri anleggsplass

Som omtalt i avsnitt 1.2.2 innebærer fossilfri anleggsplass bruk av energibærere som biodrivstoff, som ved bruk ikke gir utslipp av CO₂ fra fossile råstoff. Utslipp av CO₂ fra biogene råstoff regnes som netto nullutslipp, mens det fortsatt vil være noe utslipp av metan (CH₄) og lystgass (N₂O) forbundet med bruken.

Standard utslippsfaktorer for direkte utslipp fra anleggsmaskiner er vist i tabell 5. For CO₂ er utslippet direkte relatert til drivstofforbruk, så disse utslippsfaktorene er sikre. Utslippsfaktorene for metan (CH₄) og lystgass (N₂O) er gitt som gjennomsnittsfaktorer, og vil kunne variere med alder, bruksmønster, motorstørrelse og motorteknologi for ulike typer anleggsmaskiner.

I nederste rad i tabellen er det vist en prosentfordeling for bidrag fra ulike klimagasser. Siden utslipp av CO₂ fra biogene råstoff regnes som netto nullutslipp, innebærer dette at **bruk av biodrivstoff vil fjerne 98,6 prosent av direkte utslipp av klimagasser fra drivstoff på anleggsplass, mens man sitter igjen med et restutslipp på 1,4 prosent, målt i CO₂-ekvivalenter. Bruk av elektrisitet eller hydrogen vil fjerne 100 prosent av direkte utslipp av klimagasser fra drivstoff på anleggsplass.** Det vil i begge tilfeller fortsatt være noe utslipp av støv og partikler forbundet med driften, i tillegg til indirekte utslipp knyttet til produksjon og distribusjon av drivstoff/energibærere.

Tabell 5. Standard utslippsfaktorer for direkte utslipp fra anleggsmaskiner [kg CO₂-ekv/liter]. Kilde: Miljødirektoratet²⁹

| | CO ₂ | CH ₄ | N ₂ O | Klimagasser i alt |
|----------------------|-----------------|-----------------|------------------|-------------------|
| Anleggsdiesel | 2,6628 | 0,0036 | 0,0348 | 2,7012 |
| | 98,6 % | 0,1 % | 1,3 % | 100 % |

²⁹ Kilde: tiltakmal for anleggsmaskiner [Beregne effekt av ulike klimatiltak - Miljødirektoratet \(miljodirektoratet.no\)](https://www.miljodirektoratet.no/tema/tiltak/tiltakmal-for-anleggsmaskiner)

6 Anslag for merkostnad ved bruk av biodrivstoff

6.1 Merkostnad per liter drivstoff

Beregning av merkostnad innebærer at bruk av 100 prosent biodiesel regnes opp mot et referansealternativ. Referansealternativet kan være bruk av 100 prosent fossil anleggsdiesel eller fossil anleggsdiesel med en andel biodiesel innblandet. På grunn av det varslede omsetningskravet for biodrivstoff i anleggsdiesel, som omtalt i regjeringas Klimaplan 2021-2030³⁰, har vi valgt fossil anleggsdiesel med en andel biodiesel innblandet, som referansealternativ.

Merkostnaden vil påvirkes av følgende faktorer:

- Prisutvikling for ulike typer biodiesel
- Prisutvikling på fossil anleggsdiesel
- Hvilken type biodiesel som blir valgt, både for 100 prosent biodiesel-alternativet og for referansealternativet med biodiesel innblandet
- Blandingsforholdet mellom fossil anleggsdiesel og biodiesel i referansealternativet

Forventet prisutvikling for ulike typer biodiesel ble omtalt i kapittel 3.1, hvor figur 2 viste en prognose for prisutvikling for biodiesel, sammenliknet med antatt flat pris på fossil diesel hvor man så bort fra avgifter. For entreprenøren vil imidlertid priser med avgifter være gjeldende og framtidig utviklingen i avgifter vil også være interessant. Spesielt vil en varslet gradvis økning i CO₂-avgiften opp til 2000 kr/tonn i 2030, som omtalt i regjeringas Klimaplan 2021-2030³¹, kunne påvirke konkurransevnen til biodrivstoff. Dette fordi en økt CO₂-avgift øker prisen på fossile drivstoff, samtidig som den ikke gjelder for biodrivstoff.

Med utgangspunkt i kostnadsanalysen som er gjort i forbindelse med Klimakur 2030 har vi beregnet merkostnaden per liter drivstoff for entreprenøren. Beregningene tar utgangspunkt i pris for anleggsdiesel med avgifter som oppgitt i tabell 1 i vedlegg II i Klimakur 2030, og priser for HVO uten veibruksavgift, men med merverdiavgift fra tabell 2 i vedlegg II i Klimakur 2030. I tabellene i Klimakur 2030 er alle avgifter og priser på fossile drivstoff holdt fast på 2019-nivå. Vi har i mangel på fullstendig informasjon valgt å ikke oppdatere disse til 2021-nivå.

Vi har gjort beregninger av merkostnad for 100 prosent biodiesel sett opp mot to ulike referansealternativ, hvor begge referansealternativene har en andel biodiesel innblandet (samme blandingsforhold i begge beregningene). I det første anslaget tar vi høyde for en forventet prisøkning for referansealternativet på grunn av det varslede omsetningskravet for biodrivstoff i anleggsdiesel. Omsetningskravet forventes å øke pumpeprisen for anleggsdiesel fordi biodrivstoffvolumet som blandes inn er dyrere enn det fossile drivstoffvolumet det erstatter. I den andre anslaget tar vi i tillegg høyde for forventet gradvis økning i CO₂-avgiften, som øker prisen på referansealternativet ytterligere.

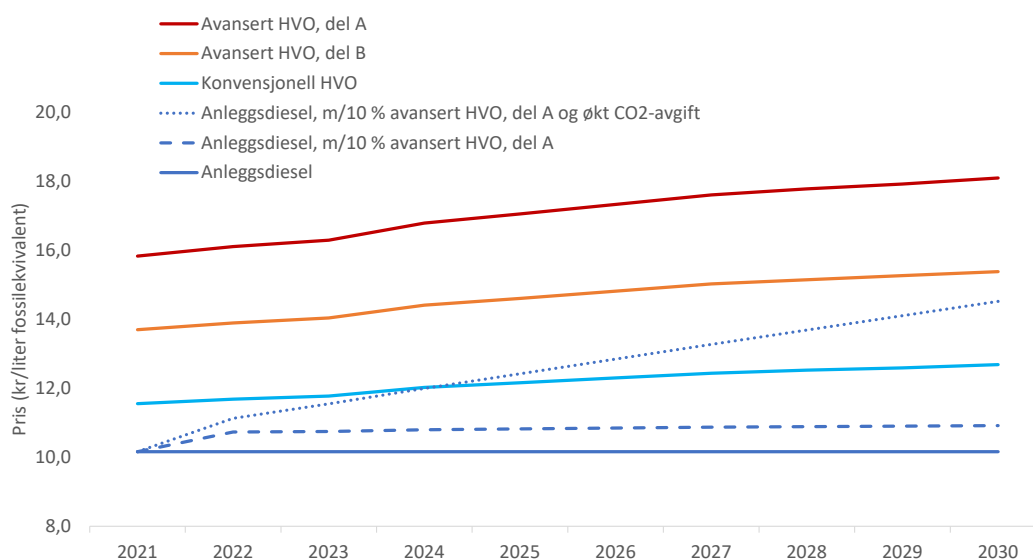
På grunn av lavere energitetthet for biodrivstoff enn for fossilt drivstoff, må man regne med noe høyere drivstofforbruk ved overgang til biodrivstoff. Merkostnaden er derfor oppgitt per liter

³⁰ Meld. St. 13 (2020-2021) Klimaplan for 2021-2030.

³¹ ibid

fossilekvivalent drivstoff som reflekterer et økte drivstoffbehov. I beregningen er det antatt at 1 liter fossil anleggsdiesel erstattes av 1,05 liter biodiesel HVO³².

Prisutvikling for ulike typer biodiesel og referansealternativene med avgifter, med utgangspunkt i prisene oppgitt i Klimakur 2030, er vist i figur 4. Den mørkeblå grovstiplede linjen svarer til referansealternativet med omsetningskrav som omtalt i delkapittel 6.1.1 under, mens den mørkeblå finstiplede linjen svarer til referansealternativet med omsetningskrav og økt CO₂-avgift, som omtalt i delkapittel 6.1.2. Den mørkeblå heltrukne linjen representerer 100 % fossil anleggsdiesel, med konstant pris og konstante avgifter.



Figur 4. Prisutvikling for biodiesel med avgifter (mva.) og referansealternativene med avgifter (grunnavgift, CO₂-avgift, mva.). Basert på pristabeller i vedlegg II i Klimakur 2030.

6.1.1 Merkostnad for 100 % biodiesel relativt til anleggsdiesel med 10 % avansert HVO, del A

Regjeringas Klimaplan 2021-2030 varsler et omsetningskrav for biodrivstoff i anleggsdiesel, men beskriver ikke detaljert hvordan omsetningskravet for anleggsdiesel fases inn år for år. Det er derfor flere muligheter for hvordan innfasingen gjennomføres i praksis. I Klimakur 2030 er det antatt et konstant omsetningskrav på 20 prosent for årene 2021-2030, oppfylt ved bruk av 10 prosent dobbelttelligende avansert HVO, del A. Vi har ikke grunnlag for å gjøre mer presise antagelser rundt innfasning enn det som ligger i Klimakur 2030, og våre beregninger tar derfor utgangspunkt i 10 prosent dobbelttelligende avansert HVO, del A, fra og med 2022. Det kan tenkes at omsetningskravet fases inn mer gradvis og/eller at det økes ytterligere fram mot 2030, eller at det oppfylles med en blanding av ulike typer biodiesel.

Beregningene tilsier en forventet merkostnad per liter fossilekvivalent HVO, relativt til anleggsdiesel med innblanding av 10 prosent avansert HVO del A f.o.m. 2022, som vist i tabell 6.

Tabell 6. Forventet merkostnad per liter fossilekvivalent HVO, relativt til anleggsdiesel med innblanding av 10 prosent avansert HVO del A f.o.m. 2022. Beregning er basert på priser i Vedlegg II i Klimakur 2030.

| | 2021 | 2022 | 2023 | 2024 | 2025 | 2026 | 2027 | 2028 | 2029 | 2030 |
|--------------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| Merkostnad Konvensjonell HVO | 14 % | 9 % | 10 % | 11 % | 12 % | 13 % | 14 % | 15 % | 15 % | 16 % |
| Merkostnad Avansert HVO, del B | 35 % | 29 % | 31 % | 33 % | 35 % | 37 % | 38 % | 39 % | 40 % | 41 % |
| Merkostnad Avansert HVO, del A | 56 % | 50 % | 52 % | 56 % | 58 % | 60 % | 62 % | 63 % | 64 % | 66 % |

³² Fossil anleggsdiesel: 10,06 kWh/liter. Biodiesel HVO: 9,56 kWh/liter. Kilde: Klimakur 2030

Merkostnadene i tabell 6 svarer til avstanden mellom mørkeblå grovstiplet linje i figur 4, og henholdsvis turkis, oransje og rød linje. Vi ser at avstanden og merkostnaden reduseres fra 2021 til 2022 fordi vi har antatt at omsetningskravet iverksettes fra 2022. Som nevnt over forventes omsetningskravet å bidra til en økning i pumpeprisen for anleggsgdiesel fordi biodrivstoffvolumet som blandes inn er dyrere enn det fossile drivstoffvolumet det erstatter.

Tabell 6 viser en forventet merkostnad per liter fossilekvivalent HVO på mellom 12 prosent og 58 prosent i 2025 avhengig av type råstoff, gitt alle antagelsene som ligger inne beregningen. Vi har blant annet antatt at omsetningskravet oppfylles ved bruk av avansert HVO del A, som er det dyreste alternativet. Dersom omsetningskravet i stedet oppfylles ved avansert HVO del B og/eller en andel konvensjonell HVO, vil merkostnaden ved bruk av 100 prosent HVO være noe høyere enn angitt i tabell 6 (den mørkeblå grovstiplede linjen i figur 4 ville fått et skift ned).

Videre er det i tabell 6 antatt at omsetningskravet forblir uendret fram til 2030 og vi ser at merkostnaden for ren biodiesel øker over tid på grunn av forventet framtidig økning i pris på biodiesel. Dersom omsetningskravet økes mer enn det vi har lagt til grunn vil merkostnaden ved bruk av 100 prosent HVO være noe lavere enn angitt i tabell 6 (den mørkeblå grovstiplede linjen i figur 4 ville fått et skift opp).

6.1.2 Merkostnad for 100 % biodiesel relativt til anleggsgdiesel med 10 % avansert HVO, del A og gradvis økning i CO₂-avgiften

Regjeringas Klimaplan 2021-2030 varsler en gradvis økning i CO₂-avgiften opp til 2000 kr/tonn i 2030. Samtidig sier regjeringa at de skal kompensere økningen i CO₂-avgift med skatte- og avgiftslettelser. Hvorvidt dette innebærer at grunnavgiften for anleggsgdiesel blir redusert slik at prisøkningen for anleggsgdiesel blir lavere enn hva økning i CO₂-avgiften skulle tilsi, er ikke klart. I beregningen har vi derfor antatt at grunnavgiften holdes konstant på 2019-nivå for perioden 2021-2030, tilsvarende som i pristabellene i Vedlegg II i Klimakur 2030. Videre har vi antatt at CO₂-avgiften holdes konstant på 2019-nivå for 2021, men øker lineært fra og med 2022 opp til 2000 kr/tonn i 2030³³. Siden begge disse avgiftene allerede har økt noe fra 2019-nivå vil merkostnaden overestimeres noe.

Beregningene tilsier en forventet merkostnad per liter fossilekvivalent HVO, relativt til anleggsgdiesel med innblanding av 10 prosent avansert HVO del A og gradvis økning i CO₂-avgiften f.o.m. 2022, som vist i tabell 7.

Tabell 7. Forventet merkostnad per liter fossilekvivalent HVO, relativt til anleggsgdiesel med innblanding av 10 prosent avansert HVO del A og økt CO₂-avgift f.o.m. 2022. Beregningen er basert på priser i Vedlegg II i Klimakur 2030

| | 2021 | 2022 | 2023 | 2024 | 2025 | 2026 | 2027 | 2028 | 2029 | 2030 |
|--------------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|-------|-------|
| Merkostnad Konvensjonell HVO | 14 % | 5 % | 2 % | 0 % | -2 % | -4 % | -6 % | -8 % | -11 % | -13 % |
| Merkostnad Avansert HVO, del B | 35 % | 25 % | 22 % | 20 % | 18 % | 15 % | 13 % | 11 % | 8 % | 6 % |
| Merkostnad Avansert HVO, del A | 56 % | 45 % | 41 % | 40 % | 37 % | 35 % | 33 % | 30 % | 27 % | 25 % |

Merkostnadene i tabell 7 svarer til avstanden mellom mørkeblå finstiplet linje i figur 4, og henholdsvis turkis, oransje og rød linje. Vi ser at når vi tar høyde for en framtidig økning i pumpeprisen for anleggsgdiesel, både som resultat av det varslede omsetningskravet for biodrivstoff i anleggsgdiesel og den varslede økningen i CO₂-avgiften, så vil merkostnaden for biodrivstoff reduseres over tid.

³³ Grunnavgiften var på 1,65 kr/liter i 2019, men er økt til 1,74 kr/liter i 2021. CO₂-avgiften var på 1,35 kr/liter i 2019, men har økt til 1,58 kr/liter i 2021. Kilde: Skatteetaten.no. [Avgift på mineralske produkter](#).

Konvensjonelt HVO kan forventes å være konkurransedyktig allerede fra 2024, gitt alle antagelsene som ligger inne beregningen. Vi har blant annet antatt at omsetningskravet oppfylles ved bruk av avansert HVO del A, som er det dyreste alternativet. Dersom omsetningskravet i stedet oppfylles ved avansert HVO del B og/eller en andel konvensjonell HVO, vil merkostnaden ved bruk av 100 prosent HVO være noe høyere enn angitt i tabell 7 (den mørkeblå finstiplede linjen i figur 4 ville fått et skift ned). På grunn av bærekraftsutfordringene beskrevet i kapittel 2, anbefales det i alle tilfeller ikke å oppfylle fylkeskommunens klimaambisjoner ved bruk av konvensjonelt biodrivstoff.

Dersom CO₂-avgiften øker raskere og mer enn antatt vil merkostnaden reduseres år for år (den mørkeblå finstiplede linjen i figur 4 ville fått et skift opp). Videre dersom CO₂-avgiften økes saktere og mindre enn antatt vil merkostnaden økes år for år (den mørkeblå finstiplede linjen i figur 4 ville fått et skift ned).

6.2 Merkostnad per prosjekt

Merkostnad per prosjekt vil avhenge av hva hvor stor andel av den totale prosjektkostnaden drivstoffkostnadene utgjør. Dette avhenger igjen av hva slags jobb som skal utføres. For en driftskontrakt vil drivstoffkostnadene typisk utgjøre en større andel av totalkostnadene enn for en asfaltkontrakt eller et rent veganlegg. Videre vil drivstoffkostnadene for en kontrakt med konstruksjon typisk utgjøre en mindre andel av totalkostnadene. På bakgrunn av tidligere kontrakter anslår Innlandet fylkeskommune at det på driftskontrakter gjerne vil være 60 prosent maskinandel. Videre vil det på en kontrakt med rent veganlegg være en fordeling på cirka 50/50 mellom innkjøp og maskin. Kontrakter med konstruksjon vil ha en lavere maskinandel, anslagsvis fordeling 80/20 mellom innkjøp og maskin.

Det er begrenset med erfaringstall å basere beregninger på. Fylkeskommunen opplyser at det ikke tidligere har vært krav til rapportering på drivstofforbruk i anleggsprosjekter og at man ikke har referansetall på dette i fylket. Så lenge man ikke har referansetall for drivstofforbruk og/eller ikke vet hvor stor andel drivstoffkostnadene utgjør av totale prosjektkostnader vil det ikke være mulig å beregne merkostnad per prosjekt for ulike prosjekttyper. Dersom man lykkes med å fremskaffe referansetall vil prosentene i tabell 6 og tabell 7 kunne brukes for å anslå merkostnader i drivstoffutgifter per prosjekt.

Prosenttallene i tabell 6 viser forventet merkostnad per liter fossilekvivalent HVO, relativt til anleggsgas med innblanding av 10 prosent avansert HVO del A f.o.m. 2022 og prosenttallene i tabell 7 viser forventet merkostnad per liter fossilekvivalent HVO, relativt til anleggsgas med innblanding av 10 prosent avansert HVO del A og økt CO₂-avgift f.o.m. 2022. Forskjellen mellom disse to anslagene illustrerer usikkerheten som ligger i at den faktiske framtidige merkostnaden i stor grad avhenger av den framtidige politikktutforming på området. Både det varslede omsetningskravet for biodrivstoff i anleggsgas og en varslet økning i CO₂-avgiften forventes å bedre konkurransevnen for ren biodiesel gjennom å bidra til en økning i pumpeprisen for anleggsgas (som beskrevet i kapittel 6.1), men begge disse virkemidlene krever årlige forhandlinger og vedtak i Stortinget. Faktisk framtidig merkostnad kan bli høyere enn det som er angitt i tabell 6 dersom politikktutforming er svakere enn det som ligger til grunn for våre beregninger. Faktisk framtidig merkostnad kan også bli lavere enn det som er angitt i tabell 7 dersom politikktutforming er sterkere enn det som ligger til grunn for våre beregninger. I tillegg kommer usikkerheten knyttet til framtidige biodrivstoffpriser og framtidig oljepris.

6.3 Merkostnad totalt for Innlandet fylkeskommune

For å få frem et anslag på total merkostnad for Innlandet fylkeskommune kan vi, i mangel på bedre data, ta utgangspunkt i den øvre grensen for drivstofforbruk forbundet med fylkeskommunens tidligere anleggsaktiviteter for fylkesvei, som omtalt i kapittel 5.2. Her indikeres et øvre drivstofforbruk for årene 2017-2019 på 12-14 millioner liter drivstoff per år, dersom man (noe urealistisk) antar at alle utslipp for utslippsposten «Bygg og infrastruktur, Fylkesveier» i Klimakostanalysen stammer fra drivstofforbruk på anleggsplass. Dette svarer grovt sett til en samlet

årlig drivstoffkostnad på 125-140 mill. NOK, noe som utgjør 11-13 prosent av den årlige kostnadsrammen på 1,1 mrd. NOK i det foregående Handlingsprogram for fylkesveger 2018-2021 (-23) for Hedmark og Oppland sett under ett.

Vi antar altså at 12-14 millioner liter drivstoff representerer et øvre anslag for det faktiske årlige drivstofforbruket og at drivstofforbruket holder seg under dette nivået også i perioden 2022-2025. Dette gir oss et **øvre anslag for forventet årlig drivstoffkostnad i perioden 2022-2025, for ulike drivstoff:**

1. Anleggsdiesel, u/omsetningskrav og m/konstant avgiftsnivå: 125-140 mill. NOK
2. Anleggsdiesel m/omsetningskrav og m/konstant avgiftsnivå: 130-150 mill. NOK
3. Anleggsdiesel m/omsetningskrav og m/økt CO₂-avgift: 135-170 mill. NOK
4. 100 % konvensjonell HVO: 140-165 mill. NOK
5. 100 % avansert HVO, del B: 170-200 mill. NOK
6. 100 % avansert HVO, del A: 195-230 mill. NOK

Anslagene er kun å betrakte som et grovt overslag som kan gi fylkeskommunen en pekepinn for øvre grense for årlig kostnadsøkning som kan forventes ved overgang til fossilfri anleggsdrift. Det faktiske drivstofforbruket vil kunne variere ut fra sammensetningen av type prosjekt i kommende Handlingsplan. En vridning mot en større andel drifts- og vedlikeholdskontrakter vil kunne øke drivstoffkostnadene relativt til totale prosjektkostnader. Samtidig er rammen for kommende Handlingsplan forventet å være mindre enn for foregående Handlingsplan, noe som gir en indikasjon på at det øvre anslaget for forventet årlig drivstoffkostnad i alle tilfeller kan betraktes som et øvre anslag.

Det er verdt å merke seg at framtidige drivstoffutgifter per liter i alle tilfeller kan forventes å øke, på grunn av det varslede omsetningskravet for biodrivstoff i anleggsdiesel og varslet økning i CO₂-avgiften. Det vil derfor være mer relevant å vurdere merkostnad for biodrivstoff relativt til pris for fossil anleggsdiesel med omsetningskrav og økt CO₂-avgift, enn relativt til pris for fossil anleggsdiesel uten omsetningskrav og med dagens avgiftsnivå.

Det er stor usikkerhet knyttet til framtidige priser på biodrivstoff. I kostnadsberegningen tar vi høyde for forventet prisøkning for biodrivstoff som angitt i Klimakur 2030. En oppdatert prisanalyse som er gjort i etterkant av Klimakur 2030 viser at framtidige biodrivstoffpriser kan forventes å bli enda høyere enn antatt. Prisanalysen er ikke offentlig tilgjengelig, og vi vet derfor ikke hvor mye dyrere. Etterspørselen globalt kan også bli større enn det som er lagt til grunn i prisanalysen, noe som kan gjøre avansert biodiesel enda dyrere.

Det er også stor usikkerhet knyttet til framtidige priser på fossile drivstoff. I kostnadsberegningen for fossil anleggsdiesel m/omsetningskrav og økt CO₂-avgift, tar vi utgangspunkt i det som framkommer av informasjon i regjeringas Klimaplan 2021-2030, men den faktiske innfasingen kan vise seg å bli en annen enn den vi har lagt til grunn. Denne usikkerheten kan slå begge veier.

7 Kravstilling i offentlige anskaffelser

7.1 Behov for samordnet kravstilling

Manglende standardisering av kravstilling i offentlige bygge- og anleggsprosjekter er identifisert som en av barrierene for overgangen til utslippsfrie anleggsvirksomhet. Samordnet etterspørsel etter fossilfri og utslippsfrie løsninger på tvers av offentlige virksomheter bidrar til å styrke kravstilling som virkemiddel, ved at entreprenørene på tvers av organisasjoner og kommunegrenser møter samme betingelser. Samordnet etterspørsel vil også sikre forutsigbarhet for entreprenørene og med det redusere risikoen ved å investere i utslippsfrie teknologi.

Offentlige innkjøpere står samlet sett for størsteparten av etterspørselen i bygge- og anleggsbransjen. Dette gir offentlige innkjøpere et betydelig potensial til å gå foran og drive bransjen i en klimavennlig retning gjennom å stille **krav til bruk av fossil-/utslippsfrie løsninger**. Miljødirektoratet & DFØ³⁴ anslår at 65 prosent av direkte utslipp fra bygge- og anleggssektoren kan tilskrives offentlige innkjøp. Klimakur 2030 trekker fram kravstilling i offentlige anskaffelser som et sentralt virkemiddel for å bidra til omstilling og teknologiskifte innen bygge- og anleggssektoren, og regjeringas nye Handlingsplan for fossilfrie anleggsplasser innen transportsektoren³⁵ omtaler offentlige anskaffelser som en av tre hovedvirkemidler for å redusere utslipp fra anleggsplasser i transportsektoren.

I tillegg til å stille krav til bruk av fossil-/utslippsfrie løsninger vil det også være relevant å stille **krav til rapportering av faktisk drivstofforbruk** per drivstofftype og per maskin-/kjøretøytype, for alle bygge- og anleggsprosjekter i fylkeskommunal regi, både for transportkjøretøy og for anleggsmaskiner, og både for biodrivstoff og for fossile drivstoff fram til disse er faset ut. Dette vil styrke kunnskapsgrunnet for hvor drivstofforbruk og direkte utslipp faktisk finner sted, og hvilke aktiviteter og kjøretøy/maskiner som står for utslippene. Systematisk innhenting av tall for faktisk drivstofforbruk vil også kunne gi referansetall for fylkeskommunale anleggsprosjekter. Det kan være hensiktsmessig å automatisere en slik datainnhenting så langt det lar seg gjøre.

For å innrette kravstillingen riktig og avklare hva entreprenørene kan levere når, er det sentralt å initiere **lokal markedsdialog**. Markedsdialogen vil ideelt sett også belyse hvilke forutsetninger som må være på plass fra oppdragsgivers side for å kunne stille de ulike kravene. Dersom markedsdialogen initieres på et tidlig tidspunkt og gir tydelige signaler til hva entreprenørene kan forvente av krav framover, vil det kunne bidra til nødvendig omstilling før selve anbudsprosessen.

Det anbefales å samarbeide med andre kommuner/fylkeskommuner og innhente erfaringer fra kravstilling i anskaffelser fra andre som jobber aktivt med dette. Det anbefales også å nyttiggjøre seg det som er av tilgjengelige faglige og økonomiske ressurser i arbeidet, som beskrevet under.

7.2 Innretting av krav og tilgjengelige ressurser

Ved utforming av krav og kontrakter er det sentralt å få til en riktig kombinasjon av minimumskrav, tildelingskriterier og kontraktvilkår. Dersom markedet ikke er modent for å levere på minimumskrav, kan tildelingskriterier brukes for å premiere leverandører som går foran.

³⁴ Miljødirektoratet & DFØ (2020). [Nullutslippstransport i leveranser til det offentlige](#).

³⁵ Samferdselsdepartementet (2021). [Handlingsplan for fossilfrie anleggsplasser innen transportsektoren](#).

Gjennom kontraktsvilkår kan løsninger fases inn etter hvert i prosjektet ved spesifisering av betingelser som skal oppfylles av leverandøren gjennom kontraktperioden. Kontraktsvilkår kan også omfatte en bonus/malus-ordning i kontraktsoppfølgingen, som premierer/straffer leverandører som leverer bedre/dårligere miljø- og klimaløsninger enn det som er budsjettert. (Miljødirektoratet & DFØ, 2020).

Direktoratet for forvaltning og økonomistyring (DFØ) har et særskilt ansvar for veiledning knyttet til anskaffelser og bistår offentlige innkjøpere med klima og miljøvennlige anskaffelser. DFØ lanserte den i november 2020 nye **miljøkriterier for anleggsanskaffelser**. Kriteriesettet er ment å skulle gi offentlige byggherrer et felles utgangspunkt til bruk i kunngjøringer, samtidig som leverandørene får et mer omforent krav fra byggherrene. Kriteriesettet er tilgjengelig i DFØs kriterieveiviser for bærekraftige offentlige anskaffelser og viser eksempler på mulige krav og kriterier for utslipp fra byggeplass, transport, materialer, avfallshåndtering m.m. For mer informasjon, se [Kriterieveiviseren – Veiviser for bærekraftige offentlige anskaffelser](#).

En annen aktør som bistår offentlige innkjøpere er Nasjonalt program for leverandørutvikling, også kalt **Leverandørutviklingsprogrammet (LUP)**. LUP arrangerte senest i september 2020 en [Leverandørkonferanse for utslippsfrie bygge- og anleggsplasser](#). LUP hjelper offentlige virksomheter som vil bruke innovative offentlige anskaffelser for å skape innovasjon, og er et supplement til DFØ og det øvrige offentlige virkemiddelapparatet. Innovative anskaffelser handler blant annet om dialog med leverandørmarkedet i en tidlig fase av anskaffelsesprosessen. For mer informasjon, se www.innovativeanskaffelser.no.

I tillegg til det faglige ressursene er det også enkelte økonomiske ressurser tilgjengelig, både for kommuner/fylkeskommuner og for entreprenører.

Klimasats er en støtteordning for kommuner og fylkeskommuner som vil redusere utslipp av klimagasser og bidra til omstilling til lavutslippssamfunnet. **Gjennom Klimasats kan fylkeskommunen søke om støtte til merkostnader for klimatiltak i konkrete anskaffelser**. Søknadsfrister for 2021 er 15. februar, 15. mai, 15. august og 15. november. Det er ikke kjent om ordningen videreføres for årene etter 2021. For mer informasjon om søknadskriterier, se [Klimasats – støtte til klimatiltak](#).

Enova har også flere støtteordninger som kan være relevante. Enova gir blant annet støtte til [innovative pilotprosjekter for utslippsfri bygge- og anleggsplass](#), som vil utvikle og teste nye teknologier, løsninger og forretningsmodeller som tilrettelegger for utslippsfri bygge- og anleggsvirksomhet. Enova gir også støtte til [klimavennlige kjøretøy og anleggsmaskiner](#), i form av støtte til innkjøp av nullutslippskjøretøy (elektrisitet og hydrogen), biogassdrevne kjøretøy og anleggsmaskiner som går på elektrisitet, hydrogen eller biogass. Videre kan programmet for [konseptutredning for innovative energi- og klimaløsninger](#) være relevante for energi- og ladeløsninger på anleggsplass. For mer informasjon, se www.enova.no.

7.3 Status for kravstilling til fossil- og utslippsfrie bygge- og anleggsplasser

Kun 1 av 5 norske kommuner setter i dag krav til helt eller delvis fossilfrie bygge- og anleggsplasser (Miljødirektoratet & DFØ, 2020). Andelen fylkeskommuner eller statlige virksomheter som stiller tilsvarende krav er ikke kjent.

Under følger eksempler på kommuner, fylkeskommuner og statlige virksomheter som per utgangen av 2020 har stilt/stiller krav til fossilfrie og/eller utslippsfrie bygge- og anleggsplasser. Vi kunne trukket fram en lengre liste over kommuner som stiller krav i anskaffelser, men disse omfatter først og fremst bygge- og anleggsprosjekter i sentrumsnære områder.

Oslo kommune er en av kommunene som har gått foran i arbeidet med kravstilling til fossil- og utslippsfri anleggsplass og som har bidratt å drive markedet i klimavennlig retning. Et viktig virkemiddel har vært en tydelig anskaffelsesstrategi, hvor Oslo har utarbeidet [standard klima- og miljøkrav til bygge- og anleggsplasser](#). Fra 2025 skal alle kommunens bygg- og anleggsplasser være utslippsfrie, og transport av masser skal gjøres utslippsfritt eller ved hjelp av biogastechnologi. Inntil 2025 premieres utslippsfrie løsninger gjennom tildelingskriterier³⁶. Oslo stiller også krav til rapportering av faktisk drivstofforbruk i en del prosjekter. Et eksempel på et anleggsprosjekt hvor det innhentes data fra entreprenører som jobber på oppdrag for Oslo kommune, er utbyggingen av Fornebubanen. Her er det utviklet et rapporteringssystem for systematisk innhenting av data, hvor entreprenørene rapporterer månedlig drivstofforbruk per drivstofftype og per maskin-/kjøretøytype via HMS-rapport³⁷.

Vestland fylkeskommune, daværende Hordaland fylkeskommune, fikk i 2018 Klimasatsstøtte til et [forprosjekt for fossilfrie bygge- og anleggsplasser i Hordaland](#). Bygging av fylkesveg ble trukket fram som et viktig fokusområde. Et av resultatene fra prosjektet var rapporten Muligheter for Fossilfrie bygge- og anleggsplasser i Hordaland³⁸. Prosjektet omfattet også dialogkonferanse med bransjen og utvikling av kontraktsunderlag. Hordaland fylkeskommune jobber også aktivt med klima- og miljøkrav i konkurransegrunlaget i forbindelse med utbygging av Bybanen i Bergen³⁹. Videre har Vestland fylkeskommune sammen med Bergen kommune og flere andre store offentlige utbyggere i Vestland har gått sammen om et [felles initiativ for fossilfrie/utslippsfrie bygge- og anleggsplasser i Vestland](#). En felles kunngjøring ble i desember 2019 lagt ut på databasen for offentlige innkjøp i Norge, Doffin, og på den måten gjort kjent for leverandørene.

Vestfold og Telemark fylkeskommune mottok i 2020 Klimasatsstøtte til et [forprosjekt for reduserte klimagassutslipp ved veibygging](#). Prosjektet skal blant annet kartlegge historiske utslippstall, merkostnader og nytteverdier og gi forslag til klimakrav i anskaffelser av kontrakter for veibygging. Det planlegges også dialog med markedet (e.g. markedskonferanse). Prosjektet er planlagt gjennomført innen juni 2021 og det blir utarbeidet en rapport med oppsummering av funn.

Statens Vegvesen jobber aktivt med kravstilling i anskaffelser. De siste årene har de blant annet stilt [krav om klimagassbudsjett og klimagassregnskap](#) i veiprojekter. Klimagassbudsjettet utarbeides før prosjektoppstart. Klimagassregnskapet brukes aktivt i kontraktsoppfølgingen gjennom krav til månedlig rapportering fra entreprenør koblet til bonus/malus-ordning. Statens Vegvesen jobber også bredere, med [krav til bærekrafts-sertifisering](#) av store vegprosjekt (>200 mill. NOK) fra 2021, gjennom CEEQUAL-systemet.

Nye Veier AS stiller i sine anskaffelser klimakrav, og har så langt hatt hovedfokus på utslippsreduksjoner i et livsløpsperspektiv. I kommende konkurransekrav vil de også inkludere krav for direkte utslippsreduksjoner mer spesifikt⁴⁰. Nye Veier jobber også med krav til bærekrafts-sertifisering gjennom CEEQUAL-systemet⁴¹.

³⁶ Oslo.kommune.no. [Miljøkrav](#).

³⁷ CICERO (2020). Lokale datakilder på klima. Endelig notat. Rapport 2020:09. Oppdragsrapport for Klimaetaten, Oslo kommune (ikke publisert)

³⁸ Asplan Viak (2019). [Muligheter for fossilfrie bygge- og anleggsplasser i Hordaland](#). Oppdragsrapport for Hordaland Fylkeskommune.

³⁹ Innlegg fra Vestland fylkeskommune på [Leverandørkonferansen for utslippsfrie bygge- og anleggsplasser](#), 23.09.20

⁴⁰ Samferdselsdepartementet (2021). [Handlingsplan for fossilfrie anleggsplasser innen transportsektoren](#).

⁴¹ Innlegg fra Nye Veier på [Leverandørkonferansen for utslippsfrie bygge- og anleggsplasser](#), 23.09.20

8 Mulige tiltak for reduksjon av direkte utslipp

Dette kapitlet gir forslag til mulige tiltak for reduksjon av direkte utslipp fra anleggsmaskiner ved bygging, drift og vedlikehold av fylkesveg, med referanser til omtale av tilsvarende tiltak i klimabudsjett i kommuner/fylkeskommuner og andre tiltaksutredninger. Se også Sjekkliste for klimatiltak i anleggsbransjen⁴² for inspirasjon til flere tiltak, både i planfase, designfase, byggefase og driftsfase.

Fordi biomasse er en knapp ressurs, bør tiltak som reduserer behovet for biodrivstoff, som aktivitetsreduserende tiltak (e.g. effektiviseringstiltak) og teknologitiltak (e.g. elektrifiseringstiltak), prioriteres over biodrivstofftiltak, hvis mulig. (Klimakur 2030)

Tabell 8. Mulige tiltak for reduksjon av direkte utslipp fra anleggsmaskiner ved bygging, drift og vedlikehold av fylkesveg

| Krav til logistikkledelse og planlegging for effektivisering | Stikkord |
|--|-----------------------------|
| Klimakur 2030 <ul style="list-style-type: none"> ➤ Tiltak AT01. Forbedret logistikk og økt effektivisering av maskiner på bygge- og anleggsplasser⁴³ | Kravstilling i anskaffelser |
| Muligheter og barrierer for fossilfrie anleggsplasser i transportsektoren <ul style="list-style-type: none"> ➤ Kap. 4.3. Utslippsreduksjon gjennom bedre logistikk og massehåndtering ➤ Kap. 4.5. Utslippsreduksjon med dagens maskinteknologi ➤ Kap. 4.7. Utslippsreduksjoner gjennom energieffektiv bruk av maskinene | Kravstilling i anskaffelser |
| Fossilfrie/utslippsfrie anleggsmaskiner i egen virksomhet | Stikkord |
| Klimabudsjett 2021, Oslo <ul style="list-style-type: none"> ➤ Tiltak 12. Nullutslipp/bærekraftig biodrivstoff i kommunens maskinpark | Egen virksomhet |
| Klimabudsjett 2021, Trondheim <ul style="list-style-type: none"> ➤ Tiltak 7. Utfasing av fossile drivstoff i egen virksomhet - tyngre kjøretøy og maskiner | Egen virksomhet |

⁴² Zero & Nye Veier (2020). [Sjekkliste klimatiltak i anleggsbransjen](#)

⁴³ For omtale av tilsvarende tiltak for massetransport se [Klimakur 2030](#) > Tiltak AT04. Forbedret logistikk og økt effektivisering av lastebiler.

| Krav til fossilfrie/utslippsfrie anleggsmaskiner i anskaffelser | Stikkord |
|---|---|
| Klimabudsjett 2021, Oslo <ul style="list-style-type: none"> ➤ Tiltak 23. Nullutslipp/bærekraftig biodrivstoff i maskiner til bygg- og anleggsvirksomhet på oppdrag for Oslo kommune⁴⁴ | Kravstilling i anskaffelser |
| Klimabudsjett 2021, Trondheim <ul style="list-style-type: none"> ➤ Tiltak 2. Fossil og utslippsfrie anleggsplasser i miljøpakkens prosjekter | Kravstilling i anskaffelse |
| Klimakur 2030 <ul style="list-style-type: none"> ➤ Tiltak AT02. 70 % av nye ikke-veigående maskiner og kjøretøy er elektriske i 2030 | Teknologi, teknologistatus, tiltakskostnader, barrierer |
| Klimakur 2030 <ul style="list-style-type: none"> ➤ Tiltak AT05. Bruk av avansert flytende biodrivstoff i avgiftsfri diesel | Tiltakskostnader, barrierer |

⁴⁴ For omtale av tilsvarende tiltak for massetransport se [Klimabudsjett 2021, Oslo](#) > Tiltak 10. Nullutslipp/bærekraftig biodrivstoff i transport av masser og avfall fra bygge- og anleggsvirksomhet.

CICERO is Norway's foremost institute for interdisciplinary climate research. We help to solve the climate problem and strengthen international climate cooperation by predicting and responding to society's climate challenges through research and dissemination of a high international standard.

CICERO has garnered attention for its research on the effects of manmade emissions on the climate, society's response to climate change, and the formulation of international agreements. We have played an active role in the IPCC since 1995 and eleven of our scientists contributed the IPCC's Fifth Assessment Report.

- We deliver important contributions to the design of international agreements, most notably under the UNFCCC, on topics such as burden sharing, and on how different climate gases affect the climate and emissions trading.
- We help design effective climate policies and study how different measures should be designed to reach climate goals.
- We house some of the world's foremost researchers in atmospheric chemistry and we are at the forefront in understanding how greenhouse gas emissions alter Earth's temperature.
- We help local communities and municipalities in Norway and abroad adapt to climate change and in making the green transition to a low carbon society.
- We help key stakeholders understand how they can reduce the climate footprint of food production and food waste, and the socioeconomic benefits of reducing deforestation and forest degradation.
- We have long experience in studying effective measures and strategies for sustainable energy production, feasible renewable policies and the power sector in Europe, and how a changing climate affects global energy production.
- We are the world's largest provider of second opinions on green bonds, and help international development banks, municipalities, export organisations and private companies throughout the world make green investments.
- We are an internationally recognised driving force for innovative climate communication, and are in constant dialogue about the responses to climate change with governments, civil society and private companies.

CICERO was founded by Prime Minister Syse in 1990 after initiative from his predecessor, Gro Harlem Brundtland. CICERO's Director is Kristin Halvorsen, former Finance Minister (2005-2009) and Education Minister (2009-2013). Jens Ulltveit-Moe, CEO of the industrial investment company UMOE is the chair of CICERO's Board of Directors. We are located in the Oslo Science Park, adjacent to the campus of the University of Oslo.