

Kunnskapsgrunnlag om barrierer og potensial for utslippskutt i bygge- og anleggsvirksomhet



Kolofon

Tittel: Kunnskapsgrunnlag om barrierer og potensial for utslippskutt i bygge- og anleggsvirksomhet

Sammendrag:

Rapporten er et svar på oppdrag fra Klima- og miljødepartementet om å utarbeide et kunnskapsgrunnlag om barrierer og potensiale for utslippskutt i bygg- og anleggsbransjen. Rapporten gir en oversikt over hva som er kildene til klimagassutslipp fra bygge- og anleggsplasser, mulige tiltak for å redusere utslippene fram mot 2030 og hvilke barrierer som hindrer gjennomføring av tiltakene. Rapporten gir også en overordnet vurdering av mulige virkemidler som myndighetene har for å ta ned barrierene.

Arbeidet er gjort i samarbeid med Statens vegvesen og Nye Veier.

Utførende institusjon (institusjonen er ansvarlig for innholdet i rapporten):

Miljødirektoratet

Forfatter(e): Miljødirektoratet, Statens vegvesen, Nye veier

Kontaktperson i Miljødirektoratet: Thea Johnsen

M-nummer::M-2538|2023 **År:** 2023 **Sidetall:** 91

Miljødirektoratets kontraktsnummer: [-]

Utgiver: Miljødirektoratet

Prosjektet er finansiert av: [-]

Emneord: Klimatiltak, bygge- og anleggsplasser, anleggsmaskiner, massetransport

Subject words: [-]

Forsidefoto: [-]

Innhold

Sammendrag	6
1 Innledning og bakgrunn	11
1.1 Oppdrag og avgrensning	11
1.2 Begrepsbruk	11
1.3 Nasjonale klimamål	12
1.4 Eksisterende virkemidler som påvirker utslipp fra bygge- og anleggsnæringen	12
1.4.1 Avgifter	13
1.4.2 Omsetningskrav for biodrivstoff	13
1.4.3 Krav og forbud	14
1.4.4 Offentlige anskaffelser	14
1.4.5 Støtteordninger	15
1.4.6 EU-/EØS-virkemidler	16
1.5 Aktører i bygge- og anleggsnæringen	17
1.5.1 Ulike aktører har ulike roller i gjennomføring av klimatiltak	17
1.5.2 Det er ulike forutsetninger for gjennomføring av klimatiltak for ulike bygge- og anleggsplasser	18
1.5.3 Flere aktører har satt seg egne klimamål og rapporterer på utslipp	20
2 Klimagassutslipp fra bygge- og anleggsvirksomhet	22
2.1 Direkte klimagassutslipp fra maskiner og transport er hovedfokus	22
2.2 SSBs statistikk over næringsfordelte utslipp	23
2.3 Fordeling av utslipp på ulike typer prosjekter, byggherrer og maskiner	25
2.3.1 Det er estimert at utslipp fra anleggsplasser er større enn utslipp fra byggeplasser .	25
2.3.2 Private byggherrer dominerer i byggsektoren og offentlige byggherrer dominerer i anleggssektoren	26
2.3.3 Det er estimert at offentlige byggherrer står for rundt 70 prosent av utslippene fra bygg- og anleggsvirksomhet	26
2.3.4 De største kildene til direkte utslipp er veigående transport, gravemaskiner, hjullastere og dumpere	28

2.4	Framskrivning av direkte utslipp til 2030	30
2.4.1	Nullalternativ for tiltaksanalysen	31
2.4.2	Det er flere faktorer som kan påvirke utslippene i årene framover	32
2.5	Bygge- og anleggsbransjen må omstilles til nullutslipp mot 2050	33
3	Erfaring fra relevante prosjekter	35
3.1	Oppsummering av transportvirksomhetenes kunnskapsprogram for utslippsfrie anleggsplasser i transportsektoren	35
3.2	Erfaringer fra kommuner og Klimasatsprosjekter	36
3.2.1	Flere har positive erfaringer med testing av utslippsfrie maskiner, men det er fortsatt en del utfordringer	37
3.2.2	Prosjekter som har testet løsninger for optimalisering av massehåndtering tyder på at potensialet for utslippsbesparelser kan være stort	37
3.3	Internasjonale prosjekter	38
4	Oppsummering av tiltak som er utredet	39
4.1	Tilnærming til analysene	39
4.2	Beskrivelse av tiltakene som er utredet og barrierer	40
4.2.1	Tiltak BA01: Forbedret logistikk og effektivisering i bygge- og anleggsprosjekter, inkludert bedre håndtering av ikke-forurensede masser	42
4.2.2	Tiltak BA02 og BA03: Alle nye anleggsmaskiner og lastebiler til massetransport i bygg- og anleggsnæringen er nullutslipp i 2030	46
4.2.3	Tiltak BA04: Utfasing av fossil gass til midlertidig byggvarme	52
4.3	Beregnet utslippsreduksjon fra tiltakene	53
4.4	Samfunnsøkonomisk vurdering av tiltakene	54
5	Overordnet vurdering av eksisterende og mulige nye virkemidler	59
5.1	Virkemidler som kan ta ned flere barrierer	60
5.1.1	Flere virkemidler kan bidra til økt bruk av krav og premiering i offentlige anskaffelser	61
5.1.2	Reguleringer kan være egnet for enkelte segmenter	63
5.2	Virkemidler for å redusere kostnadsbarrierer for nullutslippsmaskiner og- kjøretøy	64

5.3	Virkemidler for å bidra til utvikling av teknologi og bedre tilgang på nullutslippsmaskiner og -kjøretøy	67
5.4	Virkemidler for å redusere barrierer med tilgang på ladeinfrastruktur	67
5.5	Virkemidler som øker kunnskap og koordinering, og stimulerer til endret atferd.....	68
	Vedlegg 1 Tiltaksark	70
	Vedlegg 2: Liste over aktører som har bistått med informasjon og innspill	84
	Vedlegg 3: Forutsetninger og resultater fra beregning av kostnader for utslippsfrie maskiner	85

Sammendrag

Direkte klimagassutslipp fra energibruk i bygge- og anleggsvirksomhet er estimert til cirka 2,2 millioner tonn CO₂-ekv. i 2021. Dette utgjør rundt 4,5 prosent av utslippene i Norge. Vi har estimert at offentlige byggherrer (stat, kommune, fylkeskommune og etater) bestiller prosjekter som tilsvarer rundt 70 prosent av disse utslippene, mens de resterende 30 prosent er private byggherrer.

For å nå målet om at klimagassutslipp i Norge skal være redusert med 55 prosent innen 2030 sammenlignet med 1990, må også utslippene fra bygge- og anleggsvirksomhet reduseres betydelig. Denne rapporten er et kunnskapsgrunnlag om potensialet for utslippskutt i bygge- og anleggsbransjen og barrierer aktørene i bransjen møter som forhindrer utslippskuttene. Vi har utredet fire tiltak som reduserer direkte utslipp fra bruk av maskiner og lastebiler til massetransport i bygge- og anleggsprosjekter. I tillegg drøfter vi overordnet hvilke virkemidler som kan ta ned barrierene som hindrer gjennomføring av tiltakene.

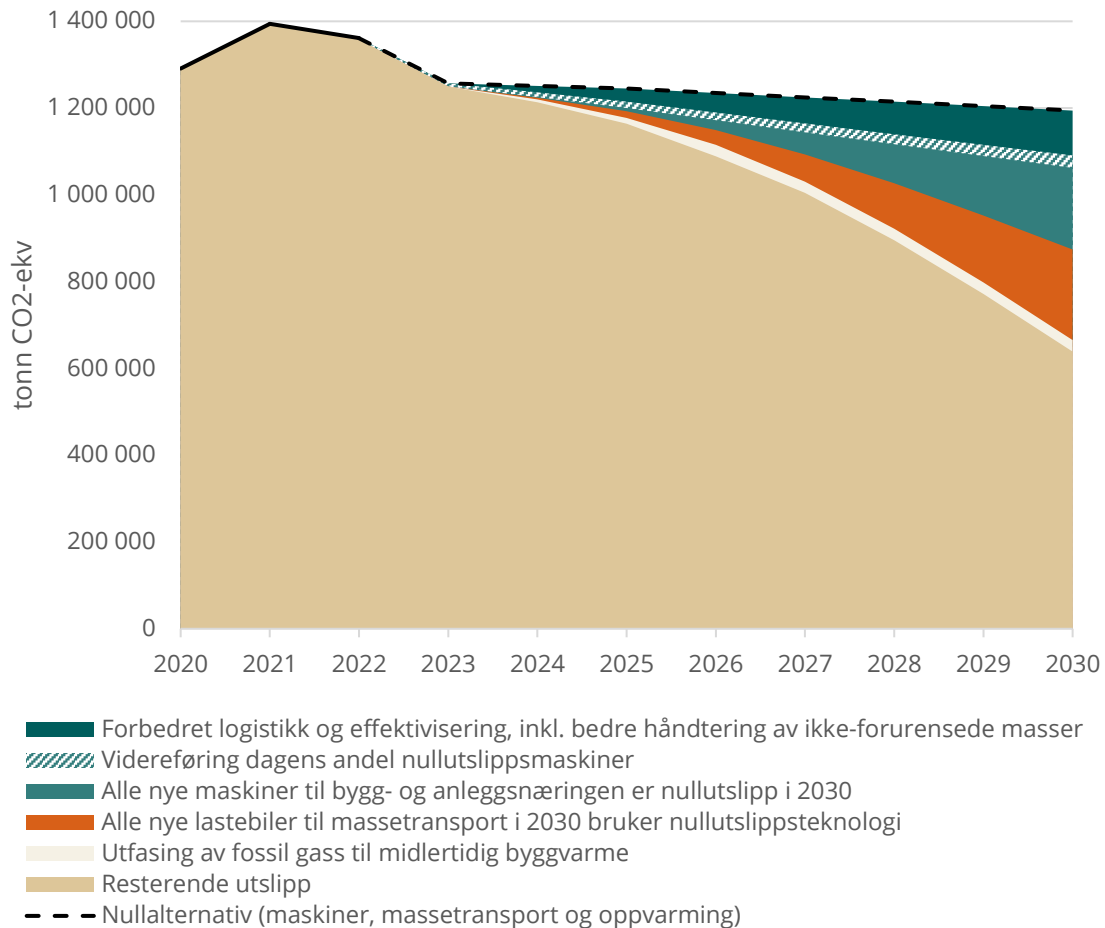
Tiltakene som er utredet er:

- *Forbedret logistikk og effektivisering i bygge- og anleggsprosjekter, inkludert bedre håndtering av ikke-forurensede masser*
- *Alle nye maskiner til bygg- og anleggsnæringen er nullutslipp i 2030*
- *Alle nye lastebiler til massetransport i 2030 bruker nullutslippsteknologi*
- *Utfasing av fossil gass til midlertidig byggvarme*

Det er beregnet et potensiale for å redusere utslippene med i omtrent 560 000 tonn CO₂-ekvivalenter i 2030 dersom disse tiltakene gjennomføres. Dette gir en utslippsreduksjon på 55 prosent sammenlignet med utslippene i 2021, og 17 prosent sammenlignet med utslippene i 1990. Se forventede utslipp fram mot 2030 med dagens virkemidler (nullalternativ), og utslippsreduksjon fra tiltakene som er utredet i Figur 1 under. Det er behov for betydelig styrking av virkemidler for å oppnå utslippskuttene som er beregnet her. Tiltakene som er utredet har ulike markedsmessige og atferdsmessige barrierer, som innebærer at det er behov for ulike typer virkemidler. Det kan også være behov for å endre virkemiddelbruken over tid. Dersom tiltakene gjennomføres, og alle nye maskiner og lastebiler til massetransport i bygge- og anleggsbransjen er nullutslipp fra 2030, vil utslippene fra drivstofforbruket være nær null rundt 2040.

Det er flere typer utslipp og annen miljøpåvirkning fra bygg- og anleggsbransjen som ikke er omfattet av tiltakene i denne rapporten, for eksempel knyttet til annen transport enn massetransport, arealendringer, ressursbruk og indirekte utslipp fra produksjon av materialer. Det finnes derfor flere muligheter for utslippsreduksjoner som ikke er utredet her. Å ikke bygge nytt, å bygge mindre og å rehabilitere istedenfor å bygge nytt er de viktigste tiltakene man kan gjøre for å både forhindre direkte utslipp fra transport og maskinbruk, og annen miljøpåvirkning og utslipp fra materialer og arealbeslag. I denne rapporten har vi heller ikke sett spesifikt på barrierer og virkemidler for bruk av hydrogen eller biogass. Hydrogen kan være en aktuell nullutslippsløsning for maskiner med høyt energi- og effektbehov, men er på

et betydelig lavere modenhetsnivå enn elektriske maskiner og kjøretøy. Det er også mulig at biogass kan ha en rolle for å kutte utslipp fra enkelte nisjer og massetransport.



Figur 1 Forventede utslipp fra maskiner, lastebiler til massetransport og oppvarming i bygg- og anleggsvirksomheten med dagens virkemidler (nullalternativet) og beregnede utslippsreduksjoner fram mot 2030 fra tiltakene som er utredet. Økt og nytt omsetningskrav for biodrivstoff fra 2023 er inkludert i nullalternativet.

Bygge- og anleggsprosjekter er ofte komplekse prosjekter, med flere ulike aktører og fagfelt involvert. Det er også stor variasjon mellom ulike bygge- og anleggsprosjekter, som for eksempel oppføring av et bygg og et veiprojekt som foregår over et større område. En forutsetning for gjennomføringen av tiltakene som er utredet er at mange aktører, både på tilbuds- og etterspørselssiden, raskt kommer i gang og satser på nye løsninger. Dette krever **endringer i måten bransjen jobber på, betydelige investeringer i nytt utslippsfritt utstyr og utvikling av nye forretningsmodeller og infrastruktur.**

Barrierer som går på tvers av alle tiltakene, er **mangel på kunnskap og koordinering mellom ulike aktører.** Det er forventet at disse barrierene vil reduseres etter hvert som flere får erfaring med gjennomføring av tiltakene, men særlig i en overgangsfase vil det være behov for mer samhandling og dialog mellom ulike aktører. Dette gjelder for å ta i bruk umoden

nullutslippsteknologi, for å legge til rette for bedre utnyttelse av massene som tas ut i et prosjekt og for gjennomføring av tiltak for bedre logistikk. Mangel på kunnskap omfatter hvordan man innretter arbeidet i praksis på bygge- og anleggsplassen, men også mangel på kunnskap blant byggherrer om hvordan man i størst mulig grad i en anskaffelse tilrettelegger for og gir incentiver til entreprenører til å gjennomføre tiltakene. Eksempler på virkemidler som reduserer disse barrierene er økt bruk av krav i offentlige anskaffelser som bidrar til at flere får erfaring, veiledning og tilrettelegging for erfaringsdeling.

Det er antatt at **tiltaket for forbedret logistikk, effektivisering og håndtering av ikke-forurensede masser** i flere tilfeller er lønnsomt for aktørene, selv om det også vil kunne innebære kostnader som følge av for eksempel økt tidsbruk til informasjonsinnhenting og bruk av ny teknologi. Massehåndtering er et komplekst tema med flere miljømessige konsekvenser, og det er flere gevinster ved bedre håndtering utover reduksjon av direkte klimagassutslipp. Det er grunn til å tro at det er et betydelig potensial for både mer effektiv utnyttelse av ikke-forurensede masser i enkeltprosjekter og for bedre koordinering på tvers av prosjekter, men det finnes lite data på dette i dag. På grunn av manglende kunnskap, er det foreslått å innføre en rapporteringsplikt på uttak av masser. Dette vil bidra til bedre beslutningsgrunnlag for innføring av tiltak og virkemidler. Det er også identifisert at anskaffelser i for liten grad stiller krav som bidrar til effektiv håndtering av masser. Krav i offentlige anskaffelser og utarbeiding av veiledning, vil kunne redusere kunnskaps-, atferds- og koordineringsbarrierer for bedre massehåndtering. Etablering av en digital markeds plass for overskuddsmasser vil også bidra til å ta ned koordineringsbarrieren mellom ulike prosjekter. Bedre logistikk og effektivisering på bygge- og anleggsplasser kan blant annet utløses av at byggherrer etterspør logistikkplaner og rapportering på drivstofforbruk, ved å gi tilskudd til testing og utvikling av løsninger for optimalisering/koordinering og ved å øke drivstoffavgiftene. I tillegg til å redusere energiforbruk, er det viktig å fokusere på muligheten for å redusere effektoppene, som er en barriere for elektrifiseringstiltak.

For tiltakene med **økt innfasing av utslippsfrie maskiner og lastebiler, er høye investeringskostnader og mangel på utslippsfrie modeller viktige barrierer**. Det er stor variasjon i tilgjengelighet og kostnader mellom ulike maskin- og kjøretøysegmenter. Våre beregninger viser at gjennomsnittlige, større batterielektriske anleggsmaskiner ikke vil være bedriftsøkonomisk lønnsomme før 2030, selv om CO₂-avgiften trappes opp til 2000 kr/tonn i 2030. Dette betyr at det vil være behov for andre virkemidler som reduserer kostnadsbarrieren, som investeringsstøtte eller innføring av engangsavgift på fossile maskiner og lastebiler. Aktører vi har vært i dialog med, trekker fram investeringsstøtte som Enova har og Klimasatsstøtte som svært viktige virkemidler, men ingen av disse virkemidlene vil alene kunne utløse de beregnede utslippsreduksjonene fra tiltakene for utslippsfrie maskiner og kjøretøy. Andre virkemidler, som for eksempel avgifter på fossile maskiner, reguleringer og krav vil være nødvendig for å utløse hele tiltaket.

Det er forventet at barrierene **høye merkostnader og begrenset tilgang** på utslippsfrie maskiner og kjøretøy vil reduseres framover, men hvor raskt dette vil skje er avhengig av hvor raskt produsenter og leverandører satser på nullutslipp. Dette er igjen avhengig av etterspørsel

og langsiktige signaler, og det er derfor viktig at noen aktører går foran. Markedet for større elektriske anleggsmaskiner er i dag for det meste basert på ombygging av dieselmaskiner, som fram til nå hovedsakelig er drevet fram av kommunale krav. Virkemidler som øker etterspørselen og gir tydelige, langsiktige signaler om samlet etterspørsel etter nullutslipp fra flere aktører, vil kunne føre til økt tilgjengelighet og reduserte kostnader. I utredningsoppdraget til neste Nasjonal transportplan er det foreslått et salgsmål for gravemaskiner, dumpere, hjullastere og lastebiler til massetransport. Et slikt salgsmål kan gi et viktig signal, men må følges av flere virkemidler for å bli realisert. Et annet virkemiddel som kan bidra til forutsigbarhet og langsiktighet for utslippsfrie løsninger, er å tidlig signalisere krav eller mål om utslippsfrie bygge- og anleggsplasser på sikt.

Det er forventet en raskere introduksjon av utslippsfrie lastebiler enn anleggsmaskiner, hovedsakelig på grunn av reguleringer i EU. Det finnes ingen eksisterende eller foreslåtte reguleringer i EU som direkte påvirker klimagassutslipp fra anleggsmaskiner. Norge er langt framme i utvikling og bruk av nullutslippsmaskiner, og kan ta en **pådriverrolle internasjonalt** for å øke etterspørselen. Ved å være tidlig ute med å demonstrere utslippsfrie løsninger i praksis, kombinert med arbeid for å øke etterspørsel og tilbud internasjonalt, vil Norge kunne være med på å bidra til å ta ned atferdsbarrierer, modne markedet og øke tilbudet av utslippsfrie maskiner.

Raskere innfasing av nullutslippsmaskiner og lastebiler til massetransport, innebærer at stadig flere bygge- og anleggsprosjekter gjennomføres helt eller delvis med bruk av utslippsfritt utstyr. Selv om det finnes teknologi for de fleste maskiner og kjøretøy i dag, er fullskala utslippsfrie bygge- og anleggsplasser umodne. Utslippsfrie bygge- og anleggsplasser har et høyt energi- og effektbehov, og **tilgang på energi og effekt vil være en barriere**. Det vil være betydelig variasjon i hvor stor denne barrieren er og hva som er hovedutfordringen for ulike prosjekter og maskin- og kjøretøytyper. Gjennomgangen som er gjort her, tyder på at effektbehov vil kunne være en større barriere enn behovet for strøm. Det er stort potensiale for å redusere denne barrieren ved å ta i bruk løsninger som reduserer effektbehov på bygge- og anleggsplasser, som mobile batterikonteinere. Enova lanserte en støtteordning til mobile ladestasjoner for elektriske anleggsmaskiner i april 2023, som vil bidra til å redusere barrieren. Gjennomføring av effektiviserings- og logistikktiltak som reduserer effekt- og energibehovet, vil også redusere denne barrieren.

Det er estimert at *offentlige* bygge- og anleggsprosjekter står for omtrent 70 prosent av utslippene fra bygge- og anleggsplasser. Virkemidler som bidrar til at **offentlige oppdragsgivere i større grad stiller krav og/eller premierer bruk av utslippsfrie maskiner i bygge- og anleggsprosjekter** vil derfor i seg selv kunne bidra til å ta ned flere av barrierene listet over, og utløse store deler av tiltakene. Ved at offentlige oppdragsgivere går foran, kan de bidra til raskere introduksjon og kostnadsreduksjon for utslippsfrie maskiner og -kjøretøy og bidra til læringseffekter i bransjen som reduserer kunnskaps- og atferdsbarrierer. Det er i dag betydelige merkostnader for byggherrer ved gjennomføring av bygge- og anleggsprosjekter med utslippsfrie maskiner og kjøretøy. Dette skyldes både høye investeringskostnader for utslippsfritt, kostnader for tilrettelegging av nødvendig infrastruktur og kostnader knyttet til

risiko ved bruk av umoden teknologi. Det finnes ulike virkemidler som kan bidra til at offentlige oppdragsgivere stiller krav om og premierer utslippsfritt i større grad enn i dag. Eksempler er mer målrettet eierstyring av statlige virksomheter for å bidra til flere utslippsfrie anleggsplasser, forskriftsfestede krav for segmenter der markedet er modent nok, og støtte til gjennomføring av utslippsfrie bygge- og anleggsprosjekter, ved for eksempel ordninger som Klimasats.

For **fossil gass som brukes til midlertidig byggvarme** vurderer vi at dette er et segment som er modent for virkemidler som krav og forbud. Det er nærliggende å vurdere nærmere om et forbud er et egnet virkemiddel, fordi det i teorien vil være mulig å innlemme fossil gass i den eksisterende reguleringen av forbud mot bruk av fossil mineralolje til midlertidig byggvarme.

1 Innledning og bakgrunn

1.1 Oppdrag og avgrensning

Denne rapporten er svar på oppdraget "Kunnskapsgrunnlag om barrierer og potensiale for utslippskutt i bygg- og anleggsbransjen" fra Klima- og miljødepartementet (KLD) til Miljødirektoratet datert 6. september 2022. Miljødirektoratet er bedt om å samarbeide med Statens vegvesen og Nye Veier om oppdraget. Fristen for oppdraget var ifølge oppdragsbrevet 1. desember 2022, men ble avtalt utsatt til 1. april 2023.

I oppdraget ber KLD om en oversikt over kildene til klimagassutslipp fra bygge- og anleggsplasser, og en framskriving av utslippene. Videre ber KLD om beskrivelse av tiltak med en vurdering av barrierer og potensial for utslippskutt. KLD ber også om en overordnet vurdering av mulige virkemidler for å utløse tiltakene.

Vi har tatt utgangspunkt i relevante tiltak utredet i Klimakur 2030, og oppdatert disse. Tiltaksanalysen er avgrenset til direkte utslipp av klimagasser fra fossil energibruk i bygge- og anleggsvirksomhet. Disse utslippene skyldes bruk av anleggsmaskiner, transport til og fra byggeplasser og oppvarming. På grunn av begrenset tid og usikkerhet i datagrunnlaget, har vi kun utredet tiltak knyttet til transport av masser til og fra bygge- og anleggsplasser. Annen transport av for eksempel personell og byggematerialer er ikke omfattet av tiltaksanalysen. Dette gjelder også drift og vedlikehold etter bygg- og anleggsfasen. Andre tema som er holdt utenfor dette oppdraget er utslipp knyttet bruk og drift av ferdige bygninger og anlegg, utslipp fra arealbruksendringer, og indirekte utslipp («klimafotavtrykk»), herunder utslipp fra energiproduksjon og fra produksjon av materialer.

Arbeidet er gjort i samarbeid med Statens vegvesen og Nye Veier, gjennom deltakelse i prosjektmøter, tekstbidrag og gjennomlesing av rapporten. I forbindelse med oppdraget har vi også hatt dialog og fått innspill fra en rekke aktører herunder kommuner, private byggherrer, entreprenører, maskinprodusenter og tjenesteleverandører. En liste over disse aktørene finnes i vedlegg 2. Kystverket, Bærum kommune, Oslo kommune, Bane NOR og Jernbanedirektoratet har også gitt innspill til tiltaksarkene i vedlegg 1. Direktoratet for forvaltning og økonomistyring (DFØ) har gitt innspill til rapporten.

1.2 Begrepsbruk

I dette notatet bruker vi **bygge- og anleggsplasser (BA-plasser)** som en samlebetegnelse for områder der det pågår bygge- og anleggsarbeider. Vi skiller mellom byggeplasser og anleggsplasser der det er hensiktsmessig. På en **byggeplass** er målet å oppføre, rehabilitere eller rive et bygg, f.eks. en bolig, idrettshall eller fabrikkbygning. En **anleggsplass** for bygging av f.eks. vei, jernbane eller infrastruktur for vann- og avløp, kan strekke seg over et større område. Vi skiller også mellom arbeid som skjer inne på BA-plassen (hvor utslipp typisk skyldes bruk av anleggsmaskiner), og transport til og fra BA-plassen, der det er relevant.

Fossilfritt innebærer at det ikke er direkte utslipp av CO₂ fra fossile energibærere på BA-plassen. Kjøretøy og maskiner kan gå på f.eks. flytende biodrivstoff, strøm eller hydrogen og varmebehov dekkes av f.eks. fjernvarme, elektrisitet eller bioenergi. Andre former for bioenergi som pellets og biogass vil også kunne brukes, men vår forståelse er at disse energivarene i liten grad er i bruk på BA-plasser i dag.

Nullutslipp eller utslippsfritt innebærer at det ikke er utslipp av CO₂ eller andre stoffer som NO_x og partikler fra energibruk på BA-plassen. Utslippsfrie kjøretøy og maskiner kan være elektriske eller hydrogendrevne, og varmebehov dekkes av f.eks. fjernvarme eller elektrisitet.

Forskjellen mellom en fossilfri og utslippsfri anleggsplass slik vi bruker det her, er altså at fossilfri åpner for bruk av bioenergi, herunder biodiesel, mens utslippsfri gjør ikke det.

Anleggsdiesel (også kalt merket diesel eller avgiftsfri diesel) er diesel som ikke er ilagt veibruksavgift, og kan brukes i maskiner som ikke går på vei.

Vi skiller på **direkte og indirekte utslipp** fra BA-virksomhet. Det finnes ulike måter å avgrense utslipp på, og i denne rapporten er direkte utslipp knyttet til bruk av fossile energivarer i maskiner og utstyr på BA-plassen og transport til og fra BA-plassen. Utslipp fra arealbruksendringer regnes også som direkte utslipp, men er ikke omfattet av dette oppdraget. Indirekte utslipp brukes om alle utslipp knyttet til produksjon av materialer, maskiner og kjøretøy. Det inkluderer også utslipp fra behandling av avfall og vedlikehold av maskiner og kjøretøy.

1.3 Nasjonale klimamål

Da Parisavtalen ble signert i 2015 forpliktet Norge seg til å kutte 40 prosent av sine utslipp sammenlignet med 1990, innen 2030.¹ I 2022 ble målet forsterket, og Norge har forpliktet seg til å redusere klimagassutslippene med minst 55 prosent i 2030 sammenlignet med utslippene i 1990.² Norge har en klimaavtale med EU om felles oppfyllelse av klimamålet for 2030, og regjeringen arbeider ut fra at også det forsterkede Parismålet skal oppfylles i samarbeid med EU. Norge har også et lovfestet mål om å være et lavutslippssamfunn innen 2050.³

1.4 Eksisterende virkemidler som påvirker utslipp fra bygge- og anleggsnæringen

Det finnes flere nasjonale virkemidler som påvirker utslipp fra BA-virksomhet. Under gjennomgås de mest relevante, eksisterende virkemidlene. Listen er ikke uttømmende. Regjeringen annonserte i mars 2023 at bygge-, anleggs- og eiendomsvirksomhet er en av tre

¹ [Norske klimamål | regjeringen.no](https://www.regjeringen.no)

² [Nytt norsk klimamål på minst 55 prosent | regjeringen.no](https://www.regjeringen.no)

³ [Norge klimamål | miljodirektoratet.no](https://miljodirektoratet.no)

næringer hvor regjeringen inviterer til klimapartnerskap. Målet er å få fart på den grønne omstillingen for å nå klimamålene, samtidig som næringslivet opprettholder sin konkurranseevne.⁴

1.4.1 Avgifter

Ifølge Klimaplan for 2021-2030 er hovedvirkemidlene i klimapolitikken de sektorovergripende virkemidlene som avgifter og utslippskvoter.⁵ BA-virksomhet er ikke en del av kvotepliktig sektor, men fossile energivarer som mineralolje (diesel til veitrafikk, anleggsdiesel, fyringsolje) og LPG ilegges CO₂-avgift. Satsen på CO₂-avgiften i 2022 var 2,05 kr/liter mineralolje (tilsvarende ca. 770 kr/tonn CO₂). Denne økte i 2023 til 2,53 kr/liter, tilsvarende om lag 950 kr/tonn.⁶ Økningen i CO₂-avgift ble likevel mer enn oppveiet av at grunnavgiften på mineralolje som ikke brukes til veitrafikk på 1,76 kr/liter ble fjernet i 2023, og at veibruksavgiften ble redusert tilsvarende 60 øre/liter for diesel til veitrafikk.⁷

I Klimaplan for 2021-2030 og Hurdalsplattformen, er det varslet at avgiftene på ikke-kvotepliktige utslipp skal økes gradvis mot 2030. I regjeringens klimastatus og -plan⁸ står det at "Regjeringa vil auke avgiftene på ikkje-kvotepliktige utslipp fram mot 2030 til 2000 2020-kroner per tonn CO₂".⁹ Dersom dette gjøres, og andre avgifter holdes på samme nivå som i dag, vil avgiftsnivået på drivstoff øke mot 2030. En CO₂-avgift på 2000 kr/tonn i 2020-kroner tilsvarende rundt 6 kr/liter for mineralolje.

For lastebiler er både CO₂-avgift, veibruksavgift, årsavgift, bompenger og fergetakster relevant for å vurdere lønnsomheten av nullutslippskjøretøy sammenlignet med dieseldrevne kjøretøy. I forbindelse med statsbudsjettet for 2023 har Stortinget bedt regjeringen å se på mulighetene for å innføre engangsavgift på fossile lastebiler fra 2024.¹⁰

1.4.2 Omsetningskrav for biodrivstoff

I Norge er det et omsetningskrav for biodrivstoff i veitrafikk. 1. januar 2023 ble det også innført et omsetningskrav for biodrivstoff til ikke-veigående maskiner. Omsetningskrav betyr at en viss andel av alt drivstoff som selges årlig i Norge må være flytende biodrivstoff. Det er *omsettere* av drivstoff som er pålagt kravet. Omsetningskravet for veitrafikk økte til 17 prosent 1. januar 2023 og omsetningskravet for ikke-veigående maskiner ble innført på 10 prosent.¹¹

Omsetningskravene sikrer en gjennomsnittlig andel biodrivstoff i alle næringer som bruker anleggsdiesel, fyringsolje og diesel til veitrafikk, som BA-næringen. Kravet på 10 prosent for

⁴ [Vil invitere til klimapartnerskap med tre næringer | regjeringen.no](#)

⁵ "Meld. St. 13 (2020–2021). Melding til Stortinget. Klimaplan for 2021-2030". Heretter omtalt som "Klimaplan for 2021-2030".

⁶ [Avgiftssatser 2023 | regjeringen.no](#)

⁷ [Fjerner drivstoffavgift fra 1. januar 2023 | regjeringen.no](#)

⁸ [Regjeringas Klimastatus og -plan | regjeringen.no](#)

⁹ [Hurdalsplattformen | regjeringen.no](#)

¹⁰ Forslag 105: Stortinget ber regjeringen utrede engangsavgift på fossile lastebiler, busser og andre tunge kjøretøy i forbindelse med statsbudsjettet for 2024

¹¹ Jf. Miljødirektoratets konsekvensutredning fra 13.01.2022: [Forslag til omsetningskrav for avansert biodrivstoff til ikke-veigående maskiner og økt omsetningskrav til veitrafikk.](#)

ikke-veigående maskiner vil tilsvare anslagsvis 88 millioner liter avansert biodrivstoff i 2023, og med økningen i veitrafikk er forventet totalvolum rundt 600 millioner liter.¹² Alt biodrivstoff som brukes i oppfyllelsen av omsetningskrav må oppfylle EUs bærekraftskriterier.¹³

1.4.3 Krav og forbud

Siden 1. januar 2022 har det vært forbud mot å bruke mineralolje til oppvarming og tørking av bygninger under oppføring og rehabilitering. I utredningen av forbudet ble det lagt til grunn at forbruket av mineralolje (hovedsakelig anleggsdiesel og noe fyringsolje) til byggvarme omfattet av forbudet, tilsvarte et utslipp mellom 50 000 og 140 000 tonn CO₂-ekv. per år, men det var stor usikkerhet knyttet til disse tallene. Forbudet omfatter bare oppvarming og tørking av bygninger. Andre oppvarmingsformål i anleggsarbeid, for eksempel tining/frostsikring av grunn, herding av betong, osv., er ikke omfattet.¹⁴

Stortinget har fattet flere anmodningsvedtak som er relevante for bygg- og anleggsnæringen. I forbindelse med statsbudsjettet for 2023 ba Stortinget regjeringen "utrede og fremme forslag om forbud mot bruk av fossil gass i byggvarme, med sikte på ikrafttredelse i 2025".¹⁵ Forbud mot fossil gass vil bety at alt varmebehov til byggvarme må bli dekket av fossilfrie alternativer. 2. desember 2021 fattet også Stortinget følgende anmodningsvedtak: "Stortinget ber regjeringen utrede forbud mot bruk av fossile brenslers på byggeplasser og melde tilbake til Stortinget senest i forbindelse med revidert nasjonalbudsjett 2022."

1.4.4 Offentlige anskaffelser

Offentlige aktører står for en stor andel av etterspørselen i BA-næringen. Krav og premiering av klimatiltak i offentlige bygge- og anleggsprosjekter er derfor et sentralt virkemiddel som i flere år har vært brukt av både kommunale, fylkeskommunale og statlige aktører for å fremme utslippsreducerende tiltak på BA-plasser. DFØ har en veileder for utslippsfrie bygge- og anleggsplasser, og koordinerer også et nettverk for utslippsfrie byggeplasser for offentlige aktører som skal bidra til utveksling av erfaringer.

Anskaffelsesregelverket sier at når det offentlige gjør innkjøp så skal de innrette sin anskaffelsespraksis slik at den bidrar til å redusere skadelig miljøpåvirkning, og fremme klimavennlige løsninger der dette er relevant. Regjeringen oppnevnte 4. november 2022 et lovutvalg som skal revidere anskaffelsesregelverket, bl.a. for å vurdere hvordan offentlige innkjøp kan fremskynde overgangen til en grønn sirkulær økonomi.¹⁶ Vi viser også til at

¹² Jf. Miljødirektoratets konsekvensutredning fra 13.01.2022: [Forslag til omsetningskrav for avansert biodrivstoff til ikke-veigående maskiner og økt omsetningskrav til veitrafikk](#). Forslaget har vært på høring og er i prosess hos KLD.

¹³ Se §§ 3-5 til 3-9 i produktforskriften kapittel 3: [Forskrift om begrensning i bruk av helse- og miljøfarlige kjemikalier og andre produkter \(produktforskriften\) - Kapittel 3. Omsetningskrav for biodrivstoff og bærekraftskriterier for biodrivstoff og flytende b... - Lovdata](#)

¹⁴ KLD (2019) ["Høring - Forbud mot bruk av mineralolje til byggvarme"](#)

¹⁵ Vedtak 113 [Nasjonalbudsjettet og statsbudsjettet 2023 | Stortinget.no](#)

¹⁶ [Utvalg som skal gjennomgå regelverket for offentlige anskaffelser og komme med forslag til endringer | regjeringen.no](#)

Nærings- og fiskeridepartementet i desember 2022 sendte på høring et forslag til skjerpede miljøkrav i offentlige anskaffelser. Fristen for høringsinnspill var 8. mars 2023.¹⁷

Åtte av de største byene i Norge har signert en storbyerklæring om at alle BA-plasser i kommunenes regi skal være fossilfrie i 2021 og utslippsfrie i 2025.¹⁸ Videre har de mål om at alle bygge- og anleggsplasser innenfor kommunens grense skal være utslippsfrie innen 2030. For statlig sivil sektor finnes det en strategi fra 2021 som sier at statens byggeplasser skal være fossilfrie i 2025, og deretter skal det arbeides for utslippsfrie byggeplasser.¹⁹

Det har nylig blitt innført krav til nullutslipp ved offentlig anskaffelse av ulike typer kjøretøy. Det har blitt innført krav om nullutslipp for personbiler fra 2022, for varebiler fra 2023 og for bybusser fra 2025.²⁰

1.4.5 Støtteordninger

Enova har flere støtteprogram som er relevante for bygg- og anleggsbransjen. I 2023 har Enova lansert nye støtteprogrammer og gjort endringer i eksisterende ordninger som er relevant for BA-næringen. Gjennom støtteprogrammet for landtransport, tilbyr Enova støtte til aktører som skal kjøpe inn større utslippsfrie anleggsmaskiner, tunge elektriske kjøretøy og hydrogenkjøretøy.²¹

I april 2023 ble det lansert et støtteprogram for utslippsfrie anleggsmaskiner, som innebærer noen endringer fra den tidligere støtteordningen for anleggsmaskiner. Den nye støtteordningen er rettet mot spesifiserte maskinsegmenter med søknadsfrister. Ved hver søknadsfrist skal det være konkurranse om midlene, og det er søknadene som rangeres høyest i hver runde som får innvilget støtte. Enova lanserte samtidig et nytt støtteprogram for mobile ladestasjoner for elektriske anleggsmaskiner. Også denne støtteordningen er utformet med søknadsfrister og konkurranse om midlene ved hver søknadsfrist.²² Begge ordningene er tidsavgrenset, og planlagt varighet er ut 2024.

Støtten fra Enova kan dekke inntil 40 prosent av merkostnadene for utslippsfrie anleggsmaskiner, lastebiler og mobile ladestasjoner. For hydrogenkjøretøy, kan små og mellomstore bedrifter få støtte på opptil 50 prosent av merkostnaden.

I tillegg til støtte til innkjøp av kjøretøy, anleggsmaskiner og mobile ladestasjoner, har Enova et støtteprogram for ny klimateknologi på BA-plasser, og som ble lansert som et av Enovas syv satsningsområder i februar 2023.²³ Støtteprogrammet dekker blant annet infrastruktur og systemløsninger for energiforsyning på BA-plasser. Programmet støtter også forretningsmodeller, tjenester, digitale løsninger og logistikksystemer som letter overgangen

¹⁷ [Regjeringen vil skjerpe miljøkravene i offentlige anskaffelser | regjeringen.no](https://www.regjeringen.no/no/Pressemeddelelser/Pressemeddelelser/Regjeringen-vil-skjerpe-miljokravene-i-offentlige-anskaffelser/id2842144/)

¹⁸ Bergen, Drammen, Kristiansand, Oslo, Stavanger, Tromsø, Trondheim og Bodø.

¹⁹ KDD 2021, "["Ei berekraftig, kostnadseffektiv og samordna bygg og eigedomsforvaltning"](#)

²⁰ [Forskrift om energi- og miljøkrav ved offentlig anskaffelse av kjøretøy til veitransport | Lovdata](#)

²¹ Se mer om støtteordningene her: [Utslippsfrie anleggsmaskiner | Enova](#) | [Enova, Hydrogenkjøretøy og fyllestasjoner | Enova](#) og [Tunge elektriske kjøretøy](#)

²² [Mobile ladestasjoner for elektriske anleggsmaskiner | Enova](#) | [Enova](#)

²³ [Enova oppgraderer støtteordningene for ny teknologi! | Enova.no](#)

til nullutslippsløsninger. Enova støtter også bygging av ladestasjoner til tunge kjøretøy og til varebiler.^{24,25}

Gjennom Miljødirektoratets **Klimasats**-ordning har en rekke kommuner og fylkeskommuner fått inntil 75 prosent støtte til merkostnadene for klimatiltak i bygge- og anleggsarbeider. I perioden 2016 til 2022 har rundt 60 prosjekter med utslippsfrie løsninger på BA-plasser fått støtte, i tillegg til rundt 40 forprosjekter og kartlegginger der kommunene har undersøkt hva som må til for å få tatt i bruk utslippsfrie løsninger på BA-plasser. Utviklingen viser at man har gått fra utprøving av en eller noen få utslippsfrie maskiner i 2016 mot større grad av helelektriske byggeplasser i 2022.²⁶ En rekke kommuner og fylkeskommuner har også fått støttet 75 prosent av kostnadene til å arbeide systematisk med å stille klimakrav i anskaffelser, blant annet med krav til BA-prosjekter som kommunen bestiller. Flere har også fått støtte til prosjekter for redusert transport av masser, som Bærum ressursbank. Klimasatsordningen ble opprettet i 2016 og videreføring avhenger av årlige budsjettvedtak.

Oslo kommune har støtteordninger hvor de blant annet gir støtte til mobile ladestasjoner til byggeplass, offentlig tilgjengelig hurtiglading for tunge kjøretøy, og mindre elektriske motorredskaper som ikke omfattes av Enovas støtteordning.²⁷

I Nasjonal transportplan (NTP) for 2022-2033 fremheves **støtteordning til pilotprosjekter for utslippsfrie anleggsplasser i transportsektoren** som et viktig virkemiddel for å redusere klimagassutslippene i transportsektoren. I 2022 bevilget Stortinget 62 millioner kroner til pilotprosjekter i regi av transportvirksomhetene²⁸, og 12 fikk pilotprosjekter tilsagn. Stortinget bevilget 63,8 millioner til pilotprosjekter i statsbudsjettet for 2023.

Midlene til pilotprosjekter forvaltes av Samferdselsdepartementet gjennom en tilskuddsordning som transportvirksomhetene kan søke midler fra. Samferdselsdepartementet har presisert at biodrivstoff ikke omfattes av tilskuddsordningen.²⁹ En kort oppsummering av erfaringene fra enkelte av pilotprosjektene som fikk støtte i 2022 finnes i kapittel 3 i denne rapporten.

1.4.6 EU-/EØS-virkemidler

EU har kommet med en klimapakke kalt "Klar for 55" (Fit for 55) som skal sikre at EU når målet om å redusere utslippene av klimagasser med 55 prosent fra 1990 til 2030. Den legger også grunnlaget for klimanøytralitet innen 2050. Norge har inngått en avtale med EU om felles oppfyllelse av klimamålet for 2030, og flere av regelverkene som er foreslått kan få betydning for Norge.

²⁴ [Bedriftslading for tunge kjøretøy | Enova](#)

²⁵ [Lader til elektrisk varebil | Søk om støtte | Enova](#)

²⁶ [Klimasats-prosjekter | Miljødirektoratet.no](#)

²⁷ [Klimatilskudd | Oslo kommune](#)

²⁸ Statens vegvesen, Nye Veier, Bane NOR, Jernbanedirektoratet, Kystverket og Avinor.

²⁹ Pressemelding fra Samferdselsdepartementet 30.03.2022 [12 prosjekter skal teste ut løsninger for fossilfrie anleggsplasser](#)

For veigående kjøretøy er det flere EU-reguleringer som er relevante for direkte klimagassutslipp. Veigående kjøretøy er omfattet av forslaget om kvoteplikt for bygg og veitransport. I tillegg er det kriterier for veitransport i EUs taksonomi for bærekraftige økonomiske aktiviteter. Det rettes også krav til maksimalt CO₂-utslipp fra kjøretøyflåten til produsenter av kjøretøy til veitrafikk. Dette innebærer at produsentene må produsere kjøretøy med lavere utslipp, og for å nå kravene, må de begynne å produsere nullutslippskjøretøy.

Vi er ikke kjent med at det er EU-/EØS-virkemidler som direkte regulerer klimagassutslipp fra anleggsmaskiner på BA-plasser. Vår forståelse er at direkte klimagassutslipp fra bygge- og anleggsplassen ikke er omfattet av forslaget om kvoteplikt for bygg og veitransport. EUs taksonomi for bærekraftige økonomiske aktiviteter har ikke kriterier rettet direkte mot klimagassutslipp fra BA-plasser. Det finnes en EU-regulering av partikkel- og NOx-utslipp fra ikke-veigående maskiner ("non-road mobile machinery"), som rettes mot de som omsetter maskiner på det europeiske markedet. Denne reguleringen inneholder ikke krav til klimagassutslipp.

1.5 Aktører i bygge- og anleggsnæringen

Bygge- og anleggsprosjekter er komplekse prosjekter der flere aktører og ulike fagdisipliner er involvert. Dette gir ulike utfordringer og muligheter for gjennomføring av klimatiltak. Det brukes for det meste maskiner og utstyr som går på fossil diesel og markedet for nullutslippsmaskiner er fremdeles i en tidlig fase. Videre er BA-prosjekter ofte langvarige prosjekter som forutsetter mye planlegging. Omstilling av BA-plasser til nullutslipp vil kreve en omstrukturering og at noen oppgaver må løses på andre måter enn i dag. På tross av nye utfordringer finnes det allerede flere eksempler på aktører som har tatt store skritt mot utslippsfrie BA-plasser. I dette kapitlet gis en overordnet oversikt over de viktigste aktørene i bygge- og anleggsnæringen, hvilken rolle de har generelt og hvilken rolle de kan ha ved gjennomføring av klimatiltak.

1.5.1 Ulike aktører har ulike roller i gjennomføring av klimatiltak

Byggherre (også kalt tiltakshaver) er bestillere av nye bygge- eller anleggsprosjekt og rehabiliteringsprosjekter. Byggherrer kan være private, kommunale/fylkeskommunale eller statlige. Det er i utgangspunktet de som betaler og setter rammene for prosjektet. Byggherre jobber ofte sammen med **rådgivere og arkitekter** i utformingen av et BA-prosjekt.

Kommuner er både byggherre for nybygg og bestiller av drift og vedlikehold som utføres av entreprenør. I tillegg gjennomfører de egne BA-prosjekter, særlig anleggsarbeider innenfor vann og avløp, vei, park og idrett, samt drift og vedlikehold av dette. Kommuner er også plan- og byggesaksmyndighet, som regulerer arealbruk og gir byggetillatelser. Som planmyndighet og samfunnsutvikler har kommunen en viktig oppgave i å kommunisere tett med nettkonsesjonærene om energibehov, noe som er av stor betydning for utrulling av blant annet utslippsfrie anleggsplasser.

Entreprenører sin hovedoppgave er å sørge for at prosjekter blir gjennomført som avtalt med byggherre. Det er stor variasjon blant entreprenørfirmaene, fra store, nasjonale entreprenører som har flere fagområder til små, lokale entreprenører som er spesialiserte innenfor et bestemt fagområde. Det er også stor variasjon i hvor mange entreprenører som er involvert i ulike BA-prosjekter. Mens mindre prosjekter ofte gjennomføres av én entreprenør, vil større prosjekter som regel gjennomføres med flere entreprenører. Det er vanlig at entreprenører både eier egne anleggsmaskiner og -utstyr, og at de leier/leaser maskiner og utstyr over en tidsperiode eller til enkeltprosjekter.

Fordi leasing av maskiner og utstyr er vanlig i anleggsbransjen, er **finansnæringen** en viktig aktør. For tilgang på utslippsfrie maskiner, må de være villige til å finansiere dyrere utslippsfrie maskiner med større risiko. I tillegg fins det egne **maskinutleiende**, som kjøper inn og leier ut anleggsmaskiner og -utstyr, for eksempel Utleiecompagniet AS (UCO). Slike aktører tilbyr også rådgiving og oppfølging for å sikre at utstyret fungerer som det skal på BA-plassen.

Maskingrossister og -produsenter importerer og selger anleggsmaskiner til blant annet entreprenører og utleiefirma. Det finnes flere norske maskingrossister som tilbyr elektriske maskiner og utstyr. Enkelte bygger selv om dieseldrevne maskiner til elektriske, for eksempel Pon og Nasta. Maskingrossistene tilbyr ofte også vedlikehold på maskinene.

Byggherrer, både offentlige og private, **kan stille miljøkrav i et prosjekt**. Entreprenørene konkurrerer om å møte disse kravene på den beste og mest kostnadseffektive måten. Som eksempel stiller Oslo kommune minimumskrav om at alle bygge- og anleggsplasser skal være fossilfrie. I offentlige anskaffelser er også tildelingskriterier med vektning et virkemiddel som brukes. Tildelingskriterier er ikke absolutte krav, og er egnet for markeder eller teknologier som ikke er modne for krav, men hvor man vil stimulere til bruk av for eksempel nullutslipp. I Oslo kommunes standardkrav for bygge- og anleggsplasser brukes det tildelingskriterier for maskiner og kjøretøy med nullutslippsteknologi eller biogass.

For gjennomføring av BA-prosjekter finnes det flere avtaleformer med ulik grad av samarbeid og ansvarsfordeling mellom byggherre, entreprenører og eventuelle rådgivere. Riksrevisjonen har pekt på at offentlige anskaffelser innenfor bygg, anlegg og eiendom er preget av en stor grad av totalentrepriser, hvor en stor del av prosjekteringen overlates til entreprenøren. Elementer knyttet til klima- og miljøhensyn er ofte ikke forhåndsdefinert i konkurransegrunnlaget.³⁰ I intervju med enkelte byggherrer og entreprenører, har flere uttrykt at **kontraktsformer med større grad av samarbeid er hensiktsmessig for å få de beste løsningene for klimatiltak på BA-plasser**. Dette skyldes at det er få som har erfaring med utslippsfrie BA-plasser, og at det særlig i en overgangsfase vil kunne redusere opplevelsen av risiko for de ulike aktørene. Eksempel på en avtaleform med større grad av samarbeid som flere har benyttet seg av er samspillsentreprise.³¹

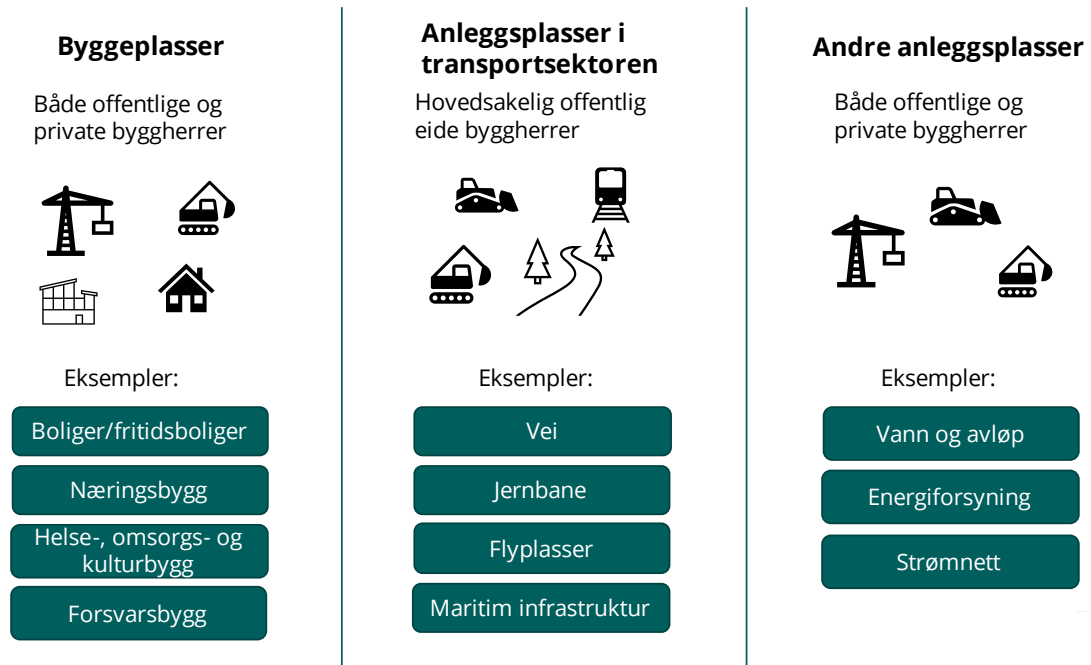
1.5.2 Det er ulike forutsetninger for gjennomføring av klimatiltak for ulike bygge- og anleggsplasser

Det er ulike arbeidsprosesser på ulike typer BA-plasser, og de har ulike energi- og effektbehov. Forskjellene inkluderer for eksempel ulik arbeidstid, behov for ulike typer maskiner, forskjellige prosjektfaser og andel massetransport. Det er dermed ulike forutsetninger og barrierer for gjennomføring av klimatiltak for ulike BA-prosjekter. Grovt sett, kan vi dele inn i tre typer BA-

³⁰ Dokument 3:5 (2021–2022) | Riksrevisjonen.no

³¹ Samspillsentreprise - BAE | Anskaffelser.no

prosjekter, hhv. byggeplasser, anleggsplasser i transportsektoren og andre anleggsplasser. Disse tre kategoriene, eksempler på hvilke typer BA-prosjekter som omfattes og hvem som ofte er bestiller av prosjektene er vist i Figur 2.



Figur 2 Ulike typer BA-prosjekter, hvem som typisk er byggherre for slike prosjekter og eksempler på ulike typer prosjekter.

Byggeplasser er alt som omhandler konstruksjon, rehabilitering eller rivning av bygg. Prosjektene varierer fra boligutbygging til rehabilitering av skoler og næringsbygg. Byggherre kan være offentlige institusjoner som kommuner, eller private aktører som OBOS eller privatpersoner. Byggeplasser vil gjerne være på et mindre geografisk område, og ofte i områder med tilgang til elektrisk infrastruktur. Det skal også stort sett etableres elektrisk infrastruktur til bruksfasen av bygget etter byggefasen.

Anleggsplasser i transportsektoren inkluderer all konstruksjon og vedlikehold av veiinfrastruktur, jernbaneinfrastruktur og andre samferdselsprosjekter. Prosjekter styres ofte av staten, kommuner eller fylkeskommuner ettersom de eier de fleste veiene, jernbanene og annen grunnleggende infrastruktur i Norge. Anleggsprosjekter er ofte spredd over et større areal enn byggeprosjekter, som medfører en del kjøring og flytting av maskiner inne på anleggsplassen. Samtidig befinner noen prosjekter seg i grisgrendte strøk uten god tilgang på strøm. Det er ofte begrenset behov for kraft etter ferdigstilling av samferdselsinfrastruktur.

Andre anleggsplasser involverer flere ulike typer prosjekter som ikke inngår i de to andre kategoriene, blant annet vann og avløpsarbeid og utbygging av strømnett. Slikt arbeid kan også ofte foregå over store områder og krever derfor mye kjøring inne på anleggsplass. Her kan byggherre være private selskaper eller offentlige institusjoner.

1.5.3 Flere aktører har satt seg egne klimamål og rapporterer på utslipp

Det er mange aktører i BA-næringen som har satt seg egne klimamål, alt fra entreprenører til byggherrer og maskinprodusenter. I dette kapittelet gjennomgås noen av målene for enkelte, store aktører. Det er stor variasjon i ambisjoner og utforming av mål. Mange av målene retter seg mot totale klimagassutslipp fra virksomheten, som inkluderer direkte utslipp på BA-plasser og indirekte utslipp fra materialer og transport i hele leverandørkjeden. Det er derfor vanskelig å si konkret hva målene vil si for utviklingen av direkte utslipp på BA-plasser.

Grønn byggallianse er en medlemsorganisasjon for virksomheter i BA-næringen som jobber for å løfte miljø og bærekraft i sektoren. De jobber med temaer som reduksjon av klimagassutslipp og klimatilpasning, og avfall og ressursbruk. Grønn byggallianse skal bidra til at bygg-, anlegg- og eiendomssektoren oppnår 40 prosent reduksjon i klimagassutslipp i 2030, og klimanøytralitet i 2050.³²

Flere **kommuner og fylkeskommuner** har ambisiøse klimamål. For eksempel har Oslo kommune et mål om å kutte 95 prosent av sine utslipp innen 2030, sammenlignet med nivået i 2009, hvor 52 prosent reduksjon skal være nådd i 2023.³³ Som nevnt har også Oslo, Bergen, Drammen, Kristiansand, Stavanger, Tromsø, Trondheim og Bodø undertegnet en **storbyerklæring**, hvor de har forpliktet seg til at kommunens bygg- og anleggsvirksomhet skal være utslippsfri innen 2025. Innen 2030 blir målet utvidet til at all bygge- og anleggsaktivitet innenfor kommunens grenser skal være utslippsfritt. En erfaringskartlegging av krav til utslippsfrie BA-plasser i Oslo fra 2021 viste at utviklingen så langt var i tråd med målet for 2025.³⁴

Statsbygg har et mål om 30 prosent reduksjon i direkte og indirekte utslipp fra sin virksomhet i 2025, sammenlignet med utslippene i 2020.³⁵ **Statens vegvesen** har et mål om å kutte 55 prosent av utslipp i egen virksomhet innen 2030, dette gjelder både anlegg og drift. Delmål som det jobbes for på veien dit, er at det skal være tilgjengelige nullutslippsløsninger i alle vektclasser for anleggsmaskiner i 2025 og at det skal være mulig å stille krav til utslippsfrie anleggsplasser i 2027.³⁶ Dersom Statens vegvesen lykkes med å stille nullutslippskrav i alle kontrakter som kunngjøres fra 2027, vil direkteutslippene fra Statens vegvesens anleggsplasser nærme seg null i 2033. **Bane NOR** sitt interne mål er å redusere 40 prosent av direkte nasjonale utslipp fra bygging, drift og vedlikehold innen 2030 sammenlignet med 2019-nivå.³⁷ **Nye Veier** skal kutte klimagassutslipp med 50 prosent fra anleggsfasen og 75 prosent av driftsfasen innen 2030 sammenlignet med bransjestandard teknologi i referanseåret 2005.³⁸ Dette målet er todelt, der det ene går på at direkte utslipp skal reduseres med det omfanget. Det andre målet omfatter både direkte og indirekte utslipp. Mulig tiltak er god planlegging

³² [Om oss – Grønn byggallianse | byggalliansen.no](#)

³³ [Klimastrategi 2030 | klimaoslo.no](#)

³⁴ [Erfaringskartlegging av krav til utslippsfrie bygge- og anleggsplasser | Sintef](#)

³⁵ Basert på informasjon på epost per 25. januar 2023

³⁶ [God dialog og innovative ideer om fremtidens nullutslippsmaskiner | Vegvesen.no](#)

³⁷ [Redusere vårt klima- og miljøavtrykk – 2021 | Banenor.no](#)

³⁸ [CO2-fotavtrykk | Nye Veier AS](#)

med bruk av klimagassbudsjetter, valg av materialer, og å ta i bruk alternative drivstoff eller nullutslippsteknologi.

Når det gjelder entreprenører har **Skanska** planer om å redusere egne direkte og indirekte utslipp med 70 prosent innen 2030, og å være klimanøytrale i 2045.³⁹ Fokusområdene er energieffektivitet, materialressurser, sirkulær økonomi, maskiner og transport, og arealbruksendringer. **Veidekke** har som mål å halvere utslippene fra hele verdikjeden innen 2030, og i likhet med Skanska oppnå nettonull i 2045.⁴⁰ **NCC** sitt mål er å redusere 60 prosent av direkte utslipp knyttet til sitt eget energibruk, fra bla. egne maskiner og kjøretøy innen 2030, sammenlignet med 2015. For indirekte utslipp fra f.eks., materialer og transport av materialer er målet 50 prosent i samme år.⁴¹ Også NCC har mål om klimanøytralitet innen 2045.

Volvo er en stor produsent av både anleggsmaskiner og lastebiler. Volvo har et mål om å kutte utslipp fra egen virksomhet med 50 prosent innen 2030, og redusere totale utslipp fra anleggsmaskiner de selger med 30 prosent innen samme år.⁴² I tillegg har de mål om å kutte 40 prosent av utslipp per km fra lastebiler. Deres hovedfokus er elektrifisering, som inkluderer både batterielektriske kjøretøy/maskiner og brenselceller. Det nordiske maskinutleierfirmaet **Rental Group** har som mål at 50 prosent av utleiekonsernets investeringer skal være i nullutslippsløsninger i 2025.⁴³

³⁹ [Klimaarbeid i Skanska Norge | www.skanska.no](#)

⁴⁰ [Bærekraft | Veidekke](#)

⁴¹ [Bærekraftsmål | NCC](#)

⁴² [Climate strategy and goals | Volvo Group](#)

⁴³ [Rental Group inngår avtaler med store produsenter av nullutslippsmaskiner | Rental Group](#)

2 Klimagassutslipp fra bygge- og anleggsvirksomhet

BA-næringen står for betydelige klimagassutslipp, energibruk og en stor del av ressursbruken og avfallsmengden i Norge. I et livsløpsperspektiv er det største bidraget til utslipp fra BA-næringen indirekte utslipp som kommer fra andre sektorer, for eksempel utslipp fra produksjonen av materialer og transporten av råvarer, avfall og byggematerialer. Mye av råvarene og byggematerialene som blir brukt i Norge, blir importert, og utslippene fra produksjonen og transporten til Norge inngår ikke i Norges nasjonale utslippsregnskap.^{44,45}

2.1 Direkte klimagassutslipp fra maskiner og transport er hovedfokus

Denne rapporten omhandler direkte klimagassutslipp fra BA-virksomhet, og utslippene er i dette arbeidet avgrenset til utslipp av klimagasser som skyldes energibruk på BA-plass og veigående transport til og fra BA-plass.⁴⁶ Hoveddelen av disse utslippene skyldes bruk av dieseldrevne maskiner og kjøretøy. Figur 3 illustrerer direkte utslipp fra energibruk på en BA-plass og transport til og fra BA-plassen. Det finnes lite informasjon om størrelsen på utslippene fra de ulike typene maskiner og transport til og fra BA-plasser, og særlig hvordan utslippene fra transport er fordelt.

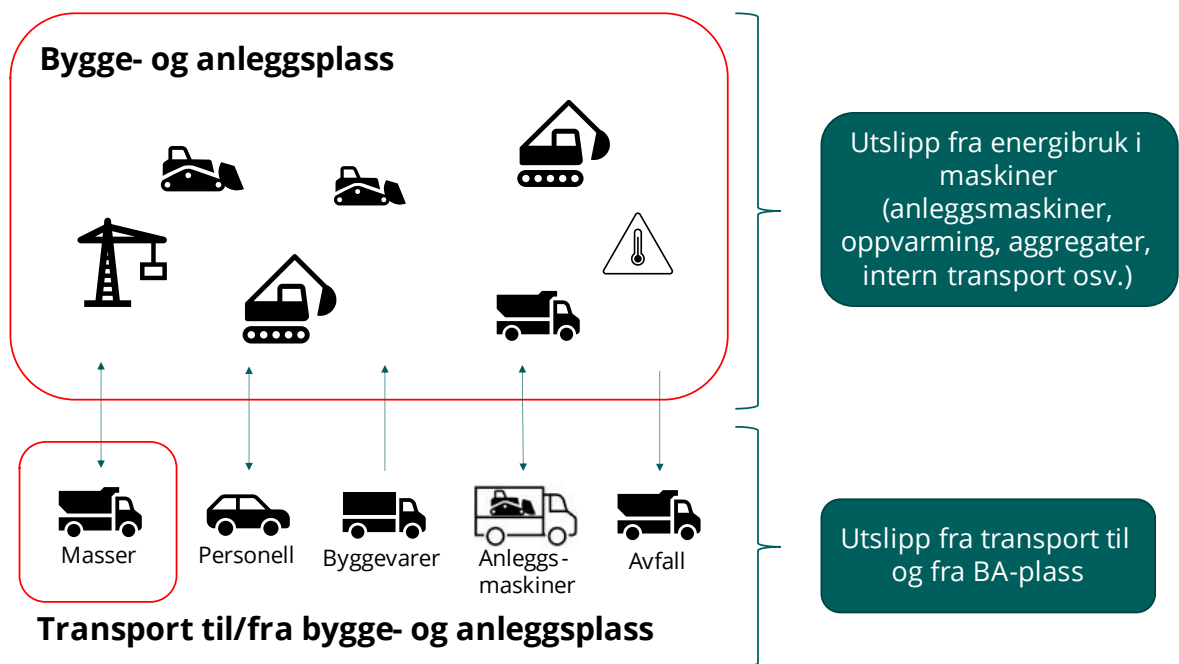
På grunn av stor usikkerhet i tallgrunnlaget for utslipp fra veitransport til og fra BA-plass og begrenset tid, har vi i dette oppdraget kun utredet tiltak for transport av masser innen veitransportdelen. Gjennomgangen av utslipp i kapittel 2 inkluderer likevel alle utslipp fra veitransport til og fra BA-plasser, hovedsakelig fordi eksisterende kilder ikke skiller på utslipp fra ulike typer veitransport. De totale utslippene gir også en indikasjon på hvor store utslippene fra veitransport til og fra BA-plasser er, og at potensialet for å redusere utslipp fra transport til og fra BA-plasser er større enn det som er utredet her.

Utslippene som er med i gjennomgangen i dette kapittelet er vist i Figur 3. Utslippskildene som er omfattet av tiltaksutredninger er vist i de røde boksene. På BA-plasser er det også direkte klimagassutslipp fra detonering av sprengstoff og arealbruksendringer. Vi vil i liten grad omtale disse utslippene videre i oppdraget.

⁴⁴ [Bygg- og anleggssektorens klimagassutslipp | Asplan Viak](#)

⁴⁵ [Indirekte utslipp og eksterne kostnader i transportsektorens bygg- og anleggsfase | Menon](#)

⁴⁶ Kontinuerlig drift og vedlikehold, som for eksempel snømåking av vei er ikke omfattet i dette arbeidet. Rehabilitering av bygg og anlegg som innebærer bygge- og anleggsarbeid, for eksempel reasfaltering av en vei, er omfattet.



Figur 3 Oversikt over utslipp fra energibruk i BA-virksomhet. De røde boksene viser hvilke utslippskilder vi har utredet tiltak for i dette oppdraget. Utslipp fra arealbruksendringer, bruk av sprengstoff, og indirekte utslipp fra materialbruk o.l. er ikke vist i figuren.

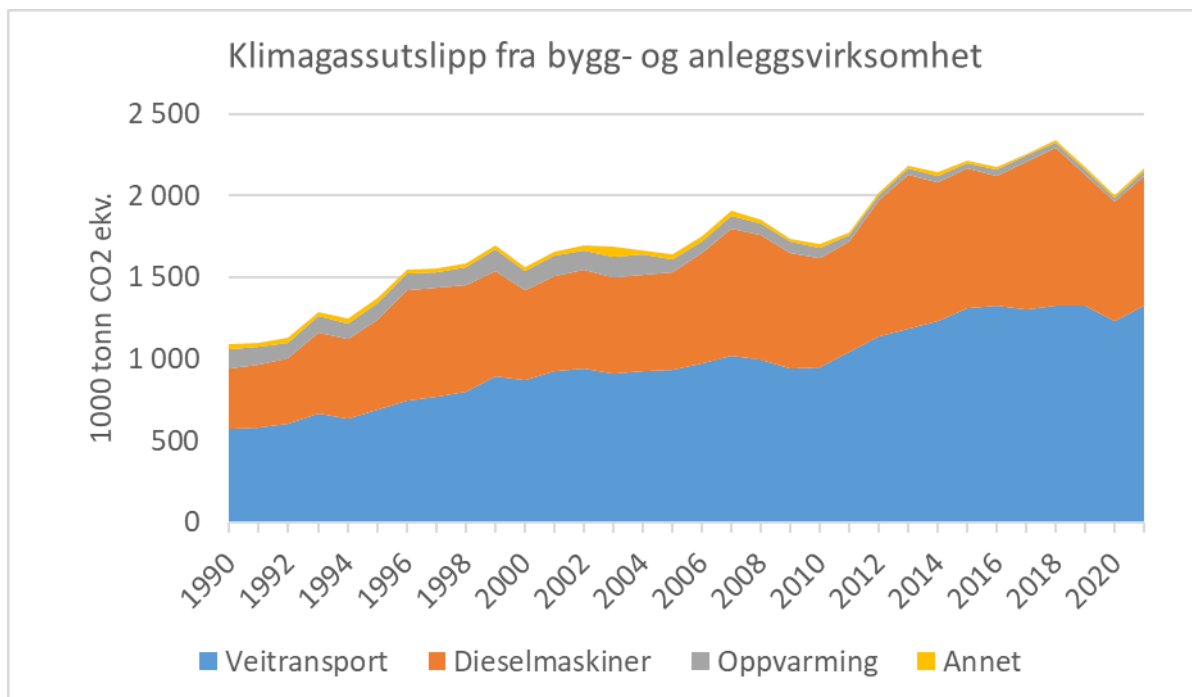
2.2 SSBs statistikk over næringsfordelte utslipp

Ifølge SSBs tall for næringsfordelte utslipp var klimagassutslipp fra bygge- og anleggsvirksomhet i 2021 på 2,2 millioner tonn CO₂-ekv., se Figur 4.⁴⁷ Disse tallene inkluderer direkte utslipp fra veitransport, dieselmaskiner og oppvarming i forbindelse med bygge- og anleggsvirksomhet. Utslippene er nesten doblet siden 1990, men har siden 2013 vært relativt stabile rundt 2,2-2,3 millioner tonn CO₂-ekv. per år. Dette tilsvarer rundt 4,5 prosent av utslippene i Norge i samme tidsperiode.⁴⁸

Det er betydelig usikkerhet i de næringsfordelte utslippene, som er basert på informasjon om hvem som kjøper drivstoff. En viktig årsak til usikkerheten er at mye av drivstofforbruket selges via videreforhandlere. Det fører til at SSBs statistikk over salg av petroleumsprodukter ikke har god næringstilknytning for en god del av sluttbruken. En annen usikkerhet er i hvilken grad utslippene i Figur 4 også omfatter en del aktiviteter knyttet til drift og vedlikehold, slik som reasfaltering og snøbrøyting.

⁴⁷ 09288: Klimagasser fra norsk økonomisk aktivitet, etter næring og komponent 1990 - 2021. Statistikkbanken | ssb.no

⁴⁸ [Utslipp til luft \(ssb.no\)](https://ssb.no)



Figur 4 Klimagassutslipp fra bygge- og anleggsvirksomhet 1990-2021. Basert på SSB, tabell 09288: "Klimagasser fra norsk økonomisk aktivitet, etter næring og komponent" og detaljerte data Miljødirektoratet har fått fra SSB.

Veitransport utgjør hoveddelen av utslippene, om lag 60 prosent i de siste årene. Utslippene skyldes transport med tilknytning til BA-virksomhet, og omfatter i utgangspunktet transport av masser, materialer, avfall og personer. Vår forståelse er at massetransport utgjør en vesentlig andel av utslippene fra veitransport i BA-virksomhet, estimert til nesten 40 prosent av utslippene fra veitransport i Figur 4 (se kapittel 2.3.4 for mer om dette).

Dieselmaskiner inne på BA-plassen står for om lag 40 prosent av de totale utslippene fra bygge- og anleggsvirksomhet ifølge SSB. Disse utslippene skyldes bruk av anleggsdiesel til maskiner og utstyr som anleggsmaskiner, lifter, teleskoptrucker og aggregater for strømforsyning. Det anslås at BA-næringen hadde et forbruk på mellom 270-290 millioner liter anleggsdiesel per år i årene 2019-2021.⁴⁹ Dette tilsvarer et årlig utslipp på mellom ca. 730 000-800 000 tonn CO₂-ekv.

Oppvarming utgjør en liten andel av utslippene for bygge- og anleggsvirksomhet i SSB sin statistikk, i underkant av 30 000 tonn CO₂-ekv i 2021. Disse utslippene skyldes i hovedsak bruk av LPG. Det er grunn til å tro at utslipp fra oppvarming reelt sett kan være noe høyere.⁵⁰ Fra 1. januar 2022 har det vært forbudt å bruke flytende fossilt brensel til midlertidig byggvarme på byggeplasser. Det er fortsatt tillatt å bruke fossil gass til byggvarme, og det er rimelig å anta at

⁴⁹ SSBs energivarebalanse (tabell 11562)

⁵⁰ Utslipp fra bruk av fossil gass til midlertidig byggvarme (eks. anleggsvirksomhet) er anslått å utgjøre ca. 40 000 tonn CO₂-ekv. i 2020 ifølge tall fra Norsk Energi. Se rapport: [Miljødirektoratet og NVE \(2020\): "Bruk av gass til oppvarming- Utredning av volum, alternativer og kostnader"](#)

noe fossilt flytende brensel har blitt erstattet med fossil gass, i tillegg til andre energikilder som elektrisitet, fjernvarme og bioenergi.

Det er tillatt å bruke både flytende og gassformig fossilt brensel til andre oppvarmingsformål enn oppvarming av bygg, som for eksempel betongherding og teletining. Det er derfor sannsynlig at noe av anleggsdieselen som tilskrives dieselmaskiner, går til slike oppvarmingsformål. Vi har ikke tall på hvor mye dette utgjør, men legger til grunn at forbruk av anleggsdiesel til oppvarming er lite sammenliknet med forbruket til anleggsmaskiner. Det brukes også noe kull til midlertidige oppvarmingsbehov på BA-plasser. Vi har ikke tall på forbruk av kull til anleggsvirksomhet, men utslippene antas å være små.

Kategorien "Annet" i Figur 4 er svært liten, og handler bl.a. om utslipp av løsemidler fra maling i byggevirksomhet. Det er også noe utslipp fra sjøtransport i denne kategorien. Det er svært lite utslipp fra sjøtransport som tilskrives bygge- og anleggsvirksomhet i SSB sin statistikk, men grunnet usikkerhetene i statistikken, kan de reelle utslippene fra sjøtransport være høyere.⁵¹ Vi ser ikke nærmere på utslipp fra sjøtransport i dette arbeidet. Vi er også kjent med at bruk av sprengstoff gir utslipp av klimagasser, disse utslippene er ikke inkludert i SSBs utslippsstatistikk. Informasjon fra Statens vegvesen tilsier at detonerer av sprengstoff gir utslipp av CO₂ og noe metan, og at slike utslipp kan utgjøre om lag 10 prosent av de direkte utslippene for en større portefølje av utbyggingsprosjekt, med mye variasjon per prosjekt. Vi har ikke tall på hva utslipp fra sprengstoff i BA-virksomhet utgjør på nasjonalt nivå.

2.3 Fordeling av utslipp på ulike typer prosjekter, byggherrer og maskiner

For å identifisere barrierer og mulige virkemidler for gjennomføring av tiltak er det nyttig å vite hvordan utslippene fordeler seg på ulike typer BA-prosjekter, ulike typer maskiner og kjøretøy og ulike byggherrer. En slik fordeling finnes ikke på nasjonal basis og vi har derfor gjort estimater med utgangspunkt iblant annet SSBs utslippsstatistikk, rapporter på området og tall for økonomisk aktivitet fra Prognosesenteret. Vi har tatt utgangspunktet i året 2021 da samlet utslipp fra BA-virksomhet ifølge SSB var på 2,2 millioner tonn CO₂-ekv.

2.3.1 Det er estimert at utslipp fra anleggsplasser er større enn utslipp fra byggeplasser

For byggeplasser har DNV-GL estimert samlet nasjonale utslipp til 338 000 tonn CO₂-ekv i 2017.⁵² Dette inkluderer anleggsmaskiner, transport og oppvarming. Estimater er basert på en bottom-up-beregning med utgangspunkt i et igangsatt bruksareal for nybygg på 8,6 mill. m². Igangsatt bruksareal i 2021 var større (9,7 mill. m²).⁵³ Videre er renovering ikke omfattet av

⁵¹ Se for eksempel: [Veikart for grønn sjøtransport i bygge- og anleggsektoren | Grontskipsfartsprogram.no](https://veikart.no/grønn-sjøtransport-i-bygge-og-anleggsektoren-grontskipsfartsprogram.no)

⁵² [Rapport: utslippsfrie byggeplasser | Fornybar Norge](https://rapport.utslippsfrie-byggeplasser.fornybar.no)

⁵³ SSB, tabell 05940 05939. [Byggeareal | SSB](https://ssb.no/byggeareal)

DNV-GL sitt anslag. Vi legger derfor til grunn at utslippene fra byggeplasser i 2021 var høyere enn DNV-GL sitt estimat.

Basert på tilgjengelig informasjon, anslår vi at klimagassutslipp fra byggeplasser inkl. anleggsmaskiner, veitransport, og oppvarming var om lag 0,65 mill. tonn CO₂-ekv. 2021. Videre antar vi at resterende utslipp fra BA-virksomhet i 2021 skyldes anleggsvirksomhet, det vil si 1,55 mill. tonn CO₂-ekv., inkludert direkte utslipp fra anleggsmaskiner, veitransport og oppvarming.

2.3.2 Private byggherrer dominerer i byggsektoren og offentlige byggherrer dominerer i anleggssektoren

Ulike byggeprosjekt vil ha ulik utslippsintensitet, det vil si forholdet mellom utslipp og økonomisk aktivitet, avhengig av blant annet tomteforhold, materialvalg og type bygg. Vi legger likevel til grunn at det på aggregert nivå er en sammenheng mellom økonomisk aktivitet og klimagassutslipp. Vi har derfor brukt informasjon om økonomisk aktivitet⁵⁴ for ulike kategorier av BA-prosjekter fra Prognosesenteret til å estimere fordeling av utslipp på ulike typer byggherrer og prosjekter. I tallene fra Prognosesenteret er byggeinvesteringer oppdelt i offentlige yrkesbygg, private yrkesbygg, boliger og andre husholdningsbygg (som består av fritidsboliger og boliggarasjer). Boligbygg og andre husholdningsbygg utgjør totalt over halvparten. Denne fordelingen har vært relativt stabil også bakover i tid. Vi legger til grunn at boliger og andre husholdningsbygg i all hovedsak oppføres av private. Fordelingen av økonomisk aktivitet på type byggherrer for byggevirksomhet i 2021 når vi også tar hensyn til rehabilitering, ombygging og tilbygg blir om lag 20 prosent offentlig og 80 prosent private.

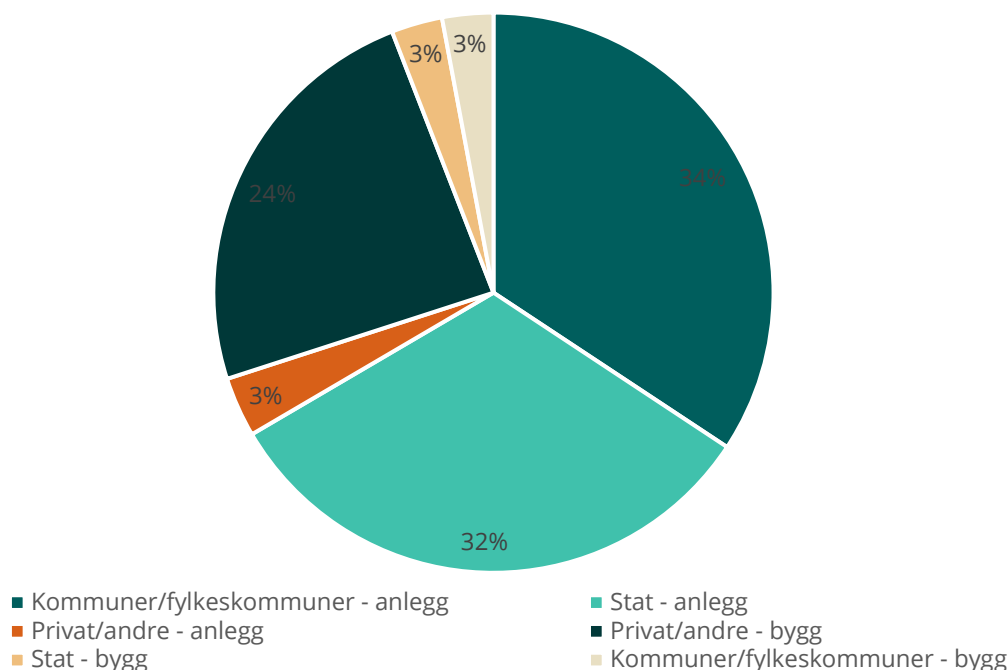
Innenfor anleggsvirksomhet er kategorien "veianlegg" den største i inndelingen til Prognosesenteret, både for investeringer i nye prosjekter og penger brukt til drift og vedlikehold. Her inngår både statlige riksvei- og europavei-prosjekter, fylkesveier, kommunale veier og private veier. "Andre anlegg" er nest største kategori, og består av blant annet offentlige og private idrettsanlegg, forsvarsanlegg, flyplasser, industri og telekom. "Jernbane- og sporveisanlegg" er tredje største kategori, her inngår statlig jernbaneanlegg og kommunale anlegg til trikk, bybane og t-bane. De neste kategoriene er "Kommunaltekniske anlegg" hvor vann- og avløp utgjør en stor andel, "Energianlegg" som utbygging av nett og kraftverk, og "Maritim infrastruktur" som havner o.l.

2.3.3 Det er estimert at offentlige byggherrer står for rundt 70 prosent av utslippene fra bygg- og anleggsvirksomhet

Basert på antakelsene over om samlet utslipp fra all bygge- og anleggsvirksomhet og informasjon om økonomisk aktivitet i de ulike kategoriene BA-virksomhet, har vi estimert

⁵⁴ For å fordele utslippene fra byggeplasser har vi brukt informasjon om produksjonsverdi for nye bygg og kroner brukt til rehabilitering, ombygging og tilbygg. For fordeling av utslippene fra anleggsplasser har vi brukt informasjon om kroner brukt.

fordeling på hhv. statlige, kommunale/fylkeskommunale og private byggherrer. Dette er også fordelt på bygg og anlegg, slik at det totalt er seks kategorier. Resultat er vist i Figur 5.



Figur 5 Anslag på fordeling av klimagassutslipp på tiltakshavere innenfor hhv. anlegg (i blått) og bygg (i grønt). Rammen for de totale utslippene er SSBs næringsfordelte utslippsregnskap på totalt 2,2 mill. tonn CO₂ i 2021.

Figuren viser at det er tre grupper av byggherrer som dominerer:

- **Kommunale og fylkeskommunale anleggseiere**, anslått til rundt 34 prosent av utslippene. Veianlegg, inkludert drift- og vedlikehold, utgjør mer enn halvparten av dette. Vann- og avløpsanlegg og sporveisanlegg er andre betydelig kategorier.
- **Statlige anleggseiere**, anslått til rundt 32 prosent av utslippene. Den største underkategorien av disse utslippene er knyttet til veianlegg, inkludert drift og vedlikehold. Deretter jernbane, energianlegg og annen anleggsvirksomhet som flyplass og forsvarsanlegg.
- **Private byggeiere**, anslått til i underkant av 25 prosent av utslippene. Boligbygg og andre husholdningsbygg utgjør om lag halvparten. Resten utgjøres av yrkesbygg, som igjen er fordelt i omtrent like deler på privat og offentlig tiltakshaver.

Sammenlagt for bygg og anlegg, tilsvarer andelen fra alle typer offentlige byggherrer omtrent 70 prosent av utslippene.

Vi understreker at disse estimatene er basert på flere usikre antakelser. Vi mener likevel fordelingen gir et nyttig overordnet bilde.

2.3.4 De største kildene til direkte utslipp er veigående transport, gravemaskiner, hjullastere og dumpere

I forbindelse med rapporten Klimakur 2030 gjorde Miljødirektoratet en bottom-up-beregning av utslippene fra dieseldrevne maskiner.⁵⁵ I forbindelse med dette oppdraget har beregningen blitt oppdatert og innrettet mot maskiner i BA-næringen. Blant annet er det tatt i bruk oppdatert detaljert uttrekk fra Maskingrossistenes forenings salgsstatistikk⁵⁶, og det er gjort antakelser om hvor stor andel av maskinparken som brukes i BA-næringen.

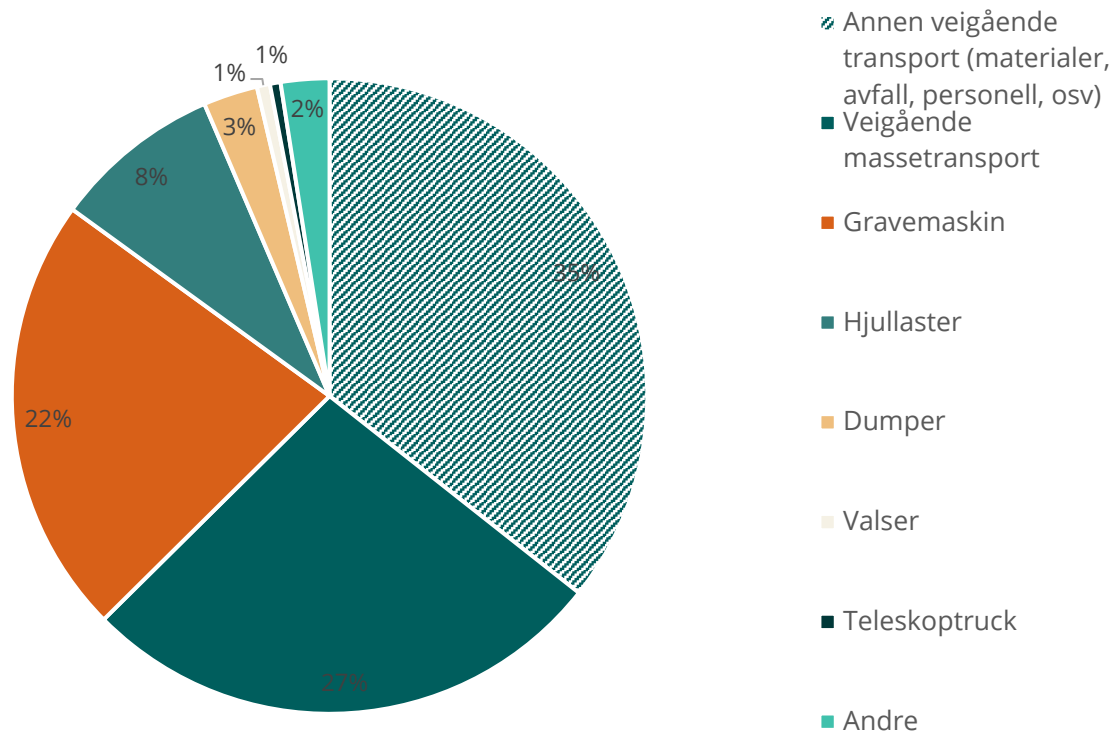
For å anslå utslippene fra massetransport til og fra BA-plasser, har vi brukt informasjon om utslipp fra massetransport fra relevante tiltak i rapporten "Klimatiltak i Norge mot 2030".⁵⁷ Disse tiltakene inkluderer annen transport av masser, som for eksempel gjødsel. Vi antar at mesteparten av massetransporten kan tilskrives BA-næringen, anslagsvis 80 prosent.

Resultatet av fordeling av utslipp på ulike utslippskilder er vist i Figur 6. Veigående massetransport står for rundt 550 000 tonn CO₂-ekvivalenter. Dette representerer i overkant av 40 prosent av utslippene fra veitransport i SSBs næringsfordelte utslippsregnskap vist i Figur 4. Når det gjelder maskiner inne på BA-plassen som bruker anleggsdiesel, så står gravemaskiner for mesteparten av utslippene, estimert til rundt 60 prosent av utslippene fra maskiner. Deretter følger hjullastere og dumpere. Resterende utslipp kommer fra flere ulike maskintyper som valser, teleskoptrucker, pelerigger, osv.

⁵⁵ For mer informasjon, se Miljødirektoratet m.fl. (2020): "Klimakur 2030", Vedlegg 1, Tiltak AT02 [Klimakur 2030](#)

⁵⁶ [Statistikker](#) | [MGF](#)

⁵⁷ Se tiltak TG02 og TG06 i rapporten "Klimatiltak i Norge mot 2030" (Miljødirektoratet, 2023)



Figur 6 Estimert fordeling av utslipp på ulike type veigående transport knyttet til BA-plasser og ulike typer maskiner som bruker anleggsdiesel i BA-næringen. Rammen for de totale utslippene og fordeling på maskiner og veitransport er SSBs næringsfordelte klimagassregnskap på 2,2 mill. tonn CO₂ i 2021.

Vi vil understreke at det er usikkerhet i fordelingen i figuren. Likevel gir den en nyttig oversikt over hva som er de viktigste utslippskildene fra BA-plasser. Hvilke maskiner som bidrar mest til utslipp vil også kunne variere betydelig for ulike typer BA-prosjekter, og er avhengig av blant annet type prosjekt og andre faktorer, som grunnforhold. I et anleggsprosjekt kan massetransport utgjøre en betydelig kilde til utslipp, særlig der transportavstanden er stor, og det er masser som skal fraktes til spesialdeponi et stykke unna anleggsplassen. Særlig tunnelprosjekter genererer betydelige mengder steinmasser som må transporteres ut. På en byggeplass vil trolig ofte en forholdsvis større andel av utslippene være knyttet til annen veigående transport av produkter og materialer til bygningen som skal oppføres. Massetransporten på en byggeplass er i hovedsak knyttet til utgraving av byggegrop i prosjektets tidlige faser.

Det vil også være variasjon i maskintyper som benyttes på en byggeplass sammenliknet med et anleggsprosjekt for bygging av for eksempel vei eller bane. På byggeplasser brukes blant annet ulike typer kraner, som tårnkran og mobilkran. Samtidig er det også variasjon mellom ulike anleggsprosjekter, for eksempel vil brokonstruksjoner på anleggsplasser ha flere likhetstrekk med byggeplasser.

2.4 Framskriving av direkte utslipp til 2030

Det finnes ingen egen framskriving for BA-næringen. Vi har derfor laget en framskriving i dette oppdraget. Dette er gjort ved å kombinere informasjon om nivået på utslippene fra næringsfordelte utslippstall fra SSB (historiske tall, som vist i Figur 4) med trendene i den offisielle utslippsframskrivingen for relevante utslippskilder i Nasjonalbudsjettet for 2023 (NB23). Den offisielle framskrivingen er basert på at dagens innretning av klimapolitikken, både i Norge og internasjonalt, videreføres. Framskrivingen utarbeides av Finansdepartementet i samarbeid med relevante departementer og etater, og bygger på prognoser for blant annet utvikling i befolkning og økonomi, samt en videreføring av dagens vedtatte klimavirkemidler. Framskrivingen ble laget før det ble besluttet å innføre omsetningskrav for ikke-veigående maskiner og øke omsetningskravet for veitrafikk 1. januar 2023. Vi har derfor justert framskrivingen slik at den tar hensyn til dette.

Vi har brukt statistikk om historiske utslipp fram til 2021 og trendene fra framskrivingen i NB23 for utslipp i perioden 2022 til 2030. Endelige utslippstall for 2021 er publisert av SSB etter at framskrivingen i NB23 ble utarbeidet og publisert. De næringsfordelte utslippene fra BA-virksomhet inngår i hovedsak i tre ulike utslippskilder i utslippsregnskapet og framskrivingen i NB23, hhv. veitrafikk, dieseldrevne maskiner og oppvarming.

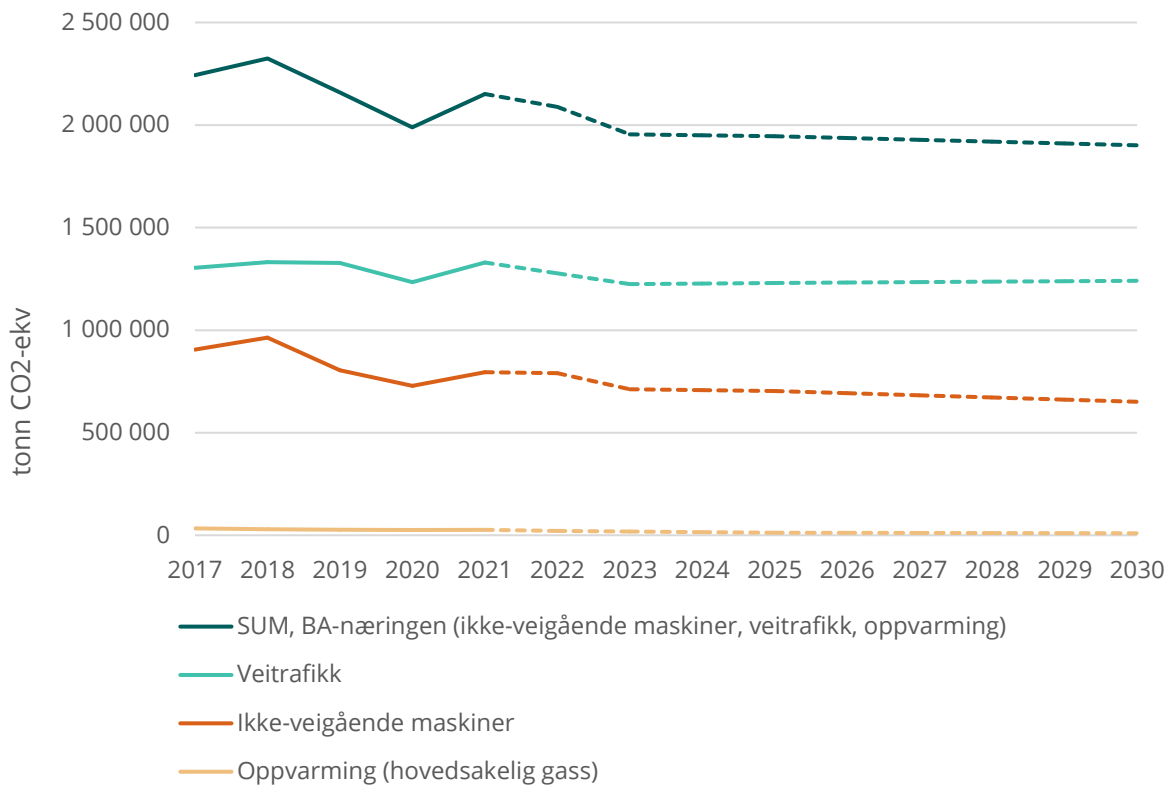
For utslippene fra **veitrafikk** i BA-næringen antar vi at det meste av utslippene kommer fra tyngre dieseldrevne kjøretøy (som massetransport, transport av materialer og avfall). Som en forenkling bruker vi trenden for lastebiler for utslippene fra veitrafikk. Trenden er svakt økende mot 2030. Det er forventet reduserte utslipp per kjørte kilometer fra lastebiler, og trenden skyldes forventning om økt trafikkarbeid.

Utslippene fra **ikke-veigående dieseldrevne maskiner** på BA-plasser er plassert i utslippskilden 6.4.3 "Traktorer, anleggsmaskiner og andre motorredskaper: diesel" i utslippsframskrivingen. Dette er en samlepost som inkluderer utslipp fra forbruk av anleggsdiesel, som bygge- og anleggsplasser, jordbruk, industri, osv. I framskrivingen i NB23 er det lagt til grunn at utslippene reduseres årlig med mellom 0,5-2 prosent. Nedgangen skyldes forventet generell effektivisering og utvikling i aktivitet i de ulike næringene. I framskrivingen er det ikke spesifisert om det er salg av nullutslippsmaskiner eller andre tiltak som driver utslippsreduksjonen. Utslippsstatistikken fra SSB viser at faktiske utslipp fra "Traktorer, anleggsmaskiner og andre motorredskaper: diesel" i 2021 var noe høyere enn i framskrivingen i NB23. Når trenden fra NB23 for 2022-2030 blir kombinert med utslippsnivået i 2021 blir utslippene i perioden 2022-2030 noe høyere enn utslippsnivået i NB23.

Utslippene fra **oppvarming** i BA-næringen har en egen utslippskilde i det nasjonale utslippsregnskapet, 4.1.2 "Oppvarming i bygg- og anleggsvirksomhet". De totale utslippene og framskrivingen for oppvarming fra bygg- og anlegg er derfor tilsvarende som for denne kilden i NB23. Det ligger en betydelig reduksjon i utslippene fra oppvarming fram mot 2030, samtidig som det er en reduksjon fra et allerede ganske lavt nivå, som nevnt under 1.3.1 over.

Figur 7 viser historiske utslipp og framskrivingen for BA-næringen, som tar høyde for innføring og økning av omsetningskrav i 2023. Her vises både de tre utslippskildene og for BA-næringen

samlet. I denne framskrivingen reduseres de totale BA-utslippene med totalt 14 prosent fra 2021 til 2030. Dette inkluderer utslippsreduksjoner fra økt omsetningskrav fra og med 2023. Det er betydelig usikkerheter både i de totale utslippene og framskrivingen. En særlig usikkerhet i framskrivingen er blant annet i hvilken grad de generelle trendene for framskrivingen av *utslippskilder* i NB23 er representative for utslippene fra disse kildene i BA-næringen.

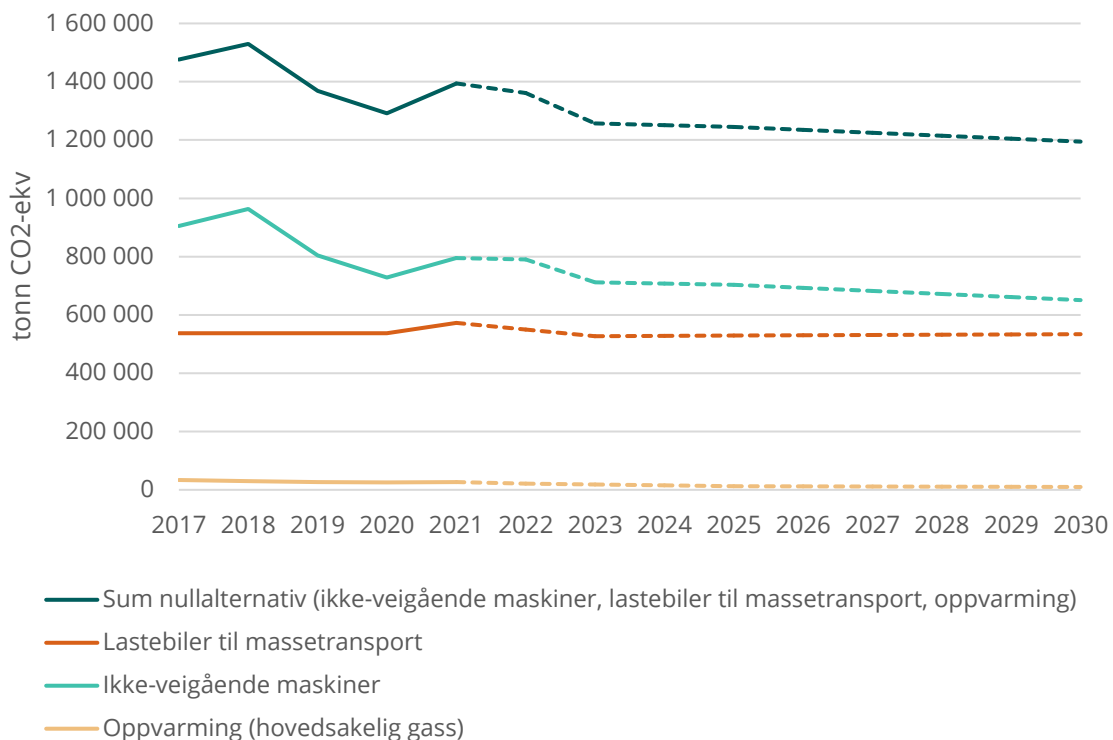


Figur 7 Historiske utslipp (heltrukken linje) og framskriving av utslipp (stiplet linje) for bygge- og anleggsnæringen. Utarbeidet av Miljødirektoratet basert på statistikk fra SSB og utslippsframskrivingen i NB23. Endringer og innføring av omsetningskrav i 2023 er hensyntatt.

2.4.1 Nullalternativ for tiltaksanalysen

Når vi utreder tiltak, er det med utgangspunkt i en referansesituasjon som vi kaller et nullalternativ. Som nevnt i avsnitt 2.1, er det kun utredet tiltak for massetransport for utslippene fra veitrafikk knyttet til BA-næringen. Nullalternativet for tiltakene som er utredet, inkluderer derfor kun den andelen av utslippene fra veitrafikk som skyldes transport av masser. Nullalternativet er vist i Figur 8. Utslippene fra maskiner og oppvarming er de samme som i Figur 7, men utslippene fra veitrafikk inkluderer kun massetransport (og ekskluderer transport av materialer, personal etc. til og fra anleggsplassen), som gjør at utslippene fra veitrafikk og totale utslipp er lavere.

Som vist i kapittel 1.5.3 er det flere aktører som har ambisiøse klimamål, og er i gang med å realisere disse. Det selges også allerede en del utslippsfrie maskiner i dag. Vi legger til grunn at dagens salg av utslippsfrie maskiner vil videreføres fram mot 2030, gitt en videreføring av dagens virkemidler. Det er som sagt ikke spesifisert om det er salg av nullutslippsmaskiner eller andre tiltak som driver utslippsreduksjonen trenden for framskrivingen for maskiner. Vi legger til grunn at videreføring av dagens salg av nullutslippsmaskiner ikke reflekteres i den offisielle framskrivingen, og dermed heller ikke i nullalternativet for analysene i Figur 8. For lastebiler til massetransport er framskrivingen basert på informasjon om kjøretøyparken, og her legger vi til grunn at innfasing av nullutslippskjøretøy med dagens virkemidler er reflektert i framskrivingen og nullalternativet.



Figur 8 Nullalternativ for tiltaksanalysen for bygg og anleggsnæringen (utslipp fra maskiner, lastebiler til massetransport og oppvarming). Historiske utslipp i heltrukken linje og framskriving av utslipp i stiplede linje. Utarbeidet av Miljødirektoratet, basert på bla. statistikk fra SSB og utslippsframskrivingen i NB23. Endringer og innføring av omsetningskrav i 2023 er hensyntatt.

2.4.2 Det er flere faktorer som kan påvirke utslippene i årene framover

Framskrivingen og nullalternativet i Figur 7 og Figur 8 indikerer at utslippene fra BA-næringen er forventet å reduseres noe, men fortsatt være betydelige i årene framover med dagens virkemidler. Det er stor usikkerhet i hvordan utviklingen av utslipp i BA-næringen vil bli framover. I dette arbeidet legger vi til grunn de generelle trendene for relevante utslippskilder i framskrivingen i NB23, justert for vedtatte økninger av omsetningskrav. Utviklingen framover vil være avhengig av blant annet framtidig aktivitetsnivå i næringen, statlig, fylkeskommunal og kommunal virkemiddelbruk og markedsutviklingen for utslippsfrie maskiner og lastebiler.

Under gjennomgås noen av de viktigste faktorene som påvirker klimagassutslippene helt overordnet.

Dersom avgiftene på drivstoff øker totalt sett mot 2030, jf. opptrapping av CO₂-avgiften i Klimaplan for 2021-2030, tilsier det lavere utslipp framover. I framskrivingen er framtidige avgiftsvedtak ikke inkludert, og avgiftsnivået for 2022 er videreført. En videre opptrapping er altså ikke tatt hensyn til i framskrivingen.

Offentlig sektor står for en stor del av bygge- og anleggsaktiviteten i Norge. Statsbudsjettet og kommunenes og fylkeskommunenes budsjetter for årene framover vil gi føringer med betydning for aktivitetsnivået i næringen. I mars 2023 anslo Prognosesenteret AS at bygge- og anleggsmarkedet utgjorde 540 mrd. kroner i 2022, og at dette vil øke til 570 mrd. 2022-kroner i 2025. Dette indikerer isolert sett at utslippene kan forventes å være rimelig stabile de nærmeste årene. Dersom prisene stiger raskere enn budsjettvolumene vil den faktiske aktiviteten på anleggsplassene gå ned, selv om den økonomiske aktiviteten går opp, men dette er svært usikkert.

Videre innfasing av utslippsfrie maskiner og kjøretøy vil redusere utslippene fra BA-virksomhet. Innfasing av utslippsfrie alternativer for maskiner som tidligere har brukt anleggsdiesel, har hittil gjort lite utslag på den nasjonale utslippsstatistikken, grunnet lite omfang. Teknologien for utslippsfrie maskiner er imidlertid i utvikling, og bruken av elektriske maskiner har økt de siste årene. Utviklingen i salg av nullutslippsmaskiner i 2022 ble imidlertid svakere enn forventet, og foreløpige tall fra Maskingrossistenes forening viser at den negative utviklingen fortsatte i første kvartal av 2023.⁵⁸

2.5 Bygge- og anleggsbransjen må omstilles til nullutslipp mot 2050

Norge har et lovfestet klimamål om å være et lavutslippssamfunn i 2050. Det vil si at utslippene må reduseres med 90-95 prosent sammenlignet med 1990-nivået innen 2050. Det er flere næringer hvor det vil være svært vanskelig å få utslippene helt ned til null. Direkte utslipp fra bygg- og anleggsbransjen burde kunne komme til null utslipp i 2050, eller enda tidligere. Anleggsmaskiner brukes typisk i opptil 10 år før de byttes ut, og ofte kortere. Dersom man lykkes med å få til 100 prosent nullutslippssalg i 2030, vil det være mulig for sektoren å ha null utslipp omtrent rundt 2040.

På utslippsfrie BA-plasser vil det naturlig nok bare være utslippsfrie maskiner og utslippsfrie kjøretøy til og fra BA-plassen. Det vil si at maskinene enten drives av elektrisitet eller utslippsfri hydrogen. Miljødirektorates rapport *Kraftbehov til transport - Nullutslippsscenarioer for 2050* viser at det vil være et stort behov for kraft for å omstille transportsektoren mot 2050.⁵⁹ Bygge- og anleggsarbeider har et betydelig energi- og effektbehov, og det vil være viktig å

⁵⁸ MGF: – Den negative utviklingen i salg av nullutslippsmaskiner fortsetter • Byggeindustrien

⁵⁹ Kraftbehov til transport: Nullutslippsscenarioer for 2050 | Miljødirektoratet.no

optimalisere arbeidet for å redusere behovet. Det vil både kunne legge til rette for raskere innfasing av nullutslippsløsninger, og samtidig redusere BA-næringens totale kraftbehov og belastningen på strømnettet. Det vil også være behov for nye måter å tilrettelegge BA-prosjekter på, med ny type energiforsyning og muligheter for produksjon av fornybar energi i tilknytning til BA-prosjekter.

I tillegg til utslipp fra maskinbruk og transport, er det behov for et bredere perspektiv på klima- og miljøbelastningen til BA-næringen fram mot 2050. BA-næringen står for betydelig material- og ressursbruk, med tilhørende miljøeffekter. Bebyggelse og veier står også for det meste av arealbruksendringene i perioden 1990 til 2019.⁶⁰ Arealbruksendringer er en betydelig kilde til klimagassutslipp nasjonalt, og den viktigste årsaken til tap av naturmangfold. Å redusere nybygg og heller rehabilitere eksisterende bygg og infrastruktur kutter både direkte og indirekte utslipp og reduserer nedbygging av natur og arealbeslag.

⁶⁰ [Tiltaksanalyse for skog- og arealbrukssektoren \(LULUCF\): Hvordan Norge kan redusere utslipp av klimagasser fra arealbruksendringer innen 2030 - Miljødirektoratet \(miljodirektoratet.no\)](#)

3 Erfaring fra relevante prosjekter

Det er allerede en god del aktører som har erfaringer med tiltak som reduserer direkte utslipp fra BA-plasser. Særlig enkelte kommuner, som Oslo, har kommet langt i kravstilling og gjennomføring av utslippsfrie BA-plasser. Under oppsummeres noen erfaringer fra relevante prosjekter og initiativer.

3.1 Oppsummering av transportvirksomhetenes kunnskapsprogram for utslippsfrie anleggsplasser i transportsektoren

I 2022 igangsatte Nye Veier, Statens vegvesen og Bane NOR 12 pilotprosjekter for utslippsfrie anleggsplasser i transportsektoren. I forbindelse med pilotprosjektene er det gjennomført et kunnskapsprogram med formål å bidra til systematisk evaluering og kunnskapsutvikling. Dette har ført til at det har blitt gjennomført fire utredninger av eksterne konsulenter. Under følger en kort gjennomgang av viktige konklusjoner og læringspunkter fra rapportene. Rapportene er tilgjengelig på Nye Veiers nettside.⁶¹

Norconsult har gjort **en kartlegging av tilgang på kraft til utbyggingsprosjekter for å skaffe en oversikt over områder hvor det ligger best til rette for utslippsfrie anleggsplasser**. Dette er basert på 30 prosjekter i porteføljene til transportvirksomhetene. Rapporten viser at det for det meste vil være mulig å etablere nødvendig krafttilgang for utslippsfri anleggsvirksomhet, og at barrieren for tilgjengelig kraft for anleggsplasser i transportsektoren kan være mindre enn tidligere antatt. De viser at effekttilgangen jevnt over er god i de utvalgte prosjektene, også i rurale strøk. Det er noen unntak for enkelte spesielle tilfeller, for eksempel oppvarming av asfalt på asfaltverk, som krever høy varme.

Det er lading av batterielektriske maskiner som vil drive opp effektbehovet på utslippsfrie anleggsplasser. Rapporten nevner to metoder for å redusere effektbehovet. For det første er det forventet redusert behov når batteriteknologien utvikler seg. Da vil det være mindre behov for å hurtiglade maskinene i løpet av arbeidsdagen. For det andre, vil effektbehovet kunne reduseres ved å ta i bruk batteribanker som lader kontinuerlig gjennom dagen og brukes til å hurtiglade anleggsmaskinene. Rapporten viser også til at god dialog med nettselskap er en måte å unngå høye effekttopper. Norconsult trekker fram at nettselskaper må kontaktes tidlig i planleggingsfasen for å ta høyde for økt kraftbehov og annen logistikk knyttet til elektriske maskiner. Det er også viktig å bestille krafttilgang tidlig. Norconsult anbefaler at krafttilgang inngår som et premiss i konkurransegrunnlaget for prosjektene. Framskaffet kraft til anleggsprosjektet kan brukes til lading av tunge kjøretøy når anleggsperioden er over.

Sintef har laget et forslag **til evalueringsmetodikk for pilotprosjektene og evaluert tilskuddsordningen og de enkelte pilotprosjektene**. I all hovedsak vurderer Sintef at

⁶¹ [Offentlige dokumenter | Nye Veier](#)

tilskuddsordningen fungerer som tiltenkt, at aktørene opplever ordningen som vellykket og at pilotene har bidratt til økt bestillerkompetanse. De har også identifisert en rekke læringspunkter og forslag til videre utvikling av tilskuddsordningen. Blant annet peker de på at flere av pilotene bekrefter eksisterende erfaringer fra andre pilotprosjekter, heller enn å utvikle ny kunnskap eller nye teknologier. Videre fremheves det at det fremdeles mangler kunnskap om hvordan arbeidsoppgaver på anlegget bedre kan tilpasses drift med elektriske maskiner. Dette kan, isolert sett, tolkes som at det kan være hensiktsmessig å vri fokuset over fra «om» det er mulig å benytte utslippsfritt anleggsutstyr på anleggsplasser i transportsektoren, til «hvordan» man kan gjøre dette mest mulig effektivt. Sintef peker også på at det er et betydelig potensial for mer effektiv drift av maskiner og utstyr på anleggsplassen, og at kun tre piloter har sett på slike problemstillinger.

Vista Analyse har gjennomført en **samfunnsøkonomisk vurdering av støtte til innovasjon og piloter for å redusere direkte klimagassutslipp fra anleggsplasser i transportsektoren**. Rapporten understreker at CO₂-prising ikke alltid er tilstrekkelig for å utvikle klimavennlige løsninger, og at det kan være gode samfunnsøkonomiske grunner til å investere i pilotprosjekter. Multiconsult har utarbeidet en rapport om **muligheter for fornybar kraftproduksjon i tilknytning til vei og jernbane**, da hovedsakelig sol- og vindkraft. Rapporten peker på at arealer i tilknytning til infrastruktur i utgangspunktet kan være godt egnet for energiproduksjon ved at man kan unngå arealkonflikter, spesielt tilknyttet vindkraft.

3.2 Erfaringer fra kommuner og Klimasatsprosjekter

Miljødirektoratet har gjennomført samtaler med Oslo, Bodø og Trondheim kommune, som har påbegynt eller gjennomført utslippsfrie BA-prosjekter. I tillegg har vi gått gjennom 48 prosjekter som har blitt gitt Klimasatsstøtte som enten har, eller skal ta i bruk nullutslippsmaskiner på BA-plasser. Det er gitt støtte til prosjekter i hele landet, men de fleste befinner seg i tettbygde strøk. De siste årene har det vært en større geografisk spredning.

Kommuner har ulik grad av erfaring med kravstilling og gjennomføring av utslippsfrie prosjekter, og vi har sett eksempler på ulike tilnærminger til anskaffelser for å få utslippsfrie maskiner og utstyr på BA-plasser. Oslo kommune har kommet lengst, og utarbeidet i 2019 en standard for klima- og miljøkrav til kommunens BA-plasser. Standarden inneholder absolutte krav som entreprenørene må oppfylle, som at oppvarming på BA-plassen må være utslippsfritt og at alle maskiner og kjøretøy til massetransport og avfall skal være fossilfrie. Fra 2025 er kravet at alle maskiner og kjøretøy skal være nullutslipp eller gå på biogass. I tillegg til kravene, inneholder standarden tildelingskriterier som gjør at utslippsfrie maskiner og kjøretøy, redusert massetransport og andre klimatiltak utover det som er absolutte krav, vektas i anskaffelsene.⁶²

⁶² [Standard klima- og miljøkrav til Oslo kommune bygge- og anleggsplasser | Oslo kommune](#)

3.2.1 Flere har positive erfaringer med testing av utslippsfrie maskiner, men det er fortsatt en del utfordringer

Aktørene vi har vært i dialog med trekker fram at støtte fra Klimasats har vært, og vil fortsette å være, svært viktig for kommunenes satsing på utslippsfrie BA-plasser. Både i intervjuene og gjennomgangen av Klimasatsprosjekter, er erfaringene fra bruk av utslippsfrie maskiner hovedsakelig positive, selv om det er noen utfordringer. Barrierene som fremheves er høye merkostnader, lengre leveringstid og behov for infrastruktur. Av praktisk erfaring med bruk av utslippsfrie maskiner, har enkelte erfaring med at maskinene fungerer like bra som fossile, og fører til mindre støy og luftforurensing. Det samsvarer med Sintef sin konsekvensutredning av utslippsfri byggeprosess i Oslo, hvor det kommer frem at det er uproblematisk å bruke mindre elektriske maskiner, som minigravere og minidumpere. Når man kommer opp i størrelse oppstår det ofte utfordringer knyttet til ladelogistikk og strømforsyning.⁶³ En ulempe som trekkes fram er at større batterielektriske maskiner ofte har behov for å lade i løpet av en arbeidsdag, og at arbeidet må tilrettelegges for dette. Forbedret batterikapasitet vil derfor være viktig for arbeidsflyten på en BA-plass, når batteriene kan vare en hel arbeidsdag uten opplading. Batteribytte kan være en alternativ løsning.

Det er behov for økt kommunikasjon mellom aktører i bransjen for å få til en overgang til utslippsfrie løsninger, og for å redusere og fordele risiko ved bruk av utslippsfrie løsninger. Flere peker blant annet på viktigheten av å opprette dialog med nettselskap i en tidlig fase. Ofte er det byggherre som kartlegger krafttilgang i dialog med nettselskap, for å finne ut om det er mulig å legge inn krav om utslippsfrie maskiner i en anskaffelse. Deretter er det entreprenørene som finner løsninger for hvilke maskiner som er mest egnet på BA-plassen, om det er maskiner med batteri, kabel eller en hybridløsning. Valg av maskintyper vil ha konsekvenser for makseffekt og kraftbehov, og fordi oppgavene er fordelt på ulike aktører blir planleggingen komplisert. Generelt opplever aktørene også at det er vanskelig å estimere behov for strøm og effekt i en tidlig fase. Bruk av batterikonteinere og kabelelektriske maskiner kan bidra til å øke fleksibiliteten og redusere effektbehovet fra BA-plassen. Flere kommuner, som Trondheim, Bodø og Stavanger, har fått Klimasatsstøtte til prosjekter som skal teste ut slike mobile batterikonteinere. Videre kan det være behov for energistyringsverktøy i større BA-prosjekter, spesielt hvor flere store anleggsmaskiner og kjøretøyer brukes samtidig.⁶⁴

3.2.2 Prosjekter som har testet løsninger for optimalisering av massehåndtering tyder på at potensialet for utslippsbesparelser kan være stort

Tromsø kommune fikk i 2021 tilskudd fra Klimasats for å kartlegge tiltak for å redusere klimagassutslipp i et av kommunens anleggsprosjekter. I tillegg til fossilfri og utslippsfri drift av anleggsmaskiner, inkluderte dette tiltak for å redusere massetransport.⁶⁵ Det ble etablert tre scenarier for logistikk av massetransport som innebar økt grad av gjenbruk av masser i

⁶³ [På vei mot utslippsfrie bygge- og anleggsplasser i Oslo | Sintef](#)

⁶⁴ [Utslippsfrie byggeprosess i Oslo - konsekvensutredning | Sintef](#)

⁶⁵ [Kartlegging av klimatiltak ved renovering av Storgata-Nord | Miljødirektoratet.no](#)

prosjektet, og ulik transportavstand til deponi og mellomager for masser. Rapporten viser at det var et betydelig potensial for å redusere utslipp ved logistikktiltak for massetransport, hvor utslippene fra massetransport ble redusert med mellom 21 og 32 prosent i de ulike scenariene, sammenlignet med "Business as usual". Det ble også beregnet en kostnadsbesparelse på disse tiltakene.⁶⁶

Et annet prosjekt for massehåndtering som har fått Klimasatsstøtte er Bærum ressursbank, et prosjekt som arbeider for mest mulig ombruk, gjenvinning og nyttiggjøring av overskuddsmasser fra bygge- og infrastrukturprosjekter i regionen. Et av prosjektene de jobber med, i samarbeid med andre aktører, er å etablere et markedssystem for klimaklok ressursforvaltning av overskuddsmasser. Dette skal gjøre det enklere å utnytte overskuddsmasser lokalt. Markedssystemet skal etter planen være klart sommeren 2024.⁶⁷

3.3 Internasjonale prosjekter

Norge er i dag langt framme når det gjelder elektriske maskiner og utslippsfrie BA-plasser, men det finnes også noen internasjonale initiativer. Blant annet leder Oslo kommune "Clean Construction Forum", som er et arbeid med utslippsfrie BA-plasser under det globale storbynettverket C40.⁶⁸ Et annet initiativ er "Big Buyers for Climate and Environment", som er opprettet av EU-kommisjonen. Formålet er å fremme samarbeid mellom offentlige aktører for strategisk bruk av anskaffelser som fremmer bærekraftige løsninger, og det er en egen arbeidsgruppe for utslippsfrie BA-plasser. En oppsummering av læringspunkter fra arbeidet trekker fram lav tilgang på utslippsfrie maskiner og manglende bevissthet rundt utslippsfrie maskiner som en barriere for overgangen til utslippsfrie BA-plasser. Dette igjen fører til høye priser. Arbeidsgruppen fremhever at aktørene i markedet er avhengig av forutsigbar, aggregert etterspørsel for å investere i nullutslippsteknologi, og at det er behov for at flere aktører kommer på banen for å akselerere utviklingen. Arbeidsgruppen trekker også fram at det ikke finnes noen EU-reguleringer i dag som er målrettet mot overgangen til utslippsfrie anleggsmaskiner, og anbefaler at EU-reguleringen av "ikke-veigående maskiner" i fremtiden bør sette krav til klimagassutslipp.⁶⁹ Et resultat av arbeidet er en felleserklæring fra offentlige aktører om at de vil kreve utslippsfrie maskiner. Per september 2022 har seks europeiske byer signert, blant annet Oslo og Bodø kommune.⁷⁰

⁶⁶ [Storgata nord-prosjektet i Tromsø | Sintef](#), s. 28

⁶⁷ [Bærum ressursbank | Bærum kommune](#)

⁶⁸ [Clean construction forum | c40](#)

⁶⁹ [Public Procurement of zero-emission construction sites | Bigbuyers.eu](#)

⁷⁰ [Joint Statement of Demand for emission-free construction site machinery | bigbuyers.eu](#)

4 Oppsummering av tiltak som er utredet

Vi har utredet fire tiltak for å redusere direkte utslipp fra maskiner, massetransport og oppvarming i BA-virksomhet. Det ble ikke utredet egne tiltak for BA-næringen i Klimakur 2030, men vi tatt utgangspunkt i relevante tiltak fra Klimakur 2030 og oppdatert disse for BA-næringen. I dette kapittelet oppsummeres tiltakene som er utredet, inkludert en kort gjennomgang av metodisk tilnærming, samfunnsøkonomiske vurderinger av tiltakene, og en overordnet vurdering av mulige virkemidler. Beskrivelser av hvert enkelt tiltak, inkludert barrierer og virkemidler, er også gitt i tiltaksarkene i vedlegg 1.

4.1 Tilnærming til analysene

Den metodiske tilnærmingen i analysen bygger videre på tidligere tiltaksutredninger. For mer detaljer se Vedlegg II i Klimakur 2030, Veileder for utredning av klimatiltak.⁷¹

I arbeidet med dette oppdraget har vi hatt fokus på å identifisere hvilke aktører som tar beslutninger som påvirker klimagassutslipp og hvilke barrierer som forhindrer aktørene fra å gjennomføre tiltak. De fleste av klimatiltakene har mer enn én barriere. Barrierene kan være økonomiske, teknologiske, institusjonelle eller sosiokulturelle. For å få økt forståelse om barrierene, har Miljødirektoratet gjennomført intervjuer med aktører i BA-næringen, se vedlegg 2 for liste over aktører. For bruk av nullutslippsmaskiner og -kjøretøy er merkostnaden ofte den største barrieren aktørene møter. Vi har derfor gjort bedriftsøkonomiske analyser for å kvantifisere kostnadsbarrieren for disse tiltakene. Resultater og forutsetninger for kostnadsanalysen er vist i vedlegg 3. Det er også gjort en overordnet samfunnsøkonomisk vurdering av tiltakene, inkludert beregning av tiltakskostnad for de tiltakene hvor vi har kvantifiserte kostnader. Se kapittel 4.4 for mer om dette.

Tiltak og virkemidler

Et *tiltak* er den fysiske handlingen som følger av at en aktør, for eksempel en bedrift, tar en beslutning som påvirker aktørens egne eller andres utslipp av klimagasser.

Virkemidler er de styringsverktøyene som myndighetene, både statlige og regionale, har tilgjengelig for å utløse det konkrete tiltaket, for eksempel avgifter, subsidier, direkte regulering og informasjon.

Når vi utreder tiltak, er det med utgangspunkt i en referansesituasjon som vi kaller et nullalternativ. Fordi det ikke er noen egen, offisiell framskriving for utslipp fra BA-næringen, har vi laget en egen framskriving i dette oppdraget, som er nullalternativ for analysen, som beskrevet i kapittel 2.4.1. Vi legger altså til grunn at tiltakene utløser utslippsreduksjoner

⁷¹ [Klimakur](#) | [Miljødirektoratet](#)

utover det som ligger i nullalternativet. Det er betydelig usikkerhet knyttet til nullalternativet, blant annet om fremtidig aktivitetsnivå i næringen og i hvilken grad bransjen vil gjennomføre klimatiltak og effektivisering uten nye virkemidler.

Som gjennomgått i kapittel 2.4.1 legger vi til grunn at videreføring av dagens salg av nullutslippsmaskiner ikke reflekteres i den offisielle framskrivingen for maskiner, og dermed heller ikke i nullalternativet for analysene. På grunn av betydelig usikkerhet synliggjør vi andelen av utslippsreduksjonen fra videreføring av dagens salg av nullutslippsmaskiner fra resten av tiltaket med økt innfasing av nullutslippsmaskiner. For tiltaket med nullutslippslastebiler til massetransport legger vi til grunn at innfasing av nullutslippskjøretøy med dagens virkemidler er reflektert i framskrivingen og nullalternativet.

Tiltak som reduserer utslipp fra samme utslippskilde overlapper. Ved beregning av utslippsreduksjonspotensialet for tiltakene, er det tatt hensyn til omsetningskravene for biodrivstoff til ikke-veigående maskiner og til veitrafikk. Det innebærer at utslippsreduksjonen fra tiltakene reduseres noe, fordi det for eksempel for anleggsmaskiner beregnes at en utslippsfri maskin erstatter en dieselmaskin som bruker 90 prosent fossil diesel og 10 prosent biodrivstoff. For å sikre at utslippsreduksjonspotensialet fra logistikktiltak og tiltakene for utslippsfrie maskiner og lastebiler ikke overlapper, er også disse tiltakene skalert i forhold til hverandre. Det betyr at utslippsreduksjonen fra tiltakene kan summeres. Ved skaleringen er logistikktiltaket først lagt til grunn, og deretter tiltakene for elektrifisering av maskiner og kjøretøy.⁷²

Innfasingen som ligger til grunn for tiltakene, er vurdert opp mot tekniske begrensninger. Det betyr at vi legger til grunn at det ikke vil være noen absolutte, tekniske begrensninger for å gjennomføre tiltakene innenfor tidsrammen av analysen. Vi har gjort en vurdering av barrierer for hvert tiltak, inkludert kostnader, og en overordnet vurdering av mulige virkemidler. Innfasingen som er lagt til grunn for tiltakene viser hva som kan være mulig, gitt en betydelig styrking av virkemidler, og ikke hva som er sannsynlig at vil skje med dagens mål og virkemidler. Sagt på en annen måte: for å oppnå utslippsreduksjoner som er beskrevet i tiltaket, må det innføres flere virkemidler og dagens virkemidler må styrkes.

4.2 Beskrivelse av tiltakene som er utredet og barrierer

Å ikke bygge nytt, å bygge mindre og å rehabilitere istedenfor å bygge nytt vil føre til at man kan forhindre utslipp knyttet til transport og maskinbruk, og annen miljøpåvirkning og utslipp fra materialer og arealbeslag. I firetrinnsmetodikken til Statens Vegvesen er det for eksempel tydelig at man først skal vurdere om transportbehovet kan reduseres eller løses på en annen måte, før man vurderer utbedring av dagens infrastruktur. Utbygging av ny infrastruktur er siste utvei dersom dagens infrastruktur ikke anses å kunne møte transportetterspørselen.

⁷² Dette er samme tilnærming som ble lagt til grunn i Klimakur 2030. Rekkefølgen er basert på vurdering av bærekraft, ved at tiltak som reduserer aktivitet og reduserer behovet for kjøretøy og maskiner, materialer og infrastruktur prioriteres først. Disse tiltakene gir også mindre kjøp, luftforurensning og støy.

Denne metodikken er viktig å ha med seg fremover, da prosjekter som ikke blir bygd kan være det viktigste tiltaket for å forhindre både direkte utslipp fra transport og maskinbruk, indirekte utslipp og annen miljøpåvirkning. For veibygging kan også krav i veinormaler redusere bruk av anleggsmaskiner og transport av masser, men også utslipp fra arealendringer og materialbruk.⁷³

Vi anser det som utenfor dette oppdraget å vurdere hvilke anleggsprosjekter som bør nedskaleres, utsettes eller ikke bygges. Vi har heller ikke sett på tiltak som innebærer å redusere bygging av ny bebyggelse, for eksempel ved å rehabilitere eksisterende bygg istedenfor å bygge nytt.

Tiltakene som er utredet i denne rapporten ser på effektivisering og bruk av nullutslippsteknologi for å redusere utslipp fra energibruk i BA-prosjekter. De fire tiltakene som er utredet i dette oppdraget er:

- BA01: *Forbedret logistikk og effektivisering i bygge- og anleggsprosjekter, inkludert bedre håndtering av ikke-forurensede masser*
- BA02: *Alle nye maskiner til bygg- og anleggsnæringen er nullutslipp i 2030*
- BA03: *Alle nye lastebiler til massetransport i 2030 bruker nullutslippsteknologi*
- BA04: *Utfasing av fossil gass til midlertidig byggvarme*

Vi har ikke utredet tiltak som innebærer økt bruk av flytende biodrivstoff. Omsetningskravene for veitrafikk og ikke-veigående maskiner fører til utslippsreduksjoner fra avansert biodrivstoff i alle næringer som bruker kjøretøy og maskiner, inkludert BA-næringen. Avansert, flytende biodrivstoff er laget av råstoff som er en svært knapp ressurs og bruk av avansert biodrivstoff er et dyrt tiltak, også på sikt. I leveransen på Klima og miljø i utredningsoppdraget i NTP, anbefalte prosjektgruppen at bruken av flytende biodrivstoff i anleggssektoren reguleres gjennom det nasjonale omsetningskravet, som ble vurdert som det mest hensiktsmessige virkemiddelet for å fremme flytende biodrivstoff. Se vedlegget Klima og miljø i leveransen på utredningsoppdraget i NTP for utfyllende vurdering av dette.⁷⁴

En oppsummering av utslippsreduksjonen fra de fire tiltakene og tiltakskostnad beregnet med samfunnsøkonomisk metode er gitt i Tabell 1.

⁷³ Med mindre det søkes om fravik, er utbygging av veier nødt til å følge vegnormaler. Disse setter krav til veienes utforming, herunder bredde, kurvatur og fysiske innretninger. I en del tilfeller gjør andre hensyn, for eksempel trafiksikkerhet eller hastighetsstandarder, at klimagassutslippene ved bygging av veien blir høyere enn de ellers hadde blitt. Dette kan være en strukturell barriere for bedre klimaplanlegging. Å endre krav i vegnormalene vil kunne redusere (eller øke) behovet for uttak og transport av masser, direkte utslipp fra maskiner og utslipp fra arealendringer og materialbruk avhengig av hva endringen består i. Det lå nylig ute en høring på endring i *N100 Veg- og gateutforming* som legger opp til at motorvei kan planlegges med lavere dimensjonerende hastighet enn gjeldende vegnormal. Slike endringer påvirker både kurveradius og krav til veiskulder, som igjen medvirker til lavere klimagassutslipp ved bygging av veien.

⁷⁴ [NTP 2025-2036: Svar på utredningsoppdrag | Regjeringen.no](#)

Tabell 1 Oppsummering av utslippsreduksjon fra tiltakene i 2030, beregnet utslippsreduksjon i 2030 og beregnet tiltakskostnad med samfunnsøkonomisk metode.

Tiltak	Utslippsreduksjon i 2030 (tonn CO ₂ -ekv.)	Beregnet tiltakskostnad (kr/tonn CO ₂ -ekv.) *
BA01: Forbedret logistikk og effektivisering i bygg og anleggsprosjekter, inkl. bedre håndtering av ikke-forurensede masser	104 000	Ikke beregnet her. Antatt under 500 kr/tonn, basert på tidligere analyser.
BA02: Alle nye anleggsmaskiner til BA-næringen er nullutslipp i 2030	216 000	1000-2500 kr/tonn
BA03: Alle nye lastebiler til massetransport i BA-næringen er nullutslipp i 2030	209 000	1500-2000 kr/tonn
BA04: Utfasing av fossil gass til midlertidig byggvarme	26 000	Ikke beregnet her. Antatt under 500 kr/tonn, basert på tidligere analyser.

* Tiltakskostnadene er beregnet med samfunnsøkonomisk metode. Det er noe ulik tilnærming for de ulike tiltakene, og de er ikke direkte sammenlignbare. Se kapittel 4.4 for mer informasjon.

Under gjennomgås de fire tiltakene som er utredet, inkludert en oppsummering av de viktigste barrierene for gjennomføring av tiltakene.

4.2.1 Tiltak BA01: Forbedret logistikk og effektivisering i bygge- og anleggsprosjekter, inkludert bedre håndtering av ikke-forurensede masser

Tiltaket *forbedret logistikk og effektivisering i BA-prosjekter* er et samletiltak som inkluderer forbedret logistikk for å redusere energibruken i anleggsmaskiner, redusert tomgangskjøring og mer effektiv håndtering av ikke-forurensede masser.⁷⁵ Tiltaket omfatter både maskiner som brukes på BA-plassen og massetransport til og fra BA-plassen. Det er svært krevende å anslå hvor stort potensialet for utslippsreduksjoner av forbedret logistikk og effektivisering er, men basert på gjennomgangen som er gjort antas det at det er et betydelig potensial. Dette gjelder særlig tiltak for bedre håndtering av ikke-forurensede masser. Vi har lagt til grunn at tiltakene samlet vil kunne redusere energiforbruket fra maskiner med 8 prosent i 2030 og veigående massetransport med 10 prosent i 2030. Dette kommer utover effektiviseringen som ligger i framskrivingen. Dette anses som et konservativt anslag og utslippsreduksjonspotensialet er sannsynligvis større enn vist her. Tiltaket fases inn med en lineær opptrapping.

I hovedsak kan vi dele dette tiltaket i to deler:

1. Generell logistikk- og effektivisering. Dette handler om hvordan man plasserer ulike funksjoner på BA-plassen, som oppstilling av stasjonære maskiner for å redusere

⁷⁵ Maskinentreprenørenes forening anslår at det er potensiale for å redusere andelen tomgangskjøring: [– Det grønne skiftet blir veltet over på entreprenørene | Anleggsmaskinen.no](#)

behovet for transport inne på BA-plassen. Det inkluderer også mer effektiv drift av maskiner gjennom redusert tomgangskjøring.

2. Bedre håndtering av ikke-forurensede masser. Dette handler om tiltak for å gjennomføre arbeidet på en måte som reduserer behovet for uttak av masser og bedre håndtering av de ikke-forurensede massene som oppstår.

BA-virksomhet medfører ofte store overskudd av jord- og steinmasser som ikke er forurenset. Det er flere problemstillinger knyttet til håndtering av masser enn kun klimagassutslipp, som forurensning og arealbruk. Dette betyr at det er flere gevinster ved å redusere uttak av masser og å gjenbruke eksisterende overskuddsmasser i større grad. I enkelte tilfeller kan det være konflikt mellom ulike miljøhensyn. Det er derfor viktig å gjøre helhetlige vurderinger av tiltak og virkemidler for massehåndtering, for å vurdere effekter for miljø, arealbruk og klimagassutslipp i sammenheng.

I 2020/2021 ble det gjennomført et tverrsektorielt prosjekt med 11 direktorater og etater som så på mulige tiltak og virkemidler for å få til en bedre håndtering av ikke-forurensede overskuddsmasser av jord og stein.⁷⁶ I prosjektet pekes det på at det er grunn til å tro at mye overskuddsmasser som kunne blitt gjenvunnet som byggeråstoff og fyllmasse ikke gjenvinnes, men deponeres. Selv om det ikke finnes noen samlet oversikt over jord- og steinmasser som ikke er forurenset som oppstår i BA-prosjekter og hvordan de håndteres, er det snakk om store mengder. Basert på erfaringer fra Bærum ressursbank har vi fått innspill på at det trolig er stort potensiale for gjenbruk av masser med bedre koordinering mellom ulike prosjekter. Basert på dette og på enkelt eksemplene som finnes, er det grunn til å tro at utslippsreduksjonspotensialet kan være større enn det som ligger til grunn i tiltaket.

I dette arbeidet har vi fokusert på tiltak for å redusere klimagassutslipp som ikke er i konflikt med andre miljøhensyn, som å først og fremst redusere massene som oppstår i prosjekter, i større grad utnytte ikke-forurensede masser i det prosjektet de oppstår og forbedret logistikk av de massene som transporteres. Sistnevnte inkluderer bedre koordinering på tvers av prosjekter lokalt, å unngå halvfulle lastebiler, og å bruke færre, men større lastebiler. Vi legger til grunn at økt behov for arealer til mellomlagring av masser bare gjøres på "grå" arealer, og at tiltaket derfor ikke har negative konsekvenser for naturmangfold.

Den 8. januar 2023 fattet Stortinget flere anmodningsvedtak som er relevant for tiltaket. Blant annet ber Stortinget regjeringen om å lage en tverrsektoriell strategi for massehåndtering, vurdere å innføre en rapporteringsplikt for uttak av mineralske masser i BA-prosjekter og å legge til rette for etableringen av en digital markeds plass for overskuddsmasser.⁷⁷

Anleggsbransjen har lav digitaliseringsgrad, og det finnes og utvikles flere digitale verktøy som vil kunne bidra til å utløse tiltaket.⁷⁸ Dette kan bidra til redusert tomgangskjøring, bedre logistikk innenfor det enkelte BA-prosjekt og forbedre massehåndtering på tvers av BA-prosjekter. Eksempler på verktøy er Bærum ressursbanks digitale markeds plass for

⁷⁶ [Bedre håndtering av jord- og steinmasser | Miljødirektoratet](#)

⁷⁷ [Innstilling fra energi- og miljøkomiteen om representantforslag om en mer sirkulær økonomi | Stortinget.no](#)

⁷⁸ [Utslippsfri byggeprosess i Oslo – Konsekvensutredning SINTEF Bokhandel](#)

massehåndtering og Bane NOR sitt pilotprosjekt for utvikling og testing av dashbordteknologi for automatisk innhenting og deling av maskindata.^{79, 80} Det pågår også et forskningsprosjekt med flere aktører kalt "Datadrevet anleggsplass" som er støttet av Forskningsrådet og Innovasjon Norge.⁸¹ Prosjektet ser på hvordan kunstig intelligens og data kan bidra til å kutte utslipp og kostnader, og det skal utvikles et digitalt verktøy som skal bli kommersielt tilgjengelig. Det er også mulighet for nye teknologier som kan øke gjenvinningsgraden av masser i BA-prosjekter. For eksempel har Nye Veier et pilotprosjekt for å teste teknologi som reduserer uttak av masser og muliggjør gjenbruk av masser fra tunelldrift. Prosjektet er ikke ferdigstilt og har ikke konkludert, men foreløpige resultater viser 90 prosent gjenbruk av massene som er produsert i prosjektet.⁸²

4.2.1.1 Mangel på kunnskap, koordinering og atferd er viktige barrierer som hindrer bedre logistikk og effektivisering

Under er en gjennomgang av barrierene for forbedret logistikk og effektivisering, inkludert forbedret håndtering av ikke-forurensede masser. De viktigste barrierene er:

- Mangel på kunnskap om potensiale for besparelser
- Mangel på koordinering mellom aktører
- Atferdsbarrierer
- Uoversiktlige regelverk
- Små kostnadsbesparelser

Logistikk- og effektiviseringstiltak som reduserer dieselforbruket, kan trolig ofte føre til netto besparelser for aktørene. BA-prosjekter er ofte **kompliserte prosesser med flere involverte aktører, og selve anleggsarbeidet utgjør som regel en beskjeden del av kostnadsbildet i et stort prosjekt**. Dette gjør at det kan være lite oppmerksomhet rundt effektiviseringsgevinster. Atferd, som preferanser, status quo-bias⁸³ og nåtidsskjevhet⁸⁴ er barrierer som er viktige her, siden tiltaket krever en endring i hvordan man planlegger og utfører en del prosesser; og besparelsene må oppleves som store nok til å motivere til endringer.

For massehåndtering, er det ikke nødvendigvis en stor kostandsgevinst for aktørene å minimere totalmengden overskuddsmasser. I mange tilfeller er tilgangen på billige disponeringsløsninger for overskuddsmasser stor, og det er god tilgang på rimelig byggeråstoff fra masseuttak.⁷⁶ Det gjør at det i flere tilfeller ikke er lønnsomt å legge til rette for gjenvinning av massene. I andre tilfeller, som eksempelet med Tromsø kommune i kapittel 3.2, ble det beregnet en kostnadsbesparelse for økt grad av gjenbruk av masser i prosjektet og redusert transportavstand til deponi og mellomlager. Det vil derfor være variasjon, men basert på tilgjengelige eksempler og dialog med aktører, antar vi generelt sett at forbedret håndtering av

⁷⁹ [Bærum ressursbank | Bærum kommune](#)

⁸⁰ [Microsoft Word - Rapport utslippsfrie anleggsplasser_endelig \(nyeveier.no\)](#)

⁸¹ [Datadrevet anleggsplass | SINTEF](#)

⁸² [Evalueringsrapport til støtte til pilotprosjekter for utslippsfrie anleggsplasser.pdf | Sintef](#)

⁸³ Tilbøyelighet til å holde seg til kjente løsninger

⁸⁴ At man vektlegger kostnad i dag mer enn besparelser i morgen

ikke-forurensede masser ikke innebærer betydelige kostnader for aktørene, og at det i flere tilfeller kan være lønnsomt.

Samlet sett, antar vi at det i stor grad er andre barrierer enn lønnsomhet som hindrer gjennomføring av logistikk- og effektiviseringstiltak og forbedret massehåndtering.

I det tverrsektorielle prosjektet for massehåndtering ble det identifisert fem hovedutfordringer som gjør at dagens håndtering av overskuddsmasser ikke er optimal, effektiv eller forvalter ressursene på en god måte. Dette omfatter overordnede problemstillinger, som at regelverk og saksbehandling er uoversiktlig og lite samordnet, at det er store arealkonflikter knyttet til massehåndtering og at det ikke er en helhetlig forvaltning av mineralressursene i Norge. I tillegg viser prosjektet til at anskaffelser i for liten grad legger til rette for en helhetlig og ressurseffektiv håndtering av jord- og steinmasser.

En viktig barriere for beslutningstakere er **mangel på kunnskap**. For logistikktiltak og redusert tomgangskjøring kan det være mangel på kunnskap om potensialet for besparelser og mangel på kunnskap om verktøy som finnes for mer effektiv logistikk. Mangel på kunnskap er en særlig barriere for massehåndtering. Dette gjelder både på nasjonalt nivå og innenfor hvert enkelt prosjekt. Det mangler kunnskap om hvor store uttakene av masser er, hvilke typer masser det er snakk om og om de er av en kvalitet som kan gjenbrukes. Hvor mye som brukes i prosjekter i dag, hvor mye som går til deponi og hvor langt dette transporteres er også usikkert.

Det er også mangel på **koordinering mellom aktører i BA-bransjen**, og det er lite insentiver for både byggherrer og entreprenører å samarbeide om håndtering av masser på tvers. Det tverrsektorielle prosjektet om massehåndtering pekte på at det er økende bruk av totalentrepriser som gjør at en stadig større del av prosjekteringsarbeidet i statlige prosjekter overlates til entreprenørene. Dette er også vanlig i mindre og mellomstore prosjekter og kan gi byggherre mindre styringsmuligheter underveis i prosjektene. Samtidig kan entreprenørene ha begrensede forutsetninger for å finne gode løsninger for massehåndtering. Dette skyldes blant annet at de gjerne får kort tid til rådighet, og fordi de ikke nødvendigvis har samme oversikt over andre prosjekter som har behov for, eller overskudd av, masser.

Det har vært lite fokus på massehåndtering blant aktørene. Selv om det har vært økende oppmerksomhet rundt dette i det siste, er det trolig fortsatt utbredt å **gjenbruke velkjent og etablert praksis**. Dette gjelder både for massehåndtering og andre logistikktiltak.

Massehåndtering er også et komplekst tema, som berører flere regelverk og myndigheter. Det kan derfor oppleves som ekstra krevende å ta tak i for aktørene. God planlegging og geologisk kartlegging i forkant av anleggsprosessen er viktig for å få best mulig utnyttelse av masser og mest mulig optimal logistikk, men dette krever kunnskap, koordinering og tidsbruk for aktørene, med tilhørende kostnader. **Slike umiddelbare kostander kan vektes tyngre av aktørene enn muligheten for fremtidige besparelser.**

4.2.2 Tiltak BA02 og BA03: Alle nye anleggsmaskiner og lastebiler til massetransport i bygg- og anleggsnæringen er nullutslipp i 2030

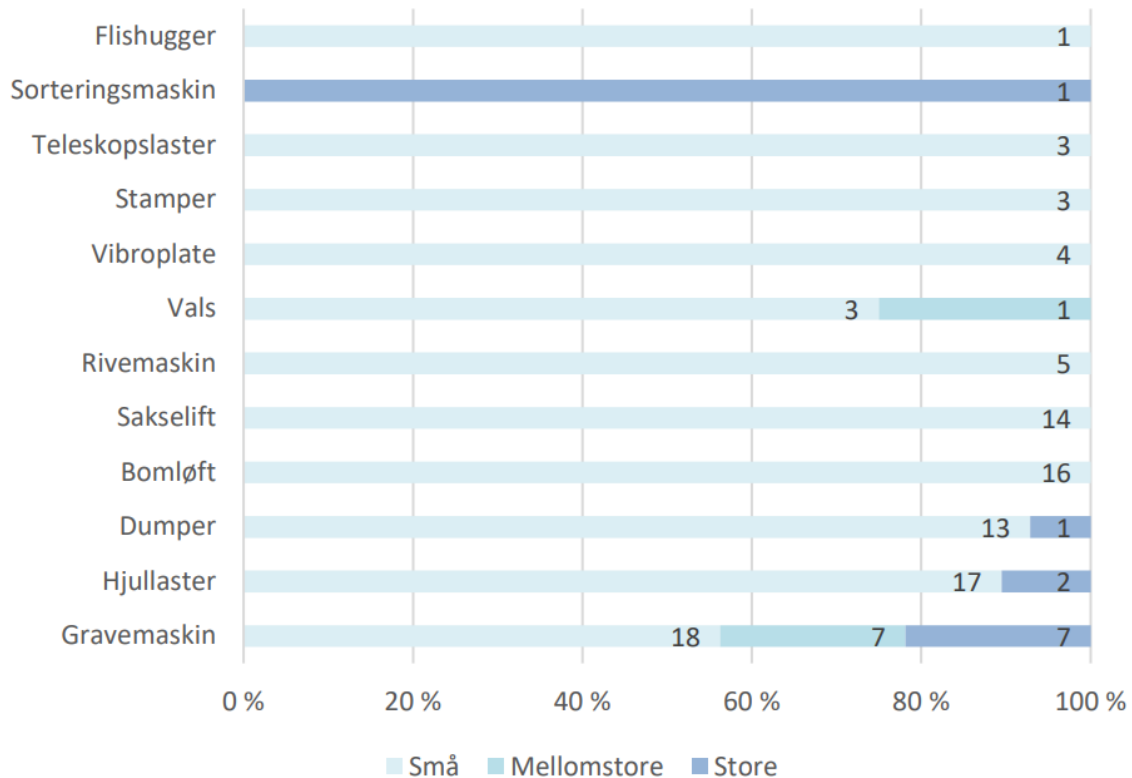
Det er utredet to tiltak for elektrifisering av maskiner og kjøretøy, ett for ikke-veigående maskiner som brukes inne på BA-plassen og ett for veigående lastebiler til massetransport. Tiltakene går ut på at alt nysalg av maskiner som brukes på BA-plasser og alle nysolgte lastebiler som brukes til massetransport er nullutslipp i 2030. I utredningsarbeidet for Nasjonal transportplan (NTP) for 2025-2036, har arbeidsgruppen for klima og miljø foreslått at det settes mål i neste NTP om at alle nye gravemaskiner, dumpere og hjullastere, og alle nye lastebiler til massetransport, skal være nullutslipp fra 2030. Tiltakene som er utredet her er i tråd med dette forslaget, men går noe lenger ved å omfatte alle andre maskiner og utstyr som brukes inne på BA-plassen.

Selv om alt nysalg av maskiner og kjøretøy er nullutslipp i 2030, vil det fortsatt være utslipp i BA-næringen knyttet til bruk av maskiner og kjøretøy som er kjøpt inn før 2030. Hvor raskt resterende maskin- og kjøretøypark blir nullutslipp er avhengig av levetiden på maskinene og kjøretøyene. For de fleste anleggsmaskiner er det lagt til grunn en levetid på 9-10 år i snitt, når vi også inkluderer etterbruk etter endt levetid i "proffmarkedet". For lastebiler til massetransport, er det lagt til grunn en levetid på i snitt 10 år. Det vil si at dersom alle nye maskiner og kjøretøy er nullutslipp fra 2030, vil det fortsatt være drivstofforbruk fra fossile maskiner og kjøretøy i BA-næringen fram mot 2040.

4.2.2.1 *Markedet for utslippsfrie maskiner og lastebiler er i en tidlig fase, men det er forventet økende tilgang framover*

Markedet for utslippsfrie maskiner og kjøretøy til massetransport er i en tidlig fase, men er i rask utvikling. Statens vegvesen, Nye Veier, Bane NOR og Oslo kommune gjennomførte våren 2022 en markedsdialog for å få mer innsikt i utviklingen av utslippsfrie anleggsmaskiner. Denne dialogen ga en klar indikasjon på at markedet for utslippsfrie maskiner er i stor vekst, men det mangler fortsatt store utslippsfrie maskiner i en god del kategorier. Utviklingen av utslippsfrie løsninger har kommet lengst for lastebiler til veigående massetransport, gravemaskiner og flere typer mindre og stasjonære anleggsmaskiner. Figur 9 viser en oversikt Sintef har laget over antall utslippsfrie modeller som var tilgjengelig i Norge i 2022 for ulike maskinkategorier.⁸⁵ For større anleggsmaskiner, har gravemaskiner kommet lengst, og i dag er det tilgjengelige modeller for elektriske gravemaskiner på til og med 38 tonn. Til sammenligning viser salgsstatistikk fra Maskingrossistenes forening at rundt 93 prosent av nye gravemaskiner solgt de siste årene er i størrelsessegment under 33 tonn. De største, utslippsfrie anleggsmaskinene som er tilgjengelige i Norge i dag er stort sett utviklet og ombygget av norske aktører, drevet fram av krav i offentlige anskaffelser.

⁸⁵ Se også: [Maskingrossistenes forening sin oversikt over sine medlemmers utslippsfrie maskiner](#)



Figur 9 Oversikt over antall tilgjengelige modeller av utslippsfrie maskiner i Norge, fordelt på små, mellomstore og store maskiner. Kilde: Sintef (2022) Utslippsfri byggeprosess i Oslo⁸⁶

Selv om selve teknologien for flere utslippsfrie maskiner og kjøretøy er relativt moden, er de fleste fortsatt *markedsmessig umodne*, som betyr at det er begrenset tilgjengelighet og høye kostnader. For utslippsfrie kjøretøy til veitransport, er det forventet en raskere introduksjon i markedet enn for anleggsmaskiner, og store lastebiler med åpent plan er nå på full fart inn på markedet med batteripakker på 500-600 kWh. For veigående kjøretøy bidrar blant annet EUs regulering av CO₂-krav til kjøretøy til utviklingen. Det finnes ikke tilsvarende EU-reguleringer for anleggsmaskiner.

Det er likevel også forventet økende tilgang på utslippsfrie maskiner framover, både ved mulig oppskalering av ombygging av dieselmaskiner på kort sikt og ved at stadig flere internasjonale produsenter lanserer flere utslippsfrie maskiner. Selv om utslippsfrie maskiner bygges om i Norge i dag, er vi avhengige av import på anleggsmaskiner, inkludert utstyr og deler.⁸⁷ For flere maskintyper er det allerede forventet større grad av serieproduksjon før 2030. Volvo er en av maskinprodusentene som er langt framme. De tilbyr allerede flere mindre elektriske maskiner, og en gravemaskin på 23 tonn. De vil også lansere en batterielektrisk hjullaster på 20 tonn i 2023, og planlegger å gjøre det mulig å konvertere kunders eksisterende fossile hjullastere til elektriske.⁸⁸ Det kommer også stadig flere eksempler på at det utvikles større og flere

⁸⁶ [Utslippsfri byggeprosess i Oslo – Konsekvensutredning | SINTEF](#)

⁸⁷ [Historien om utslippsfrie byggeplasser i Norge | Sintef](#)

⁸⁸ [Volvo CE: Lanserer batterielektrisk L120H i år - Tungt](#)

utslippsfrie maskinsegmenter.⁸⁹ Det kan også nevnes at det allerede i dag serieproduseres store, batterielektriske dumpere og hjullastere til bruk i gruveindustrien.⁹⁰ Se også vedlegg 2 til leveransen på klima og miljø i utredningsoppdraget til NTP for mer om utviklingstrekk for elektrifisering av anleggsmaskiner.⁹¹

For de største maskinene med størst effekt- og energibehov, og enkelte "nisjemaskiner", er det behov for teknologiutvikling for å realisere nullutslippsmaskiner innen 2030. Det er også mulig at deler av utslippsreduksjon fram mot 2030 kan skje med ulike typer hybridmaskiner (som både har dieselmotor og elektrisk motor) for maskintyper som det vil være svært krevende å elektrifisere på kort sikt. Hydrogen er også en aktuell nullutslippsløsning for maskiner med høyt energi- og effektbehov. Det er flere aktører som jobber med å utvikle hydrogenløsninger, både for anleggsmaskiner og til energilagring på BA-plass.⁹² Hydrogenmaskiner og -kjøretøy er på et betydelig lavere modenhetsnivå enn elektriske, og har barrierer knyttet til høye kostnader og infrastruktur. Det er også mulig at biogass kan ha en rolle for å kutte utslipp, men det er ikke omtalt her. Biogass har vært lite brukt på BA-plasser til nå, men kan muligens bli et aktuelt tiltak i enkelte nisjer og for massetransport.

4.2.2.2 Det er flere barrierer for utslippsfrie maskiner og lastebiler til massetransport

Under er en gjennomgang av barrierene for økt innfasing av utslippsfrie maskiner og lastebiler til massetransport. De viktigste barrierene er:

- Kostnader
- Begrenset tilgang på nullutslippsmaskiner og -kjøretøy
- Tilgang på kraft og nok effekt på BA-plasser og offentlige hurtigludere for tungtransport
- Umoden teknologi i noen segment
- Manglende kunnskap, koordinering og atferdsbarrierer

Høye kostnader for nullutslipp er en svært viktig barriere

Utslippsfrie maskiner og kjøretøy har i dag en betydelig merkostnad i innkjøp. Driftskostnaden for disse kjøretøyene og maskinene er derimot som regel betydelig lavere enn kostnaden for tilsvarende dieselmaskiner og -kjøretøy. Likevel er merkostnaden en viktig barriere.

Kostnadsbarrieren kan deles i flere underbarrierer:

- Manglende lønnsomhet sammenlignet med fossile alternativer. Blant annet som følge av høye investeringskostnader på utslippsfrie maskiner og kjøretøy, og for små

⁸⁹ Blant annet lanserte en finsk maskinprodusent og dansk entreprenør i 2023 at de har utviklet og tatt i bruk verdens første batterielektriske pelerigg, med en total batterikapasitet på rundt 800 kWh: [Verdens første pelerigg på batteri \(at.no\)](#). Nylig kom også nyheten om at en norsk entreprenør er den første med å ta i bruk en type helelektrisk teletining: [Braathen Landskapsentreprenør: Først i verden med Flexi Heaters helelektriske teletiner \(tungt.no\)](#)

⁹⁰ For eksempel: [50 tonns el-dumper med utskiftbar batteripakke - Anleggsmaskinen](#)

⁹¹ NTP Utredningsgruppe klima og miljø

⁹² F.eks. arbeider Applied Hydrogen i samarbeid med Tveito Maskin med å ferdigstille den første norske hydrogendrevne gravemaskinen i 2023, som er en ombygget 30 tonns Volvo-modell: [Satser på hydrogendrevne anleggsmaskiner | Tu.no](#)

besparelser over driftsperioden til å dekke investeringen. Det siste skyldes blant annet manglende betalingsvilje for bruk av utslippsfritt utstyr blant byggherrer, for korte kontrakter til å kunne avskrive merinvesteringen og usikkerhet rundt etterbruk av de utslippsfrie maskinene.

- Kostnader knyttet til etablering av ladeinfrastruktur på BA-plass og depotlading for lastebiler
- Transaksjons- og tidskostnader, for eksempel mulige kostnader knyttet til tidstap ved opplading av utslippsfrie maskiner

I tillegg kan manglende tilgang på kapital for å kunne dekke de høye investeringskostnadene for utslippsfrie maskiner og kjøretøy være en barriere for enkelte aktører. Denne barrieren skiller seg fra høye investeringskostnader ved at aktørene det gjelder ikke har kapital til å betale merkostnaden selv om investeringen hadde vært lønnsom.

Høye investeringskostnader sammenlignet med fossile maskiner og kjøretøy en svært viktig barriere for nullutslippsmaskiner og -kjøretøy. Investeringskostnader varierer betydelig med ulike maskin- og kjøretøytyper og -størrelser, men er langt høyere enn for fossile modeller. Det er særlig batterikostnader som driver opp investeringskostnadene. Dette gjelder spesielt for anleggsmaskiner, fordi det er et lite globalt marked for batterier og komponenter til elektriske maskiner i dag. Derfor vil store, batterielektriske maskiner ha høyere kostnader enn mindre maskiner og maskiner som kan drives helt eller delvis direkte på kabel til strømmettet, og dermed har behov for mindre batterier. Det er forventet kostnadsreduksjoner for batterier og for utslippsfrie maskiner framover. Med kostnadsutviklingen vi har lagt til grunn, vil likevel investeringskostnadene for store batterielektriske maskiner fortsatt være betydelig høyere enn fossile maskiner i 2030. Elektriske maskiner vil imidlertid være billigere i drift, fordi strøm er billigere enn diesel og fordi elmotoren er mye mer effektiv enn dieselmotoren.

Våre beregninger av **netto nåverdi av bedriftsøkonomiske merkostnader** viser at mellomstore og større nullutslippsmaskiner ikke er lønnsomme for gjennomsnittsbrukeren i dag og at det er stor variasjon i når ulike maskintyper blir lønnsomme. Selv med en forventet kostnadsreduksjon for batterielektriske maskiner, viser analysen at større batterielektriske maskiner ikke vil være bedriftsøkonomisk lønnsomme i 2030 uten investeringsstøtte, selv med en opptrapping av CO₂-avgiften til 2000 kr/tonn i 2030. Mellomstore batterielektriske maskiner er beregnet å bli lønnsomme rundt 2030 og kabelelektriske gravemaskiner rundt 2025, gitt en opptrapping av CO₂-avgiften til 2000 kr/tonn i 2030. Det er svært stor usikkerhet rundt fremtidige priser for nullutslippsmaskiner. Det er også usikkerhet rundt kostnader for nødvendig hurtigladeinfrastruktur på bygge- og anleggsplassene og hvordan disse kostnadene vil fordeles på maskiner over levetiden. Vi har inkludert økte driftskostnader som følge av behov for hurtiglading i analysen. Se vedlegg 3 for forutsetninger og mer detaljerte resultater av de bedriftsøkonomiske analysene for maskiner.

For lastebiler til massetransport, er det beregnet at disse blir lønnsomme for gjennomsnittsaktøren rundt 2027. Dette inkluderer etablering av depotlading til 450 000 kr per lastebil og en antakelse om 20 prosent hurtiglading til 5 kr/kWh. Fordi diesel til veitrafikk er ilagt veibruksavgift, er driftsbesparelsene per liter diesel redusert større for elektriske

lastebiler enn for elektriske anleggsmaskiner. I tillegg er det antatt at el-lastebilen ikke betaler bompenger som det tilsvarende diesel-kjøretøyet hadde betalt. Denne besparelsen er anslått til 20 000 kr/år, men dette kan variere mye mellom ulike bruksområder, der noen lastebiler kan ha utgifter til bompenger på over 100 000 kr/år. Det er også forventet at el-lastebiler raskere kommer i serieproduksjon enn elektriske anleggsmaskiner. Dersom CO₂-avgiften trappes opp til 2000 kr/tonn i 2030 uten at andre avgifter reduseres, vil dette kunne framskynde lønnsomheten for el-lastebiler til massetransport med cirka 1 år.

Det er bred politisk enighet om at CO₂-avgiften skal trappes opp til 2000 kr/tonn, men det usikkert i hvor stor grad aktørene vektlegger den varslede økningen av CO₂-avgiften når de tar beslutninger. Ettersom opptrappingen vedtas årlig for hvert budsjett, kan det oppleves usikkert blant enkelte aktører. Andre avgifter påvirker også det totale kostnadsbildet som aktørene møter og usikkerhet knyttet til disse vil kunne utgjøre en barriere. Det samme gjelder mulighetene for å få fritak for bompenger.

I tillegg til kostnadene for maskinene, er det **kostnader knyttet til etablering av ladeinfrastruktur og strømtilgang** på BA-plass. Dette er ikke kvantifisert i beregningene for maskiner. I en rapport for Oslo kommune, har Hafslund Rådgiving gitt kostnadsestimater for oppgradering av nett i byområder med relativt godt utviklet distribusjonsnett. Kostnader for midlertidig strømforsyning til BA-plass på 0,5 MW er anslått til mellom 400 000 og 700 000 kroner. Hafslund trekker fram at entreprenører vurderer kostnadene knyttet til etablering av strømtilgang som relativt beskjedne sammenlignet med øvrige kostnader knyttet til byggeprosjektet, og at kostnadene for nettoppgraderinger kan utgjøre anslagsvis mellom 0,5 til 5 prosent av samlede byggekostnader.⁹³ Det kan imidlertid være stor variasjon. Hvis BA-plassen trenger 1 MW eller mer, det er langt til eksisterende distribusjonsnettlinjer eller er begrenset kapasitet i omkringliggende nett, kan det utløse større investeringer i nettet.⁹⁴ Bruk av mobile batterikontainere og annen energilagring på BA-plass vil kunne redusere behovet for investering i nettet, men innebærer kostnader knyttet til investering eller leie av utstyr.

Utover investeringskostnader for maskiner, kjøretøy og nødvendig utstyr, er også andre kostnader med å ta i bruk utslippsfrie maskiner og kjøretøy i BA-prosjekter, knyttet til **tidsbruk for kunnskapsinnhenting og koordinering mellom aktører og risiko ved bruk av ny og ukjent teknologi**. Et eksempel er risiko for at maskinene ikke fungerer like godt som de fossile og har behovet for opplading i løpet av arbeidsdagen. Dersom det ikke er mulig å få ladet i en naturlig pause vil ladingen kunne medføre tidskostnader for aktørene. Aktørene som investerer i anleggsmaskiner opplever også en risiko knyttet til fremtidig etterspørsel etter utslippsfrie maskiner fra byggherrer, og risiko rundt restverdien på maskinen når den skal selges videre. Det er grunn til å tro at entreprenører priser inn slik risiko i prosjektkostnaden for utslippsfrie maskiner.

Høye investeringskostnader for maskiner og kjøretøy, kostnader for infrastruktur, planlegging og risiko for aktørene i BA-næringen fører til at byggherrer opplever betydelige merkostnader

⁹³ Rapport: Forsert elektrifisering av tungtransport og bygg- og anleggsektoren i Oslo mot 2030 (2022). [Hafslund Rådgiving Ladeinfrastruktur | KlimaOslo](#)

⁹⁴ [NTP Utredningsgruppe klima og miljø](#)

ved anskaffelse og gjennomføring av utslippsfrie BA-prosjekter. Basert på samtalene med kommuner, er merkostnadene for byggherre en av de største barrierene ved gjennomføring av prosjekter med utslippsfrie maskiner og utstyr. Når flere aktører får erfaring med bruk av nullutslippsmaskiner og -kjøretøy, vil kostnadene knyttet til risiko og planlegging ved å ta i bruk nullutslippsløsninger reduseres.

Begrenset tilgang på maskiner og umoden teknologi for noen segmenter

En viktig barriere som flere aktører trekker fram, er begrenset tilgang på utslippsfrie maskiner. De fleste utslippsfrie maskiner er ikke hylleware i dag og har lengre leveringstid enn fossile maskiner. Det er forventet at barrieren vil reduseres på sikt. Krigen i Ukraina og etterslep i vareleveranser internasjonalt har imidlertid gjort dagens situasjon ekstra krevende, og aktører informerer om at det fører til forsinkelser og utfordringer i å få tak i utslippsfrie maskiner og komponenter til å bygge om maskiner. Lav tilgang på utslippsfrie maskiner ble også trukket fram som en av de viktigste barrierene av arbeidsgruppen i EU-prosjektet for utslippsfrie anleggsplasser, som nevnt i avsnitt 3.3. Aktørene i markedet som produserer maskiner er avhengig av forutsigbar etterspørsel for å investere i nullutslippsteknologi. Det er også begrenset tilgang på nullutslippslastebiler til massetransport, men det er forventet en raskere introduksjon i markedet for disse, som følge av reguleringer i EU.

For deler av tiltaket er teknologisk umodenhet en barriere. Dette gjelder spesielt for større maskiner med høyt energi- og effektbehov. Et eksempel er maskiner som brukes i Kystverkets infrastrukturtiltak for å sikre sjøtransportens fremkommelighet. Markedet for maritime entreprenøraktører er svært internasjonalt og preget av store tunge maskiner som har lang levetid.

Utslippsfrie BA-plasser i stor skala er også umodent, og det enda ikke demonstrert en helt utslippsfri BA-plass i større skala, for veibygging for eksempel.

Tilgang på tilstrekkelig effekt kan være en betydelig barriere enkelte steder, men flere tiltak kan redusere denne barrieren

Bruk av utslippsfrie maskiner og lastebiler til massetransport krever en annen infrastruktur, og aktører trekker fram tilgang på tilstrekkelig energi og effekt som en barriere. Her vil det være store variasjoner i hvor stor barrieren er mellom ulike prosjekter, og hvor høye kostnader det vil være for å tilrettelegge for tilgang på kraft. Norconsult sin gjennomgang av prosjekter i transportsektoren viser at tilgang på kraft kan være en mindre barriere enn tidligere antatt for anleggsplasser i transportsektoren. Rapporten beskriver dagens situasjon, og dette bildet kan derfor endre seg i fremtiden dersom annen kraftkrevende aktivitet startes i de aktuelle områdene.

Rapporten fra Hafslund rådgiving for Oslo kommune konkluderer med at **effektbehovet** som oppstår ved gjennomføring av mange utslippsfrie BA-plasser i Oslo kommune for å nå målene mot 2030 vil være **en betydelig større barriere enn behovet for strøm**. Dette skyldes at hver enkelt BA-plass kan ha høyt effektbehov, og at når flere hundretalls BA-prosjekter gjennomføres samtidig, vil behovet for energi og effekt ofte inntreffe samtidig. Rapporten viser at det er stort behov for å gjennomføre tiltak for å optimalisere energi- og effektbruk for at Oslo kommune skal kunne nå sine mål. Den viser at dersom man gjennomfører tiltak for å

reduere effektbehovet og unngå «unødvendig» ladeutbygging, kan det gi betydelig redusert behov for oppgradering av nettet. Foreslåtte løsninger er å ha fleksibel organisering av ladeanlegg med mobile løsninger, og muligheter for hurtiglading kombinert med batteribanker som kan lades kontinuerlig gjennom døgnet for å unngå stort effektbehov fra nettet. Flyttbare hydrogencontainere for produksjon av elektrisitet og varme nevnes også som en mulig løsning. For veigående kjøretøy fremheves det at det er behov for tilrettelegging av offentlige hurtigladeinfrastruktur som er tilgjengelig for lastebiler og BA-bransjen.

Mens innfasing av nullutslippsmaskiner krever tilrettelegging av kraftinfrastruktur på den enkelte BA-plass, er innfasing av nullutslippslastebiler til massetransport avhengig av utbygging av offentlige hurtigladestasjoner. Hurtigladetilbudet for tunge kjøretøy er helt i startfasen. Utbygging av hurtigladeinfrastruktur har flere barrierer, blant annet lang saksbehandlingstid, høye kostnader for nettoppgradering, usikker lønnsomhet og manglende areal.

Utslippsfrie BA-plasser krever ny kunnskap, mer koordinering på tvers av aktører og endret atferd

Planlegging av BA-prosjekter med utslippsfrie maskiner og kjøretøy blir påvirket av høye kostnader, begrenset tilgang og lengre leveringstid på maskiner og at aktører må skaffe seg ny kunnskap om tilrettelegging for elektriske maskiner og kjøretøy på BA-plassen. En stor omstilling til utslippsfrie BA-plasser krever god planlegging, koordinering med ulike aktører og at arbeidsprosesser blir gjort annerledes. Barrierer for gjennomføring av tiltaket er derfor mangel på kunnskap og koordinering og aktørers tilbøyelighet til å holde seg til kjente løsninger og prosesser.

Et eksempel er at potensielt lang leveringstid på utslippsfrie maskiner i en overgangsfase gjør at byggherre må legge til rette for dette i planleggingsfasen i prosjektet. Her er det også behov for dialog på tvers i bransjen om hvilke maskiner det vil være mulig å få tak i og til hvilken tid. Lang leveringstid på maskiner kan føre til at byggherrer og entreprenører får inntrykk av at det ikke er mulig å få tak i utslippsfrie maskiner fordi de ikke er tilgjengelig på det tidspunkt det er planlagt prosjektoppstart. Det er ikke uvanlig at byggestart kan være tre måneder etter at en entreprenør har vunnet en offentlig konkurranse. Entreprenøren venter trolig ofte med å gå til anskaffelse av eller leie inn en utslippsfri maskin til etter de har fått tildelt kontrakten, og da er det ikke sikkert det vil være nok tid til å få på plass utslippsfrie maskiner.

Sintef påpeker i sin gjennomgang av pilotprosjekter i transportsektoren at mangel på kunnskap om å tilrettelegge for elektrifisering og på anleggsplasser og kunnskap om kostnader for tilhørende infrastruktur, er en større barriere enn mangelen på kunnskap om og tilgang på elektriske maskiner. Det er både behov for økt kompetanse hos oppdragsgiver for å tilrettelegge for bruk av nullutslippsløsninger, og behov for økt kompetanse om bruk av utslippsfrie maskiner og kjøretøy i praksis på BA-plassen. Det er også behov for god dialog med nettselskap, og at nettselskap involveres tidlig i planleggingsfasen.

4.2.3 Tiltak BA04: Utfasing av fossil gass til midlertidig byggvarme

Det er utredet et tiltak som går ut på å fase ut resterende bruk av fossil gass til byggvarme på byggeplasser, det vil si midlertidig oppvarming og tørking av bygg under oppføring og

rehabilitering. I forbindelse med statsbudsjettet for 2023 bestemte Stortinget dette: "Vedtak 113 - Stortinget ber regjeringen utrede og fremme forslag om forbud mot bruk av fossil gass i byggvarme, med sikte på ikrafttredelse i 2025."

Andre oppvarmingsformål, som betongherding og teletining er ikke omfattet av tiltaket. I beregningen av tiltaket er det lagt til grunn at alle utslippene er faset ut i 2026, med en gradvis utfasing. Aktuelle alternativer til fossil gass er fjernvarme, varmepumpe, direkte elektrisitet, biogass eller biobrensler. Eventuell bruk av flytende, avanserte biobrensler som erstatning for fossil gass, vil også kunne brukes til å oppfylle omsetningskravet for ikke-veigående maskiner. Utslippsreduksjon fra bruk av avansert, flytende biodrivstoff vil derfor overlappe med utslippsreduksjonen fra omsetningskravet.

I Klimakur 2030 ble det forutsatt at tiltaket i stor grad ville gjennomføres ved overgang til elektrisitet og fjernvarme, på grunn at lavere energikostnader for disse alternativene. Det ble likevel understreket at det er usikkerhet rundt aktørenes tilpasning til mulige virkemidler. Selv om både elektrisitet og fjernvarme har lavere energikostnader, kan andre barrierer som mangel på informasjon, behov for endret planlegging, usikkerhet rundt tilstrekkelig effekt føre til at dyrere tilpasninger velges.

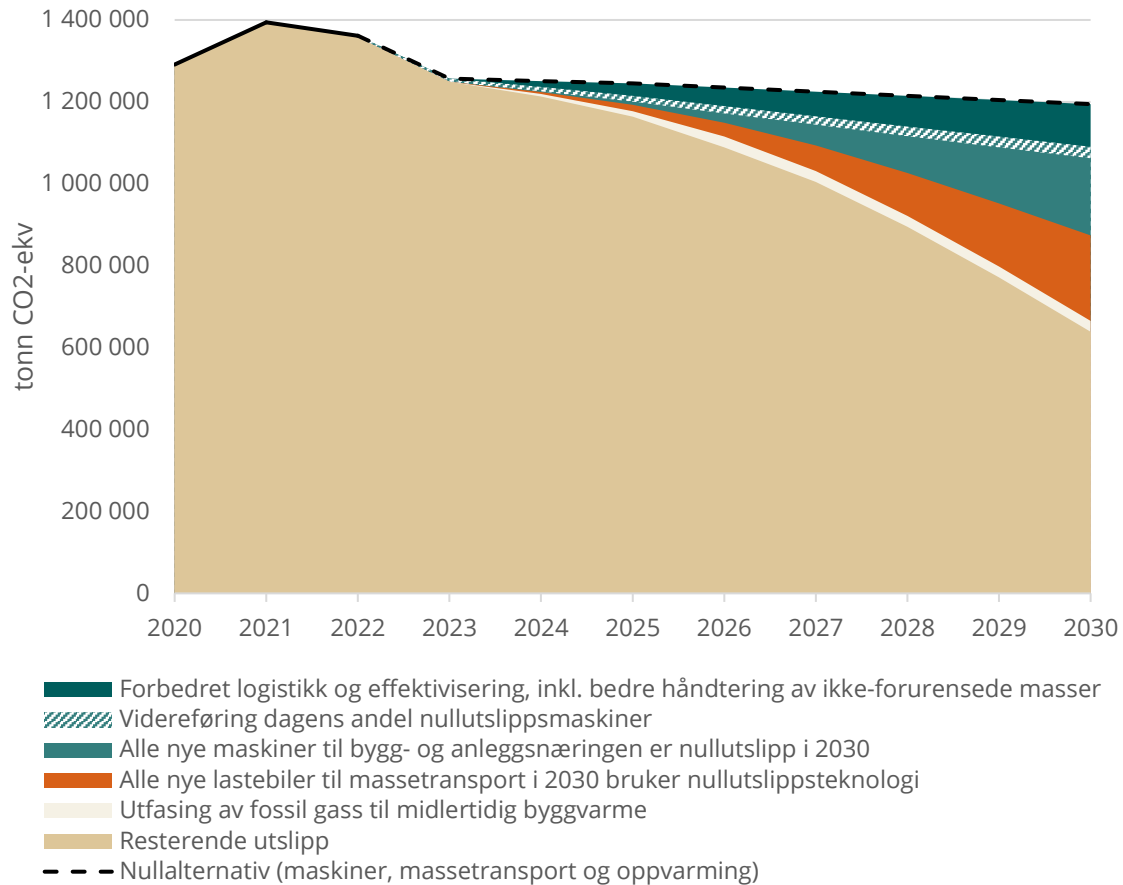
4.3 Beregnet utslippsreduksjon fra tiltakene

For alle tiltakene til sammen, er det beregnet en utslippsreduksjon på totalt ca. 560 000 tonn CO₂-ekvivalenter i 2030, sammenlignet med nullalternativet for tiltaksanalysen. Årlig utslippsreduksjonspotensiale fra hvert tiltak er vist i tiltaksarkene i vedlegg 1. Samlet utslippsreduksjonspotensial av tiltakene fram mot 2030, er vist i Figur 10. Utslippene er gitt i tonn CO₂-ekvivalenter. Til sammen innebærer gjennomføring av tiltakene en utslippsreduksjon på rundt 17 prosent i 2030 sammenlignet med utslippene i 1990.⁹⁵ Selv om tiltakene gir store utslippsreduksjoner, er utslippene fra BA-virksomhet i dag nesten doblet siden 1990, som vist i Figur 4. Hvis vi sammenligner med utslippene i 2021, innebærer tiltakene en utslippsreduksjon på rundt 55 prosent.

Utslippsreduksjonen for logistikk- og effektiviseringstiltaket i figuren er summen av utslippsreduksjon for maskiner på BA-plassen og lastebiler til massetransport. Utslippsreduksjonen som følge av introduksjonen av nullutslippsmaskiner og -kjøretøy er delt i to deler: utslippsreduksjon fra videreføring av salg tilsvarende dagens andel av nullutslippsmaskiner og utslippsreduksjon fra tiltaket med økt andel fram til 2030. Dette gjør vi fordi det allerede er en andel av maskinene som selges i dag som er elektriske, som vi antar at ikke reflekteres i framskrivningen for maskiner. Som nevnt, er det svært usikkert hvordan utviklingen av utslippene i BA-næringen vil bli framover og i hvilken grad utslippsreduksjonen

⁹⁵ Prosentvis utslippsreduksjon inkluderer også utslippsreduksjon fra økning av omsetningskrav i veitrafikk og innføring av omsetningskrav for ikke-veigående maskiner i 2023.

fra dagens salg av elektriske maskiner er ivaretatt i antakelsene om reduksjon i utslipp i framskrivingen.



Figur 10 Forventede utslipp fra maskiner, lastebiler til massetransport og oppvarming i bygg- og anleggsvirksomheten med dagens virkemidler (nullalternativet) og beregnede utslippsreduksjoner fram mot 2030 fra tiltakene som er utredet. Økt og nytt omsetningskrav for biodrivstoff i hhv. veitrafikk og ikke-veigående maskiner fra 2023 er inkludert i nullalternativet.

4.4 Samfunnsøkonomisk vurdering av tiltakene

Det er gjort vurderinger av tiltakskostnader med samfunnsøkonomisk metode for de fire tiltakene som er beskrevet over. Det er ikke gjort nye beregninger for BA01 (*Forbedret logistikk og effektivisering i bygge- og anleggsprosjekter, inkludert bedre håndtering av ikke-forurensede masser*) og BA04 (*Utfasing av fossil gass til midlertidig byggvarme*). Her viser vi til analysene som ble gjort i Klimakur 2030 og gjør noen overordnede vurderinger.

Tiltakskostnaden tar sikte på å fange opp alle samfunnsøkonomiske virkninger som følger av tiltaket, men den kvantifiserte tiltakskostnaden omfatter hverken kostnader ved ulike virkemidler som er nødvendig for å utløse tiltakene, eller eventuelle ikke-prissatte virkninger som følger av tiltaket. Det vil for eksempel være administrative kostnader knyttet til de fleste

virkemidler, og mange virkemidler vil kunne påvirke relative priser i økonomien som igjen vil kunne endre ulike aktørers tilpasning. Ikke-prissatte virkninger vil i våre analyser typisk inkludere (reduisert) støy og læringseffekter som følge av teknologiutvikling, men det kan også dreie seg om arealendringer og at det blir bedre arbeidsmiljø på BA-plassen. Tiltakskostnaden vil dermed ikke inneholde all informasjon som er nødvendig for å kunne vurdere de samlede samfunnsøkonomiske effektene av tiltakene. Vi forsøker å beskrive de ikke-prissatte virkningene kvalitativt så langt det har latt seg gjøre.

Det er viktig å være klar over at dersom man kun bruker den kvantifiserte tiltakskostnaden for å sammenligne ulike tiltak med hverandre, så vil man ikke fange opp alle relevante samfunnsøkonomiske virkninger knyttet til gjennomføring av tiltakene. Et tiltak med lavest tiltakskostnad er dermed ikke nødvendigvis det samfunnsøkonomiske mest kostnadseffektive relativt til et tiltak med høyere beregnet tiltakskostnad.

Tiltakskostnaden presenteres i kroner per tonn CO₂-ekv. Kroneverdien viser netto nåverdi av den prissatte kontantstrømmen, og gir et bilde av de samlede nytte- og kostnadsvirkningene som lar seg prissette. Dette inkluderer investerings- og driftskostnader i tillegg til prissatte eksterne virkninger, som helsegevinster som følge av bedre luftkvalitet. Beregningen tar utgangspunkt i de samme investerings- og driftskostnader som blir brukt i de bedriftsøkonomiske analysene, men uten skatter og avgifter som går til staten. Dette er beregnet over levetiden til tiltaket, og delt på utslippsreduksjon som følger av tiltaket, vist i antall tonn CO₂-ekv. Det er brukt en kalkulasjonsrente på 4 prosent for å beregne nåverdien.⁹⁶

Det vil være usikkerhet knyttet til den kvantifiserte tiltakskostnaden og også til eventuelle andre ikke-prissatte virkninger. Det skyldes usikkerhet i kostnadstallene som er brukt, særlig antakelser om fremtidige kostnader og andre forutsetninger som ligger til grunn for beregningene, som for eksempel antakelser om levetid for anleggsmaskiner.⁹⁷ Tiltakene innebærer også at flere mindre tiltak slås sammen. Dette betyr bl.a. at tiltakskostnaden illustrerer en gjennomsnittlig tiltakskostnad. Den reelle tiltakskostnaden vil dermed variere innad i et tiltak. Dette er særlig relevant for nullutslippsmaskiner og -kjøretøy, da det f.eks. er svært store forskjeller i investeringskostnadene avhengig av hvilken type maskin og størrelse det er snakk om. For å tydeliggjøre de usikre faktorene oppgir vi tiltakskostnadene som et spenn som vi antar at tiltaket i snitt vil ligge innenfor. Dette spennet er en gjennomsnittskostnad for tiltaket over perioden 2024-2030.

Tabell 2 oppsummerer vurderingen av tiltakskostnad for de ulike tiltakene, inkludert en overordnet vurdering av effekter som ikke er prissatt.

⁹⁶ I tråd med metoden i [Metodikk for tiltaksanalyser | Miljødirektoratet \(2019\)](#)

⁹⁷ Se vedlegg 3 for forutsetninger som ligger til grunn for beregningen av tiltakskostnad

Tabell 2 Oppsummering av samfunnsøkonomisk vurdering.

Tiltak	Vurdering av kvantifiserte kostnader	Overordnet vurdering av effekter som ikke er prissatt
BA01: <i>Forbedret logistikk og effektivisering i bygge- og anleggsprosjekter, inkludert bedre håndtering av ikke-forurensede masser</i>	Ikke kvantifisert her. Antatt samfunnsøkonomisk lønnsomt. Relevant tiltak i Klimakur 2030 la til grunn en kostnad på under 500 kr/tonn. ⁹⁸	Positive: redusert støy (særlig i byområder) og helsegevinster av redusert lokal luftforurensning. Redusert energiforbruk, trafikk og belastning på veier. Reduserte arealinngrep ved reduserte uttak av nye masser. Negative: økte administrative kostnader knyttet til tidsbruk for planlegging og koordinering. Økte kostnader for investering i teknologi, for eksempel digitale verktøy for optimalisering. Økt behov for grå arealer til mellomlagring av ikke-forurensede masser.
BA02: <i>Alle nye anleggsmaskiner til bygg- og anleggsnæringen er nullutslipp i 2030</i>	Basert på beregning for eksempelmaskiner, antar vi tiltaket som helhet ligger mellom 1000-2500 kr/tonn. Kvantifiserte kostnader: • Kostnadsforskjellen ved å investere i el-maskin vs. diesel-maskin. • Kostnadsforskjeller i drift. • Helsegevinst som følge av redusert luftforurensning. Det er stor variasjon mellom ulike maskintyper.	Positive: læringseffekter og bidrag til teknologiutvikling er ikke kvantifisert. Disse gevinstene vil være størst i begynnelsen, som også er da de kvantifiserte kostnader er høyest. Norge ligger foran resten av verden på utslippsfrie maskiner og BA-plasser, så erfaringer fra aktørene som går foran om hvordan man oppnår dette kan bidra til læringseffekter, både nasjonalt og internasjonalt.⁹⁹ Positive helseeffekter av redusert støy (særlig i byområder). Bedre HMS på anleggsplassen. Negative: kostnader knyttet til etablering av ladeinfrastruktur

⁹⁸ Tiltak AT01 i Klimakur 2030: [Klimakur 2030: Tiltak og virkemidler mot 2030 \(miljodirektoratet.no\)](#). Dette tiltaket inkluderer kun logistikk og effektivisering av maskiner, ikke massehåndtering og veigående kjøretøy.

⁹⁹ For eksempel jobber Oslo kommune fått internasjonal oppmerksomhet for sitt arbeid med utslippsfrie BA-plasser, og har hatt besøk av flere utenlandske storbyer for å lære: [Oslo kommune signerer historisk avtale for klimaet | Oslo kommune](#)

	Forventet kostnadsreduksjon fram i tid.	(infrastruktur på BA-plass for hurtiglading, strømforsyning til BA-plass, batteribanker o.l.). Økte administrative kostnader knyttet til tidsbruk for planlegging og koordinering.
BA03: <i>Alle nye lastebiler til massetransport i 2030 bruker nullutslipps-teknologi</i>	1500-2000 kr/tonn. Kvantifiserte kostnader: • Kostnadsforskjellen ved å investere i el-lastebil vs. diesel-lastebil. • Kostnadsforskjeller i drift. • Kostnader for etablering av ett ladepunkt. • Helsegevinst som følge av redusert luftforurensning.	Positive: helseeffekter av redusert støy (særlig i byområder). Negative: økte administrative kostnader knyttet til tidsbruk, f.eks. ved lading. Begrenset tilgang på ladeinfrastruktur enkelte steder og på enkelte tidspunkter.
BA04: <i>Utfasing av fossil gass til midlertidig byggvarme</i>	Ikke kvantifisert her. Basert på beregninger i Klimakur 2030, ble tiltaket plassert i kostnadskategorien under 500 kr/tonn. ¹⁰⁰	Positive: helseeffekter av redusert støy (særlig i byområder). Negative: økt tidsbruk pga. lengre tørketid fordi enkelte alternative varmekilder har lavere makstemperatur.

Vi har ikke kvantifisert tiltakskostnaden for tiltaket for å forbedre logistikk og effektivisering, og det er krevende å vurdere tiltaket som helhet. Tiltaket krever i utgangspunktet få eller ingen investeringer for å gjennomføres, men det kan tenkes noen kostnader knyttet til kursing av maskinoperatører, innkjøp av programvare osv. Tiltaket vil ha noen ikke-prissatte virkninger som reduksjon i støy og trafikk (mindre kødannelse) og i belastningen på veier. Det vil også kunne være noe helsegevinst knyttet til reduserte partikkelutslipp (som kan håndteres enten som en prissatt eller ikke-prissatt virkning). Tiltaket vil kunne føre til redusert uttak av nye masser ettersom man bruker eksisterende ikke-forurensede masser mer effektivt, noe som igjen kan redusere aktiviteten i slike virksomheter. Det vil også kunne gå med noe mer tid, særlig i en innledende fase av tiltaket, til å planlegge og koordinere prosjektene på en bedre

¹⁰⁰ Se tiltak O01 i Klimakur 2030 for mer om forutsetninger for beregningen: [Klimakur 2030: Tiltak og virkemidler mot 2030 \(miljodirektoratet.no\)](https://www.miljodirektoratet.no/tema/klimakur-2030-tiltak-og-virkemidler-mot-2030)

måte. I sum antar vi at tiltaket er samfunnsøkonomisk lønnsomt, som er i tråd med vurderingene som ble gjort i lignende tiltak i Klimakur 2030. Dette betyr at vi tror det reduserte drivstofforbruket, de økte helsegevinstene, reduksjonen i støy og de andre positive ikke-prissatte virkningene vil veie opp for de mulige økte kostnadene.

Tiltakskostnaden for nullutslippsmaskiner på BA-plasser er estimert til være i størrelsesorden 1000-2500 kr/tonn. Vi understreker at det vil være stor variasjon i tiltakskostnaden mellom ulike maskintyper og på ulike tidspunkt, der de kvantifiserte merkostnadene er høyere i en tidlig fase. Utvikling av elektriske anleggsmaskiner og elektriske BA-plasser er i en oppstartsfase, men vi forventer et økende tilbud og reduserte kostnader i tiden framover. De ikke-prissatte virkningene vil i noen grad være like som for bedre logistikk og effektivisering, da det vil bli mindre dieselforbruk i tillegg til mindre støy. Samtidig vil det også være positive virkninger som følge av læringseffekter og teknologiutvikling. En annen potensielt viktig virkning av innfasing av nullutslippsmaskiner på BA-plasser er læringseffektene som følge av å ta i bruk disse maskinene. I en overgangsfase vil en helelektrisk BA-plass også kunne gi læring på et mer overordnet nivå, eksempelvis hvordan selve planleggings- og gjennomføringsfasen bør innrettes. Det er vanskelig å si noe om hvor store disse virkningene er, men de kan potensielt være store da de også kan få virkninger utover landegrensene.

For tiltaket om at alle nye lastebiler til massetransport skal være nullutslipp, vil virkningene i stor grad være relativt like som for tiltaket om nullutslippsmaskiner på BA-plasser. Den kvantifiserte tiltakskostnaden er her beregnet til å være i størrelsesorden 1500-2000 kr/tonn. Til forskjell fra tiltakskostanden for anleggsmaskiner, er etablering av depotlader inkludert i de kvantifiserte kostnadene for lastebiler. Etablering av all nødvendig infrastruktur på BA-plass er ikke inkludert i de kvantifiserte kostnadene for anleggsmaskiner, og det er større usikkerhet rundt disse kostnadene. Kvantifiserte kostnader for anleggsmaskiner og lastebiler er dermed ikke direkte sammenlignbare.

Vi har ikke gjort en ny beregning av tiltakskostnaden for utfasing av fossil gass til midlertidig byggvarme. Tiltakskostnaden ble beregnet i Klimakur 2030 til under 500 kroner per tonn CO₂-ekvivalenter, og vi antar at dette fortsatt er representativt for tiltaket. Årsaken til merkostnaden var lavere energikostnader for gass sammenlignet med de fleste andre alternativene, og beregningen forutsatte at merkostnader ved forsert utskifting av eksisterende utstyr er ubetydelige. Tiltakskostnaden samlet sett, vil imidlertid avhenge av hvilke fossile alternativer aktørene bruker som erstatning for fossil gass.

Til sammenligning med tiltakskostnadene her, er tiltakskostnaden for bruk av avansert, flytende biodrivstoff beregnet til mellom 4500-6500 kr/tonn.

5 Overordnet vurdering av eksisterende og mulige nye virkemidler

En forutsetning for gjennomføringen av tiltakene er at mange aktører både på tilbuds- og etterspørselssiden raskt kommer i gang og satser på nye løsninger. Dette krever endringer i måten byggherrer bestiller og rigger BA-prosjekter på, betydelige investeringer i nytt utslippsfritt utstyr og utvikling av tilhørende forretningsmodeller og infrastruktur. Det skjer allerede mye i næringen og flere aktører har satt seg klimamål. Det er også flere eksisterende virkemidler på området, som gjennomgått i kapittel 1.4. I lys av relativt store merkostnader, usikker tilgang på infrastruktur, mangel på kunnskap og koordinering i en tidlig fase av omstillingen, vil det likevel være nødvendig med forsterkede eller nye virkemidler for å oppnå utslippskuttene som er utredet. Fordi tiltakene som er utredet har ulike markedsmessige og atferdsmessige barrierer, er det behov for ulike typer virkemidler, og det kan også være behov for å endre virkemiddelbruken over tid.

I dette kapittelet gir vi en overordnet vurdering og drøfting av virkemidler for å redusere barrierene for aktørene og utløse tiltakene. Selv om det er entreprenører som fysisk gjennomfører klimatiltakene på BA-plasser, er det byggherrene som påvirker etterspørselen etter klimatiltak. Vi vurderer derfor både virkemidler som reduserer barrierer for aktører på tilbuds- og etterspørselssiden. Vi har ikke gjort en fullstendig virkemiddelanalyse, men drøfter noen nærliggende virkemidler og peker på områder det kan være hensiktsmessig å vurdere videre.

Det vil være flere ulike virkemidler som kan bidra til å ta ned samme barriere. I dette kunnskapsgrunnlaget vurderer vi ikke samspill mellom de ulike virkemidlene, mulig tidspunkt for innføring eller potensielle utfordringer med statsstøtteregelverket eller hjemmelsgrunnlag for eventuelle forbud eller krav. Vi har heller ikke vurdert samfunnsøkonomiske virkninger av de ulike virkemidlene.

Det er ikke utredet tiltak for økt bruk av flytende, avansert biodrivstoff. Omsetningskravene for ikke-veigående maskiner og for veitrafikk sikrer en betydelig bruk av flytende biodrivstoff i Norge i dag, som også bidrar til å redusere utslipp fra BA-næringen. Miljødirektoratet har vurdert at økt bruk av flytende biodrivstoff reguleres best gjennom en nasjonal regulering, som et omsetningskrav.¹⁰¹ Samtidig anbefaler Miljødirektoratet at andre virkemidler innrettes mot nullutslippsløsninger og ev. biogass. **Vi anbefaler derfor at virkemidlene som drøftes under, spisses mot logistikktiltak og nullutslippsløsninger som gir tydelige signaler til bransjen og bidrar til langsiktig omstilling av BA-næringen.** Dersom andre virkemidler, som for eksempel krav i offentlige anskaffelser, inkluderer krav om bruk av flytende biodrivstoff i stort omfang, kan det forsinke omstillingen til nullutslippsløsninger og tiltakene som er utredet her. Virkemidler som fremmer bruken av flytende, avansert biodrivstoff kan også ha begrenset

¹⁰¹ Se for eksempel Miljødirektoratets leveranse "System for flytende biodrivstoff utover omsetningskrav" sendt til Klima- og miljødepartementet 23.03.23 og rapporten "Klimatiltak i Norge mot 2030" (Miljødirektoratet, 2023) for utdypende vurderinger av omsetningskrav og andre virkemidler for bruk av biodrivstoff.

nasjonal klimaeffekt, dersom det ikke samtidig sørges for at biodrivstoffet holdes utenfor de nasjonale omsetningskravene.

5.1 Virkemidler som kan ta ned flere barrierer

Det er estimert at BA-prosjekter med offentlige byggherrer står for rundt 70 prosent av utslippene i BA-næringen, se kapittel 2.3.3. Virkemidler som bidrar til **økt og mer målrettet bruk av offentlige anskaffelser** vil kunne redusere flere barrierer og utløse store deler av tiltakene. Ved at offentlige aktører går foran, kan de bidra til raskere introduksjon og kostnadsreduksjon for utslippsfrie maskiner og -kjøretøy, bedre massehåndtering og bidra til læringseffekter i bransjen som reduserer kunnskaps- og atferdsbarrierer.

En fordel med offentlige anskaffelser, er at anskaffelsene kan innrettes mot innfasing av moden nullutslippsteknologi, men også for å fremme løsninger der markedet er mindre modent. For eksempel er det mulig å legge inn minimumskrav der hvor nullutslippsmaskiner og -kjøretøy er kommersielt tilgjengelige. Ved lavere grad av modenhet eller usikkerhet rundt hva som kan tilbys, er det mulig å bruke tildelingskriterier som vektet nullutslippsløsninger høyere, slik at leverandører konkurrerer på dette. Oppdragsgiver kan også bruke kontraktsvilkår, eventuelt knyttet til en bonusordning. Der hvor markedet er modent nok til at byggherrer kan stille absolutte krav, vil entreprenørene måtte levere på dette for å vinne konkurransen. Det vil si at kravene overkommer eventuelle merkostnader og andre barrierer som forhindrer entreprenørene i å gjennomføre tiltaket. Offentlig anskaffelse kan også gi forutsigbarhet til markedet ved å varsle kommende krav tidlig nok og ved å samordne kravene på tvers av bestillerne.

Bruk av tildelingskriterier som premierer nullutslippsmaskiner og -kjøretøy utover minimumskrav, vil være egnet i et umodent marked for å motivere aktørene. Ved bruk av tildelingskriterier er også byggherre villig til å betale noe mer for bruk av nullutslippsløsninger, som kan bidra til å redusere kostnadsbarrierer og risiko for entreprenørene. Premiering av nullutslippsløsninger i anskaffelser har blitt testet på ulike måter av offentlige aktører, og flere har gode erfaringer med at det får entreprenørene til å konkurrere om å levere utslippsfritt til BA-plasser. Det vil også være aktuelt med kontraktsvilkår i langvarige prosjekter som faser inn flere nullutslippsløsninger etter hvert som flere maskiner blir tilgjengelige. Det er også eksempler på bruk av bonus knyttet til slike kontraktsvilkår.

Krav og premiering i offentlige anskaffelser bidrar til at entreprenørene og andre aktører i bransjen må utvikle seg i en mer miljøvennlig retning, men det er en del barrierer som hindrer offentlige oppdragsgivere å stille krav som utløser klimatiltak på BA-plasser. Viktige barrierer for byggherrer er merkostnader ved anskaffelser av BA-prosjekter, og mangel på tid, ressurser og kompetanse. Det er flere mulige virkemidler som kan bidra til å ta ned barrierene for offentlige byggherrer og bidra til økt bruk av krav i offentlige anskaffelser som utløser klimatiltak på BA-plasser. Nærings- og fiskeridepartementet har hatt et forslag til skjerpede miljøkrav i offentlige anskaffelser på høring, med høringsfrist 8. mars 2023. Generelt vil en

skjerping av kravene til klima og miljø i anskaffelsesregelverket kunne bidra til å øke andelen klima- og miljøvennlige offentlige anskaffelser, også på BA-plasser. En generell skjerping bidrar imidlertid ikke til å redusere de viktigste barrierene for offentlige oppdragsgivere (mangel på tid, ressurser og kompetanse), og det er behov for flere grep.¹⁰² I november 2022 oppnevnte regjeringen et nytt lovutvalg som skal utarbeide forslag til nytt anskaffelsesregelverk som skal styrke klima- og miljøhensyn, motvirke sosialdumping og arbeidslivskriminalitet, og forenkle regelverket i offentlige anskaffelser. Første delleveranse til utvalget kommer i november 2023, og andre delleveranse i mai 2024.¹⁰³

5.1.1 Flere virkemidler kan bidra til økt bruk av krav og premiering i offentlige anskaffelser

For statlige virksomheter er det mulig gjennom **direkte eierstyring** å sikre mer målrettet og økt bruk av krav og kriterier i offentlige anskaffelser som utløser klimatiltak på BA-plasser.

Eksempelvis kan Samferdselsdepartementet stille krav som bidrar til at alle transportvirksomheter¹⁰⁴ får krav til reduksjon av direkte klimagassutslipp fra BA-prosjekter som minimum er i tråd med nasjonale klimamål. Dette kan kombineres med tydelige krav til rapportering på klimagassutslipp, som vil bidra til bedre kunnskapsgrunnlag og gi bedre muligheter til å følge opp mål og effekten av tiltak. Gjennomgangen i kapittel 1.5.3, viser at flere statlige virksomheter har satt seg klimamål, men at det er variasjon i hvor konkrete målene er, og om de skiller på direkte utslipp på BA-plass og indirekte utslipp fra materialbruk o.l. Eierstyring som bidrar til at det blir stilt krav til reduksjon av direkte utslipp fra BA-virksomhet, vil trolig vil være mer styringseffektivt opp mot nasjonale klimamål. Det vil også kunne bidra til mer samordning mellom statlige aktører, noe som vil gi økt forutsigbarhet for aktørene i bransjen. Det må eventuelt vurderes nærmere konkret hvilke krav som bør stilles. Klima- og miljøgruppen i utredningsoppdraget i NTP anbefalte at transportvirksomhetene i fellesskap arbeider for å enes om et felles mål og felles krav- og kriteriesett for å fremme utslippsfrie løsninger til bruk i anskaffelser i løpet av 2023.

Videreføring og styrking av eksisterende veiledning for bestilling av utslippsfrie BA-plasser og initiativ for erfaringsdeling mellom aktører vil kunne bidra til å redusere kunnskaps-, koordinerings- og atferdsbarrierer. Dette gjelder for bruk av nullutslippsteknologi, logistikktiltak og bedre håndtering av masser. DFØ har veiledning og et nettverk for utslippsfrie byggeplasser i dag. For massehåndtering, derimot, finnes det ikke tydelig veiledning i dag. Det tverrsektorielle prosjektet for massehåndtering trekker fram veiledning og retningslinjer for bruk av gjenvunnet mineralsk byggeråstoff/fyllmasser i offentlige anskaffelser som et virkemiddel.¹⁰⁵ De peker på at det kan være hensiktsmessig å avvente med dette til en del av de andre virkemidlene som anbefales er klare, blant annet gjennomgang og klargjøring av relevant regelverk.

¹⁰² Vi viser til Miljødirektoratets høringsvar for utfyllende vurderinger av det forslaget som var på høring.

¹⁰³ [Vil gjøre anskaffelsesregelverket bedre for bedrifter og oppdragsgivere | regjeringen.no](#)

¹⁰⁴ Som Statens vegvesen, Nye veier, Jernbanedirektoratet, Kystsverket, Bane Nor og Avinor.

¹⁰⁵ [Tverrsektorielt prosjekt om disponering av jord og stein som ikke er forurensset | Miljødirektoratet](#)

Det kan vurderes om det er mulig og hensiktsmessig å **forskriftsfeste krav til at offentlige oppdragsgivere skal stille krav til utslippsfrie anleggsmaskiner og/eller lastebiler til massetransport i offentlige anskaffelser**. Dette er gjort for flere kjøretøysegment, som for eksempel varebiler og bybusser.¹⁰⁶ I forbindelse med statsbudsjettet for 2022 ble det også fattet et anmodningsvedtak hvor Stortinget ber regjeringen *"utrede forslag om krav om nullutslipp og fossilfrie bygg- og anleggsplasser i offentlige anbud, i løpet av 2022"*.¹⁰⁷ Slike forskriftsfestede, standardiserte minimumskrav krever mindre kapasitet og kompetanse hos den enkelte oppdragsgiver, og kan gjøre markedet mer forutsigbart for leverandører. Dagens krav for kjøretøy gjelder i hovedsak kjøretøy som det offentlige selv kjøper inn. Det vil ikke være tilfelle for anleggsmaskiner og lastebiler til massetransport i BA-prosjekter. Det er behov for å vurdere nærmere hvordan en slik regulering kan innrettes og hvor den skal hjemles. Et forskriftsfestet krav til offentlige anskaffelser av BA-plasser bør også vurderes opp mot generelle krav til alle BA-plasser, som omtales i avsnitt 5.1.2.

Det er et relativt umodent marked for nullutslippsmaskiner og -lastebiler, og det vil være varierende behov for, og tilgang på, elektrisk kraft på ulike bygge- og anleggsplasser. Det tilsier at det er for tidlig å forskriftsfeste generelle krav om utslippsfrie BA-plasser i alle offentlige anskaffelser i dag. Det kan imidlertid være mulig å forskriftsfeste krav til enkelte maskinsegmenter eller visse typer prosjekter, som potensielt kan utvides på sikt. Eksempler på maskinsegmenter som kan være egnet i dag er de fleste stasjonære oppgaver, for eksempel knuseverk, lasting av stein, bore-/sprøyterigger, betongherding og teletining eller alle maskintyper under en viss størrelse.¹⁰⁸

En av fordelene med offentlige anskaffelser som virkemiddel, er at oppdragsgiver har fleksibilitet rundt om de skal stille krav om nullutslipp og/eller om de skal premiere de leverandørene som kan levere slike løsninger. Med bruk av premiering kan offentlige anskaffelser bidra til å redusere barrierene for nullutslippsmaskiner og -kjøretøy som er markedsmessig umodne. Forskriftsfestede krav til offentlige anskaffelser må derimot rettes mot segmenter som er modne nok for nullutslippskrav, og kan ikke rettes mot de mer umodne segmentene. På den andre siden vil krav og premiering i den enkelte anskaffelse kreve tid og kompetanse av oppdragsgiver, blant annet ved å gjennomføre markedsundersøkelser rundt hva som er mulig å få levert i den konkrete anskaffelsen.

Oslo kommune har hatt god erfaring med å bruke standard klimakrav til alle kommunale anskaffelser av BA-prosjekter, som inneholder en kombinasjon av minimumskrav og tildelingskriterier for nullutslipp. Det kan vurderes om det er mulig å utarbeide lignende standardkrav på nasjonalt nivå. Det kan også være mulig å kombinere en slik standard med

¹⁰⁶ [Fra nyttår blir det krav om nullutslipp for tunge varebiler i offentlige anskaffelser | Regjeringen.no](#)

¹⁰⁷ [Budsjettforlik mellom AP/SP og SV 2022 | sv.no](#)

¹⁰⁸ I vurderingen av virkemidler som gir økonomiske konsekvenser for kommunesektoren, er finansieringsprinsippet relevant. Det innebærer at ved oppgave- og regelendringer med økonomiske konsekvenser for kommunesektoren, skal kommunene tilføres eller trekkes midler i rammetilskuddet: [Veileder om statlig styring av kommuner og fylkeskommuner | Regjeringen.no](#)

forskriftsfestede minimumskrav. Det kan tenkes at det er hensiktsmessig å ha ulike standarder for ulike typer prosjekter og aktører.

5.1.2 Reguleringer kan være egnet for enkelte segmenter

Forskriftsfesting av krav til offentlige anskaffelser bør også vurderes opp mot **forskriftsfesting av krav eller forbud for alle aktører** i BA-næringen. Som nevnt, mener vi markedet foreløpig ikke er modent for krav til at alle BA-plasser skal være utslippsfrie. Det kan vurderes om det er hensiktsmessig å signalisere en fremtidig ambisjon om nullutslipp fra alle BA-plasser, eller ev. et krav eller forbud mot fossilt drivstoff og brensel fra alle BA-plasser. Dette kan gi et langsiktig signal til aktørene og bidra til å skape forutsigbarhet. Et eventuelt krav eller forbud må i så fall utredes nærmere, både om det er hensiktsmessig å stille krav/forbud, eventuelt hvilke type krav, tidspunkt for dette og hjemmelsgrunnlag. Det vil uansett også være behov for andre virkemidler på veien til et fremtidig mål, krav eller forbud som omfatter alle utslipp fra BA-plasser.

For tiltaket om utfasing av fossil gass til midlertidig byggvarme, er **forbud** et nærliggende virkemiddel å vurdere videre allerede i dag. Det skyldes at det allerede er et forbud mot bruk av fossil mineralolje til midlertidig byggvarme, og at det i teorien vil være mulig å innlemme bruk av gass til byggvarme i samme regulering. Vi vurderer at det ikke er noen større tekniske utfordringer med å skifte ut fossil gass enn fossil mineralolje, da de samme fossilfrie løsningene er tilgjengelige. Dette er dermed et segment som vi vurderer at er modent for virkemidler som krav og forbud. Vi har lagt til grunn at utslippene fra fossil gass med midlertidig byggvarme er kuttet helt fra og med 2026.

Et forbud er et styringseffektivt virkemiddel for å fase ut resterende fossil gass til byggvarme, gitt at det ikke gis unntak. Et generelt forbud legger ikke noen føringer for hvilke løsninger aktørene kan bruke som erstatning for fossil gass (elektrisitet, fjernvarme, flytende biodiesel, pellets, osv.). Dersom avansert, flytende biobrensel blir brukt som erstatning for fossil gass, vil samme volum biobrensel kunne rapporteres i oppfyllelsen av omsetningskravet for ikke-veigående maskiner. Det vil si at delene av forbudet som ev. utløses med bruk av flytende, avansert biobrensel ikke vil ha noen utslippseffekt nasjonalt. Dette gjelder også for eksisterende forbud mot mineralolje i dag. Miljødirektoratet er kjent med at det brukes flytende biobrenslar til oppvarming i dag, men det er usikkert i hvilken grad flytende biobrenslar har blitt brukt som erstatning for fossil mineralolje i BA-næringen. Vår vurdering er at løsningene for utslippsfri oppvarming er modne og rimeligere enn flytende biobrenslar i de fleste tilfeller. Det betyr at det er liten sannsynlighet for at et forbud mot fossil gass til oppvarming fører til utbredt bruk av flytende biobrenslar.¹⁰⁹

Forbudet mot fossil mineralolje til byggvarme er knyttet til det generelle forbudet mot fossil mineralolje til oppvarming av bygg. Det vil være hensiktsmessig at et forbud mot fossil gass til midlertidig byggvarme ses i sammenheng med et ev. generelt forbud mot oppvarming av bygg

¹⁰⁹ Dette er basert på kostnadsberegningene i Klimakur 2030, hvor flytende biofyringsolje var det dyreste av de fossilfrie alternativene for midlertidig byggvarme. Vi antar at dette bildet ikke er endret.

med fossil gass og den eksisterende forskriften for forbudet mot mineralolje. Det kan også vurderes å inkludere andre fossile energivarer i forbudet, slik at man unngår eventuelle tilpasninger til midlertidig byggvarme med andre fossile energivarer. På sikt kan det også vurderes om det er hensiktsmessig å utvide forbudet til flere segmenter på BA-plasser. Det bør imidlertid vurderes opp mot andre virkemidler, som samspill med omsetningskravene for flytende biodrivstoff og alternative virkemidler som forskriftsfesting av krav til nullutslippsløsninger i offentlige anskaffelser.

Et annet mulig regulatorisk virkemiddel er **lokale klimakrav** til BA-plasser. På oppdrag fra Klima- og miljødepartementet leverte Miljødirektoratet oktober 2022 en vurdering av juridiske, klimafaglige og samfunnsøkonomiske problemstillinger knyttet til å innføre en lovhjemmel slik at kommunene kan stille lokale klimakrav. Slike krav vil også treffe private byggherrer. Vi viser til leveransen fra oktober 2022 for Miljødirektoratets utfyllende vurderinger og til vedlegg 3 til denne leveransen for Statens vegvesens innspill til dette. Som oppfølging har Miljødirektoratet i mars 2023 fått i oppdrag å utarbeide et høringsnotat for en delegering av myndighet til kommuner til å stille slike lokale krav, med frist 9. juni 2022.

5.2 Virkemidler for å redusere kostnadsbarrierer for nullutslippsmaskiner og- kjøretøy

Som beskrevet i kapittel 4.2.2 er høy kostnad en av de viktigste barrierene for rask innfasing av utslippsfrie maskiner og kjøretøy. Som nevnt, kan denne barrieren igjen brytes ned til flere deler, som høy merkostnad ved innkjøp, for små besparelser over driftsperioden, kostnader knyttet til etablering av nødvendig infrastruktur og transaksjons- og tidskostnader.

Det finnes allerede noen virkemidler som skal redusere barrieren **høy merkostnad ved innkjøp**, for eksempel Enova som gir **støtte** som dekker inntil 40 prosent av merkostnaden i investeringen i nullutslippsmaskiner og -kjøretøy. Et alternativ, eller supplement, til å gi støtte til utslippsfrie alternativer er å pålegge fossile maskiner og kjøretøy en **avgift**, som er i tråd med "forurensar betaler"-prinsippet. Stortinget har bedt regjeringen å se på mulighetene for å innføre en slik engangsavgift på fossile lastebiler fra 2024, men dette omfatter ikke maskiner. En slik avgift kan utformes slik at de mest forurensende maskiner får høyest avgift, slik man har gjort med CO₂-leddet i engangsavgiften til personbiler. Dette vil ikke bare gi et insentiv til å velge nullutslipp, men vil også kunne gjøre at de som ikke kjøper nullutslipp, anskaffer de mest effektive dieselmaskinene og -kjøretøyene.

Manglende lønnsomhet for utslippsfrie alternativer kan påvirkes ved å **øke prisen på diesel** (for eksempel ved å øke CO₂-avgiften på drivstoff), slik at driftsbesparelsene for de utslippsfrie maskinene og kjøretøyene blir større. Tilsvarende kan man tenke seg å innføre en **rimeligere kraftpris** når strømmen skal brukes i utslippsfrie maskiner og kjøretøy (for eksempel redusert el-avgift), men det er på det nåværende tidspunktet uklart hvordan dette praktisk kan gjennomføres. For veigående lastebiler er det for eksempel mulig med prismekanismer som reduserer kostnaden for hurtiglading eller garanterer en makspris. I tillegg er det mulig å øke

forutsigbarheten for reduserte driftskostnader gjennom et garantert bompengefritak for utslippsfrie lastebiler fram til 2030.

En investering i utslippsfrie maskiner og lastebiler vil i dag oppfattes som en mer risikabel investering enn kjøp av tilsvarende fossile maskiner og lastebiler. Dette skyldes blant annet at det er lite erfaring med bruk av utslippsfrie maskiner, usikker tilgang på ladeinfrastruktur for lastebiler, men også fordi aktørene kan være i tvil om maskinen og/eller lastebilen vil bli brukt i mange nok prosjekter framover. Her vil krav og premiering i offentlige anskaffelser kunne påvirke på særlig to måter:

1. Være en **forutsigbar innkjøper**, ved å ha tydelige mål på sikt og begynne å stille krav om bruk av utslippsfrie maskiner og kjøretøy der markedet er modent og premiere bruk av utslippsfrie maskiner der markedet er mindre modent.
2. **Utforme kontrakter** slik at større deler av investeringen i nullutslippsmaskiner og -kjøretøy kan avskrives i store prosjekter, for eksempel ved å ha lange nok kontrakter.

Virkemidler som sikrer en slik etterspørsel i offentlige anskaffelser, vil derfor kunne bidra til å ta ned risikoen og dekke lønnsomhetsgapet for aktørene som skal investere i utslippsfrie maskiner og utstyr, som nevnt i avsnitt 5.1. På grunn av betydelige merkostnader, manglende lønnsomhet, infrastrukturkostnader og tidskostnader, vil økte kostnader for byggherrer være en barriere for dette. Denne barrieren kan reduseres ved **støtteordninger for anskaffelser av nullutslippsløsninger i BA-prosjekter** i en overgangsfase, fram til disse blir bedriftsøkonomisk konkurransedyktige. Klimasats er en støtteordning som har støttet merkostnader for offentlige oppdragsgivere på etterspørselssiden i BA-prosjekter, altså merkostnadene for kommunale og fylkeskommunale byggherrer ved gjennomføring av BA-prosjekter med utslippsfrie maskiner. Som gjennomgått i kapittel 3.2, trekker aktører vi har vært i dialog med fram Klimasatsstøtte til utslippsfrie BA-prosjekter som et svært viktig virkemiddel for at kommuner og fylkeskommuner har vært en pådriver for utslippsfrie BA-plasser.

For å redusere **kostnadsbarrieren for å etablere tilstrekkelig tilgang på energi** og effekt på BA-plasser, vil **økonomisk støtte til batterikonteinere og annen infrastruktur for energilagring** som bidrar til å redusere behovet for effekt fra BA-plasser kunne bidra. Bruk av denne typen energilagring på BA-plass vil også redusere ev. behov for oppgradering av nett, og på den måten bidra til å redusere infrastrukturbarrieren generelt. Enova har tidligere gitt støtte til prosjekter som har testet slike løsninger, og etablerte en ordning for investeringsstøtte i april 2023.¹¹⁰ I tillegg kan modeller som sikrer etterbruk av ladeinfrastruktur til anleggsplasser i transportsektoren bidra til å redusere kostnader ved å spre dette på flere aktører.

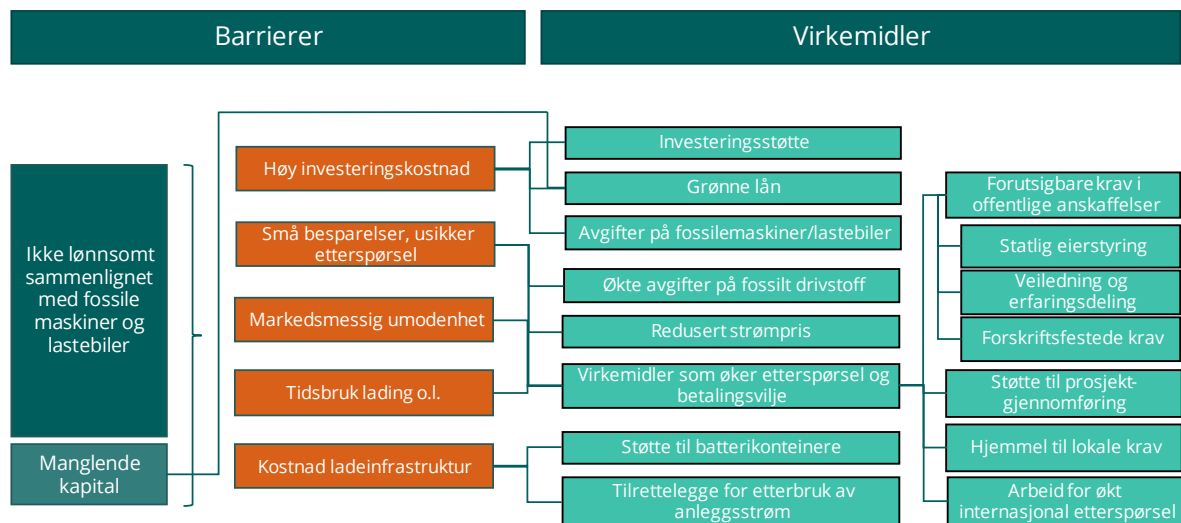
For noen aktører kan også tilgang på kapital være en utfordring. Her kunne det være hensiktsmessig å etablere muligheten til å få **rimelige lån** til investeringer i utslippsfrie

¹¹⁰ Se f.eks. [Pilotering av elektrisk infrastruktur til utslippsfri anleggsplass | Enova](#), [Mobil energi til fossilfrie byggeplasser | Enova](#), [CHARGE AND SWITCH \(C&S\) ladestasjoner for byggeplasser | Enova](#), [Utslippsfrie bygg- og anleggsplasser i Trondheim | Enova](#) og [Mobil energilagring og hurtiglading til utslippsfrie byggeplasser | Enova](#)

maskiner. En annen løsning for aktører med kapitalutfordringer er å leie eller lease maskiner. Dette er vanlig i BA-næringen i dag.

Markedsmessig umodenhet, som innebærer begrenset tilgang på utslippsfrie maskiner og lastebiler og få tilbydere internasjonalt, er en viktig årsak til kostnadsbarrieren. Virkemidler som **øker etterspørselen og gir tydelige, langsiktige signaler om samlet etterspørsel etter nullutslipp fra flere aktører**, vil kunne føre til økt tilgjengelighet og reduserte kostnader. I utredningsoppdraget til neste Nasjonal transportplan er det foreslått et salgsmål for gravemaskiner, dumpere, hjullastere og lastebiler til massetransport. Et slikt salgsmål kan gi et viktig signal, men må følges av flere virkemidler for å bli realisert. Tidlig annonsering av fremtidige krav og reguleringer av BA-plasser, vil også kunne gi langsiktige signaler. EU har ikke reguleringer eller forslag til reguleringer som går på krav til klimagassutslipp fra anleggsmaskiner og andre typer maskiner, i motsetning til veigående kjøretøy. Dette gjør at utviklingen av utslippsfrie anleggsmaskiner ikke har samme drahjelp fra EU som veigående kjøretøy. Norge kan ta en **pådriverrolle internasjonalt** for å få økt fokus på dette området.

Figur 11 under oppsummerer de viktigste kostnadsbarrierene for nullutslippsmaskiner og -lastebiler og virkemidler som kan bidra til å redusere barrieren. Her vises også virkemidler som reduserer kostnadsbarrieren ved å øke etterspørselen helt til høyre i figuren.



Figur 11 Oppsummering av kostnadsbarrierer og en del mulige virkemidler for økt innfasing av utslippsfrie maskiner og lastebiler til massetransport

5.3 Virkemidler for å bidra til utvikling av teknologi og bedre tilgang på nullutslippsmaskiner og -kjøretøy

For enkelte maskinsegmenter og bruk av digitale løsninger for logistikktiltak, er **umoden teknologi** en barriere for gjennomføring av tiltakene. Spesielt for maskiner med stort effektbehov og enkelte typer nisjemaskiner er utslippsfrie maskiner umoden teknologi. Store, fullskala utslippsfrie anleggsprosjekter er også umodent, og har ikke blitt realisert enda.

Støtteordninger til forsknings- og pilotprosjekter, innrettet mot å prøve ut ny teknologi kan bidra å redusere barrieren. Både Enova og Samferdselsdepartementet har **støtteprogrammer for gjennomføring av pilotprosjekter/utvikling av klimateknologi i BA-næringen**. Slike støtteordninger kan bidra til både utvikling av maskintyper som er mindre modne, løse utfordringer på utslippsfrie BA-plasser og innovative måter å gjennomføre utslippsfrie BA-prosjekter på. I tillegg kan det bidra til å redusere infrastrukturbarrierer, dersom det innrettes mot tiltak for å redusere effekt- og energibehovet fra utslippsfrie BA-plasser. Det kan også bidra til å teste nye teknologier og digitale løsninger som forbedrer logistikk og reduserer uttak av masser. Signaler om langsiktig og økende etterspørsel etter nullutslippsmaskiner vil også kunne bidra til utvikling av flere, utslippsfrie maskintyper.

5.4 Virkemidler for å redusere barrierer med tilgang på ladeinfrastruktur

Tilgang på strømmett og tilstrekkelig effekt er en barriere for nullutslippsløsninger i BA-prosjekter, men hvor stor denne barrieren er, vil variere. Det vil være avhengig av hvordan man gjennomfører tiltakene, og summen av elektrifisering i samfunnet ellers, samt lokaliseringen og størrelsen på BA-prosjektet. Barrieren på tilgang til kraft gjelder derfor flere klimatiltak enn BA-plasser, og en fullstendig vurdering av ulike virkemidler for å legge til rette for strømmett og strømtilgang er utenfor rammene til dette oppdraget. Det er likevel tiltak og virkemidler som ligger innenfor BA-sektoren som bidrar til å redusere barrieren. Dette gjelder virkemidler som fremmer logistikk- og effektiviseringstiltak, fordi forbedret logistikk reduserer behov for energi og effekt.

Tidlig planlegging og inkludering av kraftbehovet i et bygge- og anleggsprosjekt kan være viktig for å redusere denne barrieren. Veiledning og informasjonsdeling kan bidra til at dette gjøres. Helt konkret burde også **krafttilgang og -behov inkluderes i kontraktssmalene** som benyttes ved offentlig anskaffelse av BA-prosjekter. Det er også mulig å tenke seg at søknader om nettutbygging knyttet til ladebehov kan få en raskere saksbehandling (fast track).

For lastebiler til massetransport, er rask utbygging av hurtigladenettverk for lastebiler er avgjørende for den raske innfasingen i tiltaket. Mulige virkemidler for å få en raskere utbygging av ladeinfrastruktur er **støtte til etablering av offentlige hurtigladestasjoner**. Det finnes i dag

noen lokale støtteordninger (f.eks. Oslo kommune¹¹¹). Enova har signalisert at en ordning for investeringsstøtte til utbygging av offentlig tilgjengelig hurtiglading vil lanseres i løpet av sommeren 2023. Andre, mulige virkemidler er å vurdere muligheter for å stille **krav til etablering av hurtiglading på eksisterende energistasjoner og driftsstøtte for ladere på ulønnsomme steder**.

Det er også behov for raskere og mer enhetlig saksbehandling av arealsaker, og at regulering av areal til ladeinfrastruktur, og fyllestasjoner inkluderes i kommunale arealplaner. I tillegg er det viktig med god dialog mellom kommunene og nettkonsesjonærene, kommunene kan tilrettelegge for tilstrekkelig nett.

5.5 Virkemidler som øker kunnskap og koordinering, og stimulerer til endret atferd

Mangel på kunnskap og koordinering mellom ulike aktører er viktige barrierer for flere av tiltakene. For tiltak som omhandler logistikk og forbedret massehåndtering, er dette antatt å være særlig viktige barrierer, siden tiltakene i flere tilfeller er lønnsomme for aktørene.

Virkemidler som bidrar til økt kunnskap og koordinering vil derfor bidra til gjennomføringen av tiltakene. Dette involverer kunnskaps- og erfaringsdeling, og kursing av ansatte for å øke forståelsen av potensialet for besparelser. DFØ har en veileder for offentlige anskaffelser på utslippsfrie BA-plasser, og koordinerer et nettverk for offentlige aktører som skal bidra til utveksling av erfaringer. Det finnes ikke en **veileder for massehåndtering**, og en slik veileder vil bidra til å redusere kunnskapsbarrieren for bedre massehåndtering. Gjennomføring av pilotprosjekter for uttesting av løsninger for digital optimalisering kan også være nyttig for å øke kunnskap og erfaring. Bedre logistikk og effektivisering på bygge- og anleggsplasser kan også utløses av at byggherrer etterspør logistikkplaner og rapportering på drivstofforbruk og ved å øke drivstoffavgiftene.

Standard Norge utarbeidet en ny **teknisk spesifikasjon for utslippsfrie bygge- og anleggsplasser**, som vil bidra til å redusere kunnskaps- og koordineringsbarrierer for bruk av utslippsfrie maskiner. Denne har vært på høring fram til 4. april 2023. Formålet er å gi aktørene hjelp til hvordan å gå fram for å oppnå utslippsfrie BA-plasser og å effektivisere prosjektene. Spesifikasjonen gir blant annet en oversikt over aktiviteter som bør gjøres for en vellykket gjennomføring, på hvilket stadium i prosjektet de bør gjennomføres og hvem som bør har ansvar for de ulike aktivitetene.¹¹² Et annet virkemiddel for å ta ned atferds- og kunnskapsbarrierer ved å gi entreprenører mulighet til å teste utslippsfrie maskiner, er **utleie- eller prøveordninger**. Klima Østfold har en slik ordning i dag som varer ut 2024.¹¹³ Det er også mulig å se for seg en lignende ordning for elektriske lastebiler.

¹¹¹ [Offentlig tilgjengelig hurtiglading for tunge kjøretøy \(klimatilskudd.no\)](https://www.klimatilskudd.no)

¹¹² prSN/TS 3770 Utslippsfrie byggeplasser og anleggsområder: [Standarder på høring | Standard Norge](#)

¹¹³ [Test av fossilfrie maskiner og kjøretøy - Viken fylkeskommune](#)

For håndtering av ikke-forurensede masser er mangel på kunnskap en viktig barriere, og økt informasjon vil gi beslutningstakere bedre grunnlag for iverksetting av tiltak. Virkemidler som er foreslått for å skaffe mer informasjon til beslutningsgrunnlag, er for eksempel **rapporteringsplikt på uttak av masser**, som foreslått av Minerallovutvalget i *NOU 2022: 8 Ny minerallov*, som var på offentlig høring høsten 2023.¹¹⁴ Dette utløser ikke tiltak i seg selv, men vil skape bedre oversikt over mineralressurser og som kan gi et grunnlag for å utrede videre tiltak og virkemidler for å håndtere masser bedre. Store byggherrer har presisert at mernytte av rapportering må stå i forhold til jobben og at kun store masseuttak bør omfattes. Vi viser til høringen og høringssvarene for utfyllende vurderinger.

En viktig barriere for bedre massehåndtering er også manglede insentiver for aktører å samarbeide på tvers. Flere har foreslått at det lages en **digital markeds plass for overskuddsmasser** for å øke gjenbruk av masser mellom prosjekter, og i januar 2023 fattet Stortinget et anmodningsvedtak hvor de ba regjeringen legge til rette for etablering av en slik markeds plass for overskuddsmasser. Dette vil bidra til å redusere koordineringsbarrieren. Andre eksempler på virkemidler som kan øke insentiver for gjenbruk av masser er innføring av avgift for uttak av masser og for deponering av masser. Det tverrsektorielle prosjektet for massehåndtering foreslo 27 mulige virkemidler for å oppnå bedre håndtering av ikke-forurensede masser, inkludert status på disse virkemidlene per 2021 og anbefalinger om rekkefølge på disse. Blant annet peker de på virkemidler for gjennomgang og klargjøring av relevant regelverk for massehåndtering. Vi viser til dette arbeidet for utfyllende omtale av virkemidler for massehåndtering.

¹¹⁴ [Høring - NOU 2022:8 Ny minerallov | Regjeringen.no](#)

Vedlegg 1 Tiltaksark

BA01 Logistikk og effektivisering i bygge- og anleggsprosjekter, inkludert forbedret håndtering av ikke-forurensede masser

Reduksjon i 2030:
0,104 mill. tonn i 2030

Tiltaket er et samletiltak for forbedret logistikk og effektivisering i bygge- og anleggsprosjekter. Tiltaket omfatter maskiner som brukes på anleggsplassen og massetransport til og fra. Utslipp fra arealbeslag er ikke inkludert i tiltaket. Det er krevende å anslå potensialet for utslippsreduksjon, og det kan være større enn det som er utredet. Omsetningskravet for ikke-veigående maskiner er hensyntatt ved beregningen av utslippsreduksjonen. Det er estimert at offentlige byggherrer står for omtrent 70 prosent av utslippene fra bygg- og anleggsarbeid.

Tiltaket er todelt:

1. Generell logistikk- og effektivisering. Dette handler om hvordan man plasserer ulike funksjoner på anleggsplassen, som oppstilling av stasjonære maskiner for å redusere behovet for transport og maskinbruk. Dette inkluderer også mer effektiv drift av maskiner ved redusert tomgangskjøring.
2. Bedre håndtering av ikke-forurensede masser. Dette handler om tiltak for å gjennomføre arbeidet på en måte som reduserer behovet for uttak av masser og bedre håndtering av de ikke-forurensede massene som oppstår, både internt i prosjektene og med bedre koordinering lokalt mellom ulike prosjekter.

Massehåndtering er et komplekst og tverrfaglig tema med flere miljømessige effekter. Det er viktig å gjøre helhetlige vurderinger av tiltak og virkemidler, for å vurdere hvilke effekter det har på miljø, arealbruk og indirekte utslipp. I 2020/2021 ble det gjennomført et tverrsektorielt prosjekt for massehåndtering. Vi viser til rapporten "Tverrsektorielt prosjekt om disponering av jord og stein som ikke er forurenset" for mer detaljert informasjon om barrierer og virkemidler for massehåndtering.¹¹⁵

Anleggsbransjen har lav digitaliseringsgrad, og bruk av nye, digitale verktøy vil kunne bidra til å utløse tiltaket, både for mer effektiv håndtering av masser og logistikk- og effektiviseringstiltak generelt. Eksempler er Bærum ressursbanks pilot for digital markedsplass for massehåndtering. I tillegg pågår pilotprosjekter for testing av dashbordteknologi for automatisk innhenting og deling av maskindata og nye teknologier som kan øke gjenvinningsgraden av masser i prosjekter. Bransjen har allerede et insentiv til å optimalisere internt i prosjektene, og det antas at potensialet er særlig stort for optimalisering av masser mellom ulike prosjekter.

Antatt innfasing av tiltak	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	Samlet reduksjon
Innfasing maskiner	1 %	2 %	3 %	5 %	6 %	7 %	8 %	-
Innfasing lastebiler	1,4 %	2,9 %	4,3 %	5,7 %	7,1 %	8,6 %	10 %	-

¹¹⁵ [Tverrsektorielt prosjekt om disponering av jord og stein som ikke er forurenset - Miljødirektoratet \(miljodirektoratet.no\)](https://miljodirektoratet.no/tema/forurensning/utslipp/utslippskutt-i-bygge-og-anleggsvirksomhet/tverrsektorielt-prosjekt-om-disponering-av-jord-og-stein-som-ikke-er-forurenset)

Mill. tonn CO ₂ -ekv. redusert for maskiner (ESR)	0,007	0,014	0,022	0,029	0,036	0,043	0,049	0,199
Mill. tonn CO ₂ -ekv. redusert for lastebiler (ESR)	0,008	0,015	0,023	0,031	0,039	0,047	0,055	0,218
Mill. tonn CO₂-ekv. redusert totalt (ESR)	0,014	0,030	0,045	0,060	0,075	0,089	0,104	0,417
Andre effekter								
Redusert uttak og omsetning av nye masser vil ha flere positive miljøeffekter og bidra til bedre ressursutnyttelse. Tiltaket kan føre til både redusert og økt behov for arealer, og samlet effekt er vanskelig å anslå. Vi legger til grunn at økt arealbruk som følge av tiltaket (pga. behov for mellomager for ikke-forurensede masser) kun skjer på "grå" arealer og dermed ikke har negative konsekvenser for naturmangfold eller klimagassutslipp. Tiltaket reduserer også miljø- og helseskadelig forurensning fra eksos (partikler, NO_x mm.) og slitasje på vei og dekk (partikler og mikroplast), samt støyforurensning.								
Barrierer	Forklaring				Virkemidler			
Kunnskap – <u>Mangel på kunnskap om potensial og mulige besparelser</u>	Mangel på kunnskap om mulige besparelser for logistikktiltak og hvilke verktøy som finnes for å forbedre logistikk er en barriere. Mangel på kunnskap er en særlig viktig barriere for bedre håndtering av masser. Det mangler kunnskap om hvor store uttakene av masser er, hvilke typer masser det er snakk om og om de er av en kvalitet som kan gjenbrukes. Hvor mye som brukes i prosjekter i dag, hvor mye som går til deponi og hvor langt dette transporteres er også usikkert. Det er særlig mangel på kunnskap på nasjonalt nivå, men også blant byggherrer og entreprenører.				• Krav om rapportering på uttak av masser, som foreslått av bla. Minerallovutvalget, vil gi økt kunnskap og bedre beslutningsgrunnlag for innføring av tiltak og virkemidler. Store byggherrer har presisert at mernytte av rapportering må stå i forhold til jobben og at kun store masseuttak bør omfattes. • Støtteordninger for pilotprosjekter vil kunne bidra til demonstrering av ny teknologi som kan forbedre logistikk og øke gjenbruk av masser. Eksempler er teknologier for å kunne øke gjenvinningsgraden av masser, eller digitale løsninger for optimalisering. • Veiledning, initiativer for informasjonsdeling og kursing vil også bidra, i tillegg til at byggherrer stiller krav om logistikkplaner og rapportering på drivstofforbruk.			

Barrierer	Forklaring	Virkemidler
Koordinering	Koordinering er særlig en barriere for massehåndtering. Det er flere overordnede barrierer for bedre håndtering av ikke-forurensede masser, som at regelverk og saksbehandling er uoversiktlig og lite samordnet, at det er arealkonflikter knyttet til massehåndtering og at det ikke er en helhetlig forvaltning av mineralressursene i Norge. Komplisert regelverk, og lite insentiver for samarbeid mellom aktører hindrer gjennomføring. Krav i offentlige anskaffelser legger i for liten grad til rette for en helhetlig og ressurseffektiv håndtering av jord- og steinmasser.	• En digital markeds plass for masser vil legge til rette for bedre koordinering mellom prosjekter. • Anskaffelser hvor bestiller tar eierskap til massehåndteringen og stiller krav til entreprenørene vil bidra til å redusere barrieren. • Mulige krav i anskaffelser er at nærliggende utbyggingsprosjekter må samarbeide om masse-transport, og krav om bruk av digital markeds plass når den er etablert. • Det er også mulig å stille krav til alle statlige aktører via virksomhetsstyring. F.eks. krav om at statlige byggherrer skal koordinere massehåndtering i prosjekter av en viss størrelse.
Adferd – <u>Status quo-bias</u> - tilbøyelighet til å holde seg til kjente løsninger <u>Nåtidsskjevhet</u> – umiddelbar kostnad vektes tyngre enn framtidige besparelser	I hovedsak innebærer ikke tiltakene betydelige kostnader for aktørene, og i flere tilfeller er de lønnsomme. Adferdsbarrierer, som preferanser, status quo-bias og nåtidsskjevhet er derfor barrierer som er viktige. Selv om tiltakene kan være lønnsomme, er det noen kostnader for gjennomføring, f.eks. investering og opplæring i ny teknologi, tiden det tar å innhente ny kunnskap og å planlegge bedre og koordinere på tvers av aktører. Dieselkostnader utgjør også ofte en liten andel av totale kostnader i bygg- og anleggsprosjekter, og kostnadsbesparelsene kan oppleves som små totalt sett. Logistikktiltak og forbedret massehåndtering krever en endring i hvordan aktørene planlegger og utfører en del prosesser; og besparelsene må oppleves som store nok til å motivere til endringer.	• Krav i offentlige anskaffelser hvor bestiller tar eierskap til massehåndteringen og stiller krav til entreprenørene vil bidra, både for håndtering av masser og annen logistikkoptimalisering. • Mulige krav som kan stilles i anskaffelser er at masser skal kartlegges i forkant av prosjektet og at det skal lages en logistikkplan og tas i bruk digitale verktøy for å forbedre logistikk, og krav om rapportering på drivstofforbruk. • Statlig virksomhetsstyring er også mulig, f.eks. krav om at det skal gjøres tiltak for å optimalisere logistikk og massehåndtering i prosjekter av en viss størrelse. • Det kan opprettes en veiledning for massehåndtering i offentlige anskaffelser. • Økte drivstoffavgifter og avgifter på masseuttak og deponering av masser kan gi insentiver for adferdsendring. Avgifter på masser bør prioriteres etter andre virkemidler for massehåndtering er på plass. • Informasjonsdeling og kursing vil også bidra til å ta ned adferdsbarrierene.

Barrierer	Forklaring	Virkemidler
Regelverk	Regelverk og saksbehandling som er relevant for massehåndtering er uoversiktlige og lite samordnede mellom ulike sektorer.	Gjennomgang og tydeliggjøring av relevant regelverk for massehåndtering. Se rapport "Tverrsektorielt prosjekt om disponering av jord og stein som ikke er forurensset" for detaljert informasjon om hvilke regelverk og anbefalt rekkefølge.

BA02 Alle nye maskiner til bygge- og anleggsplasser er nullutslipp i 2030

Reduksjon i 2030: 0,216 mill. tonn i 2030	Tiltaket går ut på at alt nysalg av maskiner som brukes på bygge- og anleggsplasser er nullutslippsmaskiner i 2030. Tiltaket omfatter maskiner som bruker anleggsdiesel, som anleggsmaskiner, kraner, aggregater og maskiner til andre oppvarmingsformål enn oppvarming av bygg (f.eks. frosttining). Omsetningskravet for ikke-veigående maskiner er hensyntatt ved beregningen av utslippsreduksjonen. Det er estimert at offentlige byggherrer står for omtrent 70 prosent av utslippene fra bygg- og anleggsarbeid. Utviklingen av elektriske anleggsmaskiner er i en oppstartsfase, og det er stor variasjon i teknologistatus og kostnader for ulike typer maskiner og størrelser. Norge er langt framme når det gjelder å utvikle og ta i bruk elektriske anleggsmaskiner. Vi legger til grunn at andelen elektriske maskiner solgt til bygge- og anleggsbransjen i 2022 (estimert til ca. 4 prosent) vil videreføres uten en styrking av virkemidler, men at dette ikke er reflektert i den offisielle utslippsframskrivingen. Utslippseffekten fra videreføring av andelen av nullutslippsmaskiner i 2022 synliggjøres separat. Tiltaket er operasjonalisert med elektriske maskiner, som kan være både batterielektriske og kabelelektriske direkte koblet til strømnettet. Deler av tiltaket vil også kunne utløses med hydrogen, men det er ikke gjort en egen gjennomgang av barrierer og mulige virkemidler for dette. Hydrogenmaskiner er på et betydelig lavere modenhetsnivå enn elektriske, men flere aktører jobber med å utvikle dette. For store maskintyper som det vil være svært krevende å elektrifisere på kort sikt, er det mulig at deler av utslippsreduksjon fram mot 2030 skjer med ulike typer hybridmaskiner (som både har dieselmotor og elektrisk motor). Enkelte hybride maskiner kan oppnå en andel elektrisk drift på 90 prosent eller mer, men krever god tilrettelegging, og at byggherre følger opp at krav som stilles til elektrisk drift faktisk overholdes.							
Antatt innfasing av tiltak	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	
Videreføring av dagens andel av nullutslippsnysalg	4 %	4 %	4 %	4 %	4 %	4 %	4 %	
Andel av nysalg som er nullutslipp i tiltaket inkl. videreføring av dagens andel	9 %	20 %	40 %	62 %	79 %	93 %	100 %	
Utslipps-reduksjon	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	Samlet reduksjon
Mill. tonn CO ₂ -ekv. redusert ved videreføring dagens andel nullutslippsmaskiner (ESR)	0,011	0,015	0,018	0,021	0,023	0,026	0,028	0,142
Mill. tonn CO₂-ekv. redusert totalt (videreføring + økt innfasing) (ESR)	0,013	0,022	0,041	0,071	0,113	0,163	0,216	0,638

Andre effekter		
En overgang til elektriske maskiner vil redusere miljø- og helseskadelig forurensning fra eksos (partikler, NOx mm.)		
Barrierer	Forklaring	Virkemidler
Kostnader – <u>Høye investeringskostnader</u> <u>Manglende inntjening i løpet av levetiden til maskiner</u> <u>Kostnader knyttet til ladeinfrastruktur</u> <u>Transaksjons- og tidskostnader – å hente inn informasjon, øke innkjøpskompetanse, koordinere seg med andre markedsaktører o.l. har en kostnad</u>	Investeringskostnaden for elektriske maskiner er høyere enn for dieselmaskiner, men de er billigere i bruk. Kostnadene varierer betydelig for ulike maskintyper. Kostnadene er forventet å reduseres på sikt. EU regulerer ikke klimagassutslipp fra ikke-veigående maskiner, i motsetning til veigående kjøretøy. Dette gjør at utvikling av utslippsfrie anleggsmaskiner ikke har samme drahjelp fra EU. Gjennomsnittlige, større batterielektriske maskiner er beregnet til å ikke bli bedriftsøkonomisk lønnsomme før 2030 gitt dagens avgifter og betalingsvilje blant byggherrer. En opptrapping av CO₂-avgiften til 2000 kr/tonn i 2030 reduserer merkostnadene, men endrer ikke bildet i betydelig grad. Små og kabelelektriske maskiner vil bli lønnsomme raskere. Det er også kostnader knyttet til etablering av strømtilgang og ladeinfrastruktur. I tillegg er det transaksjons- og tidskostnader for både bestillere av prosjekter og entreprenører. F.eks. kan det være lang leveringstid på utslippsfrie maskiner, og bruk av ukjent teknologi innebærer risiko for at det ikke fungerer like godt som forventet. Dette kan føre til forsinkelser, med tilhørende kostnader. Disse kostnadene vil reduseres på sikt. Aktørene som investerer i maskinene opplever risiko for manglende etterspørsel og betalingsvilje for bruk av utslippsfrie maskiner, slik at investeringen ikke blir tjent inn i løpet av levetiden. Høye investeringskostnader, kostnader for infrastruktur og lav modenhet, gjør at det er en kostnadsbarriere for både entreprenører/aktører som investerer i maskiner og byggherrer som bestiller prosjekter med utslippsfrie maskiner.	• Investeringsstøtte til innkjøp av nullutslippsmaskiner er viktig for å redusere kostnadsbarrieren. I dag har Enova en slik støtteordning. • Innføring av avgift/mva. på fossile maskiner kan også bidra til å ta ned barrieren ved investering. • Grønne lån kan redusere investeringsbarrieren for aktører som ikke har tilgang på kapital. • Økte drivstoffavgifter, f.eks. opptrapping av CO₂-avgiften til 2000 kr/tonn og/eller gjeninnføring av grunnavgift for mineralolje, gir viktig drahjelp og øker lønnsomheten. • Støtteordninger for ladekonteinere og annen infrastruktur reduserer infrastrukturkostnader. Enova støtter ladekonteinere i dag. • Virkemidler som øker etterspørsel og betalingsvillighet for bruk av utslippsfrie maskiner vil ta ned barrierene med manglende inntjening over levetiden og risiko. • Økt bruk av krav og premiering av nullutslipp i offentlige anskaffelser vil kunne bidra. Virksomhetsstyring av statlige aktører og samordning av statlige/offentlige krav, kan øke etterspørsel og gi tydelige signaler. • Støtte til gjennomføring av utslippsfrie bygg- og anleggsprosjekter kan øke etterspørsel. Klimasats er et eksempel på slik støtte i dag, for kommunale og fylkeskommunale byggherrer. • Hjemmel for kommuner til å stille lokale klimakrav til bygge- og anleggsplasser bidrar også til økt etterspørsel. Dette treffer også private byggherrer. • Markedet er ikke modent for absolutte, forskriftskrav om utslippsfritt, men krav kan være en mulighet for enkelte segmenter. Det er også mulig å signalisere et

Barrierer	Forklaring	Virkemidler
		krav eller en ambisjon langt fram i tid, for å gi forutsigbarhet. Norge kan ta en pådriverrolle for å øke etterspørsel internasjonalt. Bla. ved å samordne etterspørsel med aktører internasjonalt¹¹⁶, eller ta en pådriverrolle for en EU-regulering av CO₂-utslipp fra "ikke-veigående maskiner".
Teknologisk umodenhet	Det er ikke demonstrert en helt utslippsfri bygge- og anleggsplass i stor skala. Det utvikles stadig nye og større utslippsfrie maskiner, men for enkelte maskinsegmenter finnes det ikke nullutslipps-alternativer. Det vil være behov for utvikling og demonstrering av enkelte maskintyper. Dette gjelder særlig store maskiner med høyt energi- og effektbehov.	- Støtte til pilotprosjekter for utslippsfrie bygge- og anleggsplasser, testing/utvikling av nye utslippsfrie maskiner og ny klimateknologi på bygge- og anleggsplasser vil bidra. Det finnes ordninger som dekker dette i dag, blant annet gjennom Enova og Samferdselsdepartementet. - Samordning av etterspørsel med flere store aktører, og etablering av en EU-regulering av CO₂-utslipp fra "ikke-veigående maskiner" vil kunne bidra til raskere utvikling internasjonalt.
Infrastruktur <u>Mangel på tilgang på elektrisk infrastruktur</u> <u>Effektbehov</u>	Tilgang på kraft, både elektrisk infrastruktur og nok effekt, er en barriere. Det er variasjon i hvor stor barrieren er og hva som er hovedutfordringen mellom ulike bygge- og anleggsprosjekter. Effektbehovet kan bli en viktig barriere når flere bygge- og anleggsplasser blir utslippsfrie. Dette skyldes bla. at det ofte er behov for å lade batterielektriske maskiner i løpet av arbeidsdagen, som kan bli en utfordring når det skjer samtidig på flere byggeplasser i samme område. For utslippsfri anleggsvirksomhet for bygging av vei og jernbane, kan infrastrukturbarrieren være mindre enn tidligere antatt. Det er flere tiltak som kan redusere barrieren, bla. bruk av mobile batterikonteinere for lading av maskiner og logistikktiltak for å redusere effekt- og energibehov.	- Investeringsstøtte til batterikonteinere og annen elektrisk infrastruktur vil bidra. Enova har en støtteordning for batterikonteinere. - Støtte til pilotprosjekter og utvikling av ny klimateknologi på bygge- og anleggsplass, som Enova og Samferdselsdepartementet har i dag. - Det er mulig å se for seg raskere saksbehandling av søknader om nettutbygging knyttet til ladebehov. - Det er viktig med tidlig planlegging og at kraftbehov inkluderes i anbud og kontrakter.

¹¹⁶ For eksempel EUs initiativ for samarbeid mellom store offentlige innkjøpere eller lignende initiativer: [Big Buyers Working Together | Public Buyers Community \(europa.eu\)](https://ec.europa.eu/economy_finance/big-buyers-working-together_en)

Barrierer	Forklaring	Virkemidler
Kunnskap Koordinering Adferd <u>Status quo-bias</u> - tilbøyelighet til å holde seg til kjente løsninger <u>Nåtidsskjevhet</u> – umiddelbar kostnad vektes tyngre enn framtidige besparelser	Man må jobbe på nye måter for å gjennomføre bygge- og anleggsprosjekter med utslippsfrie maskiner, både byggherrer som bestiller prosjekter og entreprenører ved praktisk gjennomføring. En anskaffelse av nullutslipp på anleggsplasser passer ikke nødvendigvis inn i dagens "standardanskaffelse", og det er mangel på kunnskap om hvordan man kan tilrettelegge for større grad av nullutslipp, hva som finnes av nullutslippsmaskiner og kunnskap om kostnader for nødvendig infrastruktur. Omstillingen krever også koordinering mellom flere aktører, som byggherre, entreprenør, maskinleverandør, nettselskap, og energileverandør. Det er et behov for nye prosesser og ansvarsavklaringer for samarbeid. Adferd, som tilbøyelighet til å holde seg til kjente løsninger og prosesser er en barriere. I tillegg at høye investeringskostnader og behov for endret driftsmønster med nullutslipp vektes høyere enn eventuelle gevinster i framtiden.	• Virkemidler som bidrar til å øke etterspørsel vil redusere disse barrierene ved at flere får erfaring. F.eks. økt bruk av krav og premiering i offentlige anskaffelser. • Videreføring og styrking av veiledning og erfaringsutveksling mellom byggherrer og andre aktører kan også redusere barrierene. Her har DFØ en rolle i dag, gjennom veiledning og nettverk for utslippsfrie byggeplasser for offentlige byggherrer. • Annen informasjonsdeling og kursing som treffer på tvers av private og offentlige aktører vil også bidra. • Etablering av nasjonal standard for utslippsfrie bygge- og anleggsplasser kan bidra for å ta ned kunnskaps- og koordineringsbarrierer. Standard Norge har utarbeidet en teknisk spesifikasjon som har vært på høring. • Utleie- eller prøveordninger for elektriske anleggsmaskiner kan ta ned barrierene. Klima Østfold har en slik ordning i dag som varer ut 2024.¹¹⁷
Kvalitetsforskjell	Begrenset batterikapasitet er en barriere for større maskiner, fordi maskinene må lades ila. arbeidsdagen. Det er forventet at denne barrieren vil reduseres. Kabelelektriske maskiner er mindre mobile enn fossile maskiner, slik at de ikke er egnet for alle oppgaver.	• Virkemidler som bidrar til økt etterspørsel internasjonalt, kan bidra til raskere teknologiutvikling. • Anskaffelser kan legge til rette for noe økt tidsbruk pga. behov for lading av maskinene og andre logistikkmessige utfordringer ved å ta i bruk ny teknologi.
Reguleringer	En barriere for bruk av batterielektriske maskiner i tunnelarbeid, er sikkerhetskrav.	• Barrieren kan tas ned ved gjennomgang og oppdatering av regelverk for sikkerhetskrav til batterielektriske anleggsmaskiner i tunellarbeid.

117 Test av fossilfrie maskiner og kjøretøy - Viken fylkeskommune

BA03 Alle nye lastebiler til massetransport i 2030 bruker nullutslippsteknologi

Reduksjon i 2030: 0,209 mill. tonn CO ₂ -ekv.	Tiltaket innebærer økt salg av nullutslippslastebiler (batteri-elektrisk eller hydrogen-drevne), slik at alle nye lastebiler fra 2030 av benytter slik teknologi. I NTP 2018–29 ble det satt et mål om at 50 prosent av nye lastebiler i 2030 skulle benytte nullutslippsteknologi. Teknologiutviklingen og markedsmodningen har gått fortere enn man så for seg for noen år siden, og vi har derfor lagt til grunn en økt ambisjon til 100 prosent. Dette er i tråd med transportetatens forslag til salgsmål i utredningsoppdraget til Nasjonal transportplan, om at alle nye lastebiler til massetransport skal være nullutslipp i 2030.¹¹⁸ I utslippsberegningen er det antatt at flesteparten av lastebilene blir batteri-elektrisk drevet. En høy andel hydrogen-drevne lastebiler vil øke kraftbehovet, men ikke endre utslippseffekten. Biogass er også en mulig løsning for lastebiler til massetransport, men vi omtaler ikke barrierer og virkemidler for dette her.
--	---

Antatt innfasing av tiltak	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	Samlet reduksjon
Innfasing	15 %	25 %	35 %	50 %	65 %	85 %	100 %	
Mill. tonn CO ₂ -ekv. redusert (ESR)	0,004	0,016	0,034	0,063	0,105	0,154	0,209	0,585

Andre effekter

En overgang til elektriske lastebiler vil redusere miljø- og helseskadelig forurensning fra eksos (partikler, NOx mm.).

Barrierer	Forklaring	Virkemidler
Kostnad – <u>Merkostnad i investeringen</u>	Nullutslippslastebiler er i dag betydelig dyrere enn dieseldrevne lastebiler. I tillegg trenger aktørene å investere i ladeinfrastruktur til batteri-elektriske lastebiler (depotlading).	- Støtte til investering i kjøretøy og ladeinfrastruktur hos virksomheten. Enova gir i dag støtte på inntil 40 prosent av merkostnaden for el-kjøretøyet og 40 prosent av godkjente kostnader for depotlader. I noen andre land dekker støtteordninger 100 prosent av merkostnaden. - Lastebiler er ikke omfattet av engangsavgift. Innføring av engangsavgift på fossile lastebiler kan redusere merkostnaden. - Grønne lån kan redusere investeringsbarrieren for aktører som ikke har tilgang på kapital.
Infrastruktur – <u>Hurtiglade- infrastruktur</u>	Hurtigladetilbudet for tunge kjøretøy er helt i startfasen. Utbygging av hurtigladeinfrastruktur har flere barrierer, blant annet lang saksbehandlingstid, høye kostnader for nettoppgradering, usikker lønnsomhet og manglende areal.	Støtte til etablering av hurtigladestasjoner. Det finnes i dag noen lokale støtteordninger (f.eks. Oslo kommune¹¹⁹). Enova har signalisert at en ordning for investeringsstøtte til utbygging av offentlig tilgjengelig

¹¹⁸ [klima-og-miljo-l2254353.pdf \(regjeringen.no\)](#)

¹¹⁹ [Offentlig tilgjengelig hurtiglading for tunge kjøretøy \(klimatilsudd.no\)](#)

Barrierer	Forklaring	Virkemidler
	En rask utbygging av hurtigladenettverk for lastebiler er avgjørende for den raske innfasingen av el-lastebiler som er forutsatt i tiltaket.	hurtiglading vil lanseres i løpet av sommeren 2023. • Se på muligheter for krav til etablering av hurtiglading på eksisterende energistasjoner. • Vurdere driftsstøtte for ladere på ulønnsomme steder, for eksempel gjennom Merkur-programmet. • Raskere og mer enhetlig saksbehandling av arealsaker. Her kan man f.eks. gjennomføre en pilot som tester ut ulike samhandlingsarenaer mellom forvaltningsnivåer og sektorer i saksbehandlingen. • Regulering av areal til ladeinfrastruktur, og fyllestasjoner i kommunale arealplaner. • God dialog mellom kommunene og nettkonsesjonærene, kommunene kan tilrettelegge for tilstrekkelig nett.
Infrastruktur – Depotlading	Investeringen i depotladere kan bli høy dersom man må forsterke nettet.	• Støtte til investering i ladeinfrastruktur. Enova gir i dag støtte på inntil 40 prosent av godkjente kostnader for depotlader.
Kostnad – For små besparelser i drift	Merkostnaden i investeringen for elektriske lastebiler vil kunne tilbakebetales over kjøretøyets levetid, dersom driftsbesparelsene er store nok eller bestillere av transporttjenester er villig til å betale mer for nullutslippstransport. Mengden og kostnaden for hurtiglading påvirker lønnsomheten i stor grad.	• Økt pris på diesel, for eksempel ved å øke CO₂-avgiften på drivstoff uten å senke veibruksavgiften tilsvarende. • Økt bruk av krav og premiering av nullutslipp i offentlige anskaffelser vil kunne bidra. Virksomhetsstyring av statlige aktører og samordning av statlige/offentlige krav, kan øke etterspørsel og gi tydelige signaler. • Øke forutsigbarheten for reduserte driftskostnader gjennom et garantert bompengefritak for utslippsfrie lastebiler fram til 2030. • Vurdere å innføre prismekanismer som reduserer kostnaden for hurtiglading eller garanterer en makspris. • Tilskudd til logistikkoptimalisering som reduserer behovet for hurtiglading.
Kostnad – Tidskostnad knyttet til lading	Mange el-lastebiler vil trenge noe hurtiglading i løpet av dagen. Mye av dette kan gjøres i den pålagte hviletiden til sjåføren, gitt at hurtigladenettverket er godt nok utbygd. Lastebiler som benyttes i flere skift vil kunne ha en tidskostnad knyttet til stå-tid mellom skiftene for å lade.	• Rask utbygging av hurtigladenettverk. • Utbygging av dynamisk lading, for eksempel ved hjelp av kjøreledning, vil kunne redusere behovet for stillestående hurtiglading. • Vurdere oppmykning av hviletidsbestemmelsene for å gjøre det lettere å få til lading i hviletiden.
Infrastruktur – Kraft- og effekttilgang	Ved etablering av ladestasjoner, er tilgangen på kraft og høy nok effekt ofte en barriere. Det tar ofte lang tid å få forsterket nettet,	• "Fast track" for tilknytningssøknader for ladestasjoner.

Barrierer	Forklaring	Virkemidler
	noe som kan gjøre at investeringer utsettes i tid.	• Utvikling av en kartløsning som viser tilgangen på kraft og effekt. Det finnes en beta-løsning i dag som kan videreutvikles (https://www.wattapp.no). • Raskere saksbehandling hos nettselskapene og NVE.
Adferd – Status quo bias	En del transportører kan være skeptisk til bytte av drivlinje siden det introduserer en ny usikkerhet og behov for opplæring og endring av rutiner. I tillegg har det vært usikkerhet rundt framtidig virkemiddelutforming som gjør det krevende å gjøre gode lønnsomhetsvurderinger.	• Økt lønnsomhet for utslippsfri transport for eksempel ved å øke kostnader for fossil transport (økt CO₂-avgift, veipricing etc.) • Bruksfordeler for elektriske lastebiler bruk av kollektivfelt • Økt forutsigbarhet på virkemidler som påvirker kostnadsnivået for diesel- og nullutslippslastebiler, spesielt bompengefritak og CO₂-avgiftsnivået. • Krav til og belønning av utslippsfri transport i offentlig anskaffelse. • Vurdere krav til at løyvepliktig transport skal være utslippsfri.
Adferd – Tapsaversjon	Forutsigbarhet er viktig i logistikk-kjeden – varene skal komme fram i tide. Usikkerhet knyttet til pålitelig drift ved overgang til el-lastebiler og knyttet til tidstap ved hurtiglading kan gjøre at aktørene vegrer seg for å endre drivlinje.	• Utleie- eller prøve-ordninger for elektriske lastebiler etter modell fra Klima Østfold som har leid ut elektriske anleggsmaskiner. • Utbygging av hurtigladenettverk med bookingløsning • Nullutslippssoner, områder hvor det kun er lov å kjøre inn med nullutslippskjøretøy.
Kunnskap	Det har lenge vært en oppfatning at batteri-elektrisk drift ikke er egnet for tungtransporten fordi batteriene ville bli for tunge. I dag ser vi at det introduseres el-lastebiler også i de tyngste segmentene.^{120, 121, 122, 123} Det er også varierende kunnskap blant bestillere av transport om mulighetene for å stille utslippskrav til leveransen.	• Informasjonskampanjer rettet mot lastebilnæringen og leasingselskapene. • Utleie- eller prøve-ordninger for elektriske lastebiler etter modell fra Klima Østfold som har leid ut elektriske anleggsmaskiner. • Øke kjennskap til markedsoversikter for nullutslippslastebiler som fra Klima Østfold¹²⁴ og Klima Oslo¹²⁵. • GLP arbeider med et bredt kunnskapsgrunnlag for fossilfrie drivlinjer, men arbeidet kan styrkes. • Økt veiledning av offentlig innkjøpere og innføring av minimumskrav som strammes inn over tid. • Økt utnyttelse av offentlig anskaffelsesmakt for eksempel ved å

¹²⁰ [Verdens tyngste el-lastebil i drift i Sverige: Kjører seks mil før den må lades i én time - Tu.no](#)

¹²¹ [Scania bygger ekstremt tung og extralång eldriven lastbil åt Jula Logistics](#)

¹²² [Mosegrodde elektriske lastebiler inntar Sørlandet - Norsk elbilforening](#)

¹²³ [Skal frakte kalk med elektrisk lastebil - Norsk elbilforening](#)

¹²⁴ <https://klimaostfold.no/tiltaksomrader/fossilfrie-arbeidsmaskiner-og-kjoretov/>

¹²⁵ <https://www.klimaoslo.no/kategori/fossilfri-lastebil/>

Barrierer	Forklaring	Virkemidler
		konsolidere etterspørsel etter utslippsfri transport. Storbyene har allerede inngått en slik avtale. ¹²⁶
Koordinering	En rask økning i salget av nullutslippslastebiler krever at mange aktører gjennomfører endringer – lastebileierne må investere i andre kjøretøy og ladeinfrastruktur, sjåførene må få opplæring, hurtigladenettverket må bygges opp, nettselskapene må tilrettelegge for god nok tilgang på strøm til laderne, kommunene må regulere arealer til lading, offentlig innkjøpere må etterspørre nullutslippstransport osv.	• Grønt Landtransportprogram (GLP) kan bidra til å koordinere aktørene innenfor lastebilnæringen og ladeoperatørene. • Nettverk der ulike næringsaktører kan samarbeide kan være viktig for å spre kunnskap og harmonisere krav, for eksempel som i Oslo kommunes "Næring for klima"-samarbeid.¹²⁷

¹²⁶ [Byene sammen om klimakrav til transport - KlimaOslo.no](#)

¹²⁷ [Næring for klima - Slik jobber vi med miljø og klima - Oslo kommune](#)

BA04 Utfasing av bruk av fossil gass til midlertidig byggvarme

Reduksjon i 2030: 0,03 mill. tonn CO ₂ -ekv.	Tiltaket går ut på å fase ut bruk av fossil gass til byggvarme på byggeplasser, det vil si midlertidig oppvarming og tørking av bygg under oppføring og rehabilitering. Eksempler på alternativer til fossil gass er fjernvarme, varmepumpe, direkte elektrisitet, biogass, bioolje eller faste biobrensler. Tiltaket innebærer økte investeringskostnader, og kan også innebære økte driftskostnader. Framtidige energipriser vil ha betydning for lønnsomheten til tiltaket. Det er usikkerhet rundt hvilke alternativer aktørene velger. Fra 2020 har det vært et forbud mot bruk av fossil olje (mineralolje) til oppvarming av bygg. Forbudet ble innskjerpet i 2022 til også å omfatte byggvarme. Fossil gass er ikke omfattet av forbudet. Se Klimakur 2030, og tiltakene "O01 Utfasing av mineralolje og gass til byggvarme på byggeplasser"¹²⁸ og "O02 Erstatte gassbruk til permanent oppvarming av bygg"¹²⁹ for mer informasjon.							
Antatt innfasing av tiltak	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	Samlet reduksjon
Utfasing av fossil gass til byggvarme på byggeplasser	25 %	50 %	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %	
Mill. tonn CO ₂ -ekv. redusert	0,01	0,01	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,15
Barrierer	Forklaring				Virkemidler			
Kostnader – <u>Investering og drift</u>	Det kan være noe høyere investeringskostnader knyttet til overgangen fra fossil gass til alternative varmekilder. Det vil også være høyere driftskostnader, og framtidige energipriser vil ha betydning for lønnsomheten til tiltaket. Alternativer til fossil gass kan kreve mer planlegging og koordinering, blant annet må strømløseleverandør eller fjernvarmeoperatør kontaktes tidligere. En barriere er at aktørene her holder seg til gammel vane og kjente løsninger. Enkelte alternative varmekilder kan ha lavere maksimumstemperatur enn ved bruk av fossil gass. For midlertidig byggvarme på byggeplass, kan dette forlenge tørketid og				• Dagens forbud mot bruk av mineralolje til permanent oppvarming av bygninger kan utvides til å inkludere fossil gass. • I forbindelse med statsbudsjettet for 2023 bestemte Stortinget dette: "Vedtak 113 - Stortinget ber regjeringen utrede og fremme forslag om forbud mot bruk av fossil gass i byggvarme, med sikte på ikrafttredelse i 2025." • Avhengig av nivå vil økt CO₂-avgift bidra til utfasing av bruk av fossil gass. • Investeringsstøtte som fremmer overgang til fossilfrie energibærere kan bidra til å redusere merkostnaden. • Miljødirektoratet har på oppdrag fra KLD vurdert en mulig lovhjemmel for kommunene til å stille klimakrav til bygge- og anleggsplasser, og har nå i oppdrag å lage et høringsnotat.			

¹²⁸ Se side 400 her: [Klimakur 2030: Tiltak og virkemidler mot 2030 \(miljødirektoratet.no\)](#)¹²⁹ Se side 408 her: [Klimakur 2030: Tiltak og virkemidler mot 2030 \(miljødirektoratet.no\)](#)

Barrierer	Forklaring	Virkemidler
	påvirke gjennomføringen av et byggeprosjekt.	
Adferd <u>Status quo-bias</u> - tilbøyelighet til å holde seg til kjente løsninger		Varsling av krav eller forbud, sammen med god informasjon om alternative energikilder, vil kunne bidra.

Vedlegg 2: Liste over aktører som har bistått med informasjon og innspill

Via bakgrunnssamtaler:

- Bodø, Trondheim, Oslo og Bærum kommune
- OBOS
- Maskingrossistenes forening
- Nasta AS
- Aneo (tidligere Ohmia onstruction)
- Utleiecompagniet
- NCC

Aktører som har gitt innspill på tiltaksark:

- Oslo kommune
- Kystverket
- Bane NOR
- Jernbanedirektoratet
- Bærum kommune

Vedlegg 3: Forutsetninger og resultater fra beregning av kostnader for utslippsfrie maskiner

Det er stor variasjon i kostnader, bruksmønster og levetid for ulike typer maskiner som brukes i BA-prosjekter. Det vil derfor være et stort spenn i kostnader for ulike typer maskiner i tiltaket som er utredet. Kostandene for elektriske maskiner vil bla. variere med type maskin/kjøretøy, type elektrisk teknologi (batterielektrisk - BE vs. kabelelektrisk - PE), maskinstørrelse, brukstid og levetiden til maskinen. Vi har beregnet bedriftsøkonomiske kostnader og tiltakskostnader med samfunnsøkonomisk metode for ulike eksempelmaskiner. Disse maskinene representerer ikke hele tiltaket som er utredet (BA02), men vil til sammen stå for en stor andel av utslippsreduksjonene i tiltaket.

Under gjennomgår forutsetninger og resultater fra beregningen av tiltakskostnader og bedriftsøkonomiske analyser.

Forutsetninger for beregningene

Som vist i kapittel 2.3.4, er det beregnet at gravemaskiner, dumpere og hjullastere står for mesteparten av utslippene fra maskiner på bygge- og anleggsplasser. Vi har derfor beregnet kostnader for disse tre maskinkategoriene og for ulike størrelsessegmenter. For gravemaskiner, har vi i tillegg beregnet kostnader for batterielektriske og kabelelektriske maskiner for de to største maskinstørrelsene, da vi antar at kabelelektriske (eller kombinert kabel- og batterielektriske) maskiner er en aktuelle teknologier for disse segmentene. Tabellen under oppsummerer hvilke typer maskiner som er inkludert i kostnadsanalysene.

Tabell 3 Maskinkategorier som det er beregnet kostnader for

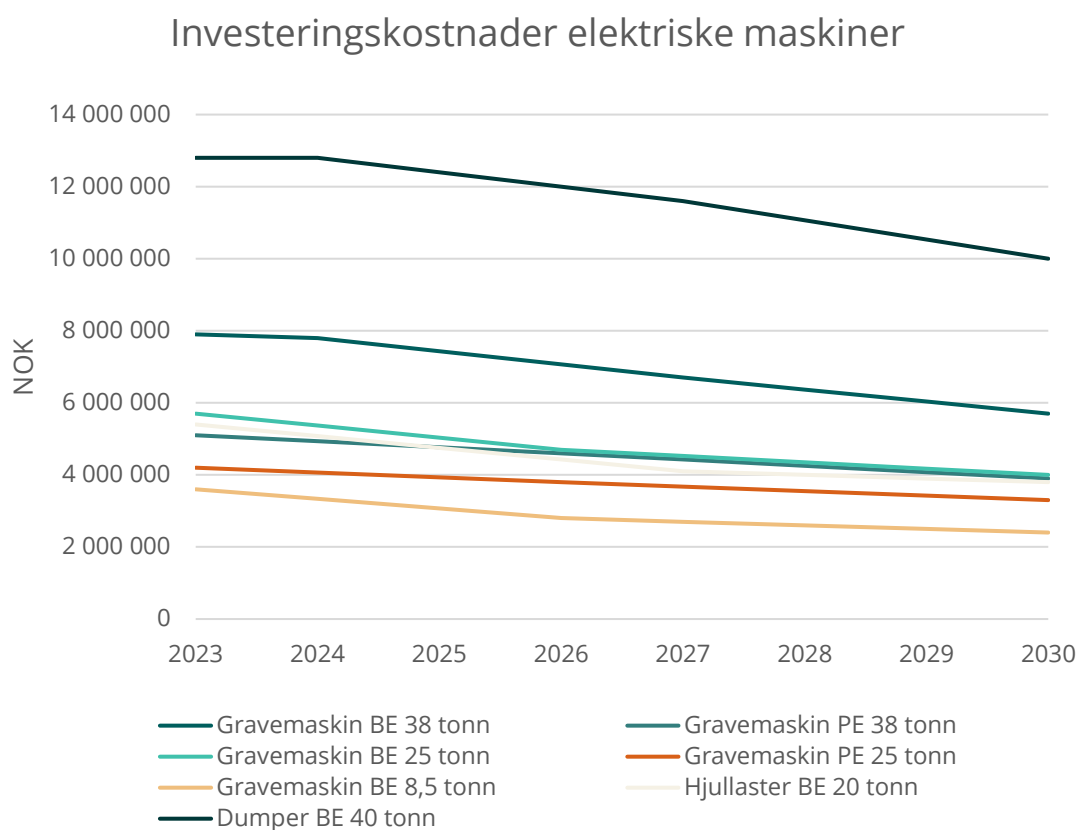
Type maskin	Størrelse	Utslippsfri teknologi
Gravemaskin	10, 25 og 38 tonn	Batterielektrisk for alle tre og kabelelektrisk for de to største
Hjullaster	20 tonn	Batterielektrisk
Dumper	40 tonn	Batterielektrisk

Levetid, driftsmønster, drivstofforbruk og kostnader for drift og vedlikehold er viktige forutsetninger for kostnadsanalysen. Forutsetningene som ligger til grunn for de ulike maskinkategoriene er vist i tabellen under. Det er lagt til grunn at alle maskinene har en levetid på 8 år.

Tabell 4 Forutsetninger for kostnadsberegninger, hhv. levetid, driftsmønster, drivstofforbruk og kostnader for drift og vedlikehold.

	Gravemaskiner			Hjullaster	Dumper
	8,5 tonn	25 tonn	38 tonn	20 tonn	40 tonn
Driftstimer per år diesel-maskin (timer/år)	1800	1800	1800	1800	1800
Driftstimer per år el-maskin (timer/år)	1800	1800	1800	1800	1800
Drivstofforbruk diesel-maskin (liter/time)	8	22	28	20	30
Drivstofforbruk el-maskin (kWh/time)	27	74	94	67	101
D&V + olje diesel-maskin eks. mva. (kr/time)	40	40	40	40	40
D&V elkjøretøy eks. mva. (kr/time)	30	30	30	30	30

Figur 12 viser investeringskostnadene for de elektriske maskinene som ligger til grunn for analysene. Det er svært stor usikkerhet knyttet til kostnadene og fremtidig utvikling. Kostnader knyttet til etablering av ladeinfrastruktur på bygge- og anleggsplassen er ikke inkludert. Batterielektriske maskiner (BE) er antatt å koste mellom 2,7-3,4 ganger tilsvarende fossilmaskin i dag, avhengig av batteristørrelse og modenhetsgrad. Fossile dumpere er dyrere enn fossile gravemaskiner i utgangspunktet, og derfor er også estimert kostnad for en batterielektrisk dumper svært høy. For batterielektriske maskiner er det antatt en kostnadsreduksjon på mellom 20-30 prosent fra dagens nivå til 2030. Kabelelektriske maskiner (PE) er antatt å ha en investeringskostnad på litt over 2 ganger tilsvarende fossilmaskin i dag, og det er antatt en kostnadsreduksjon på rundt 20 prosent til 2030.



Figur 12 Antakelser om investeringskostnader for elektriske maskiner som ligger til grunn for analysen.

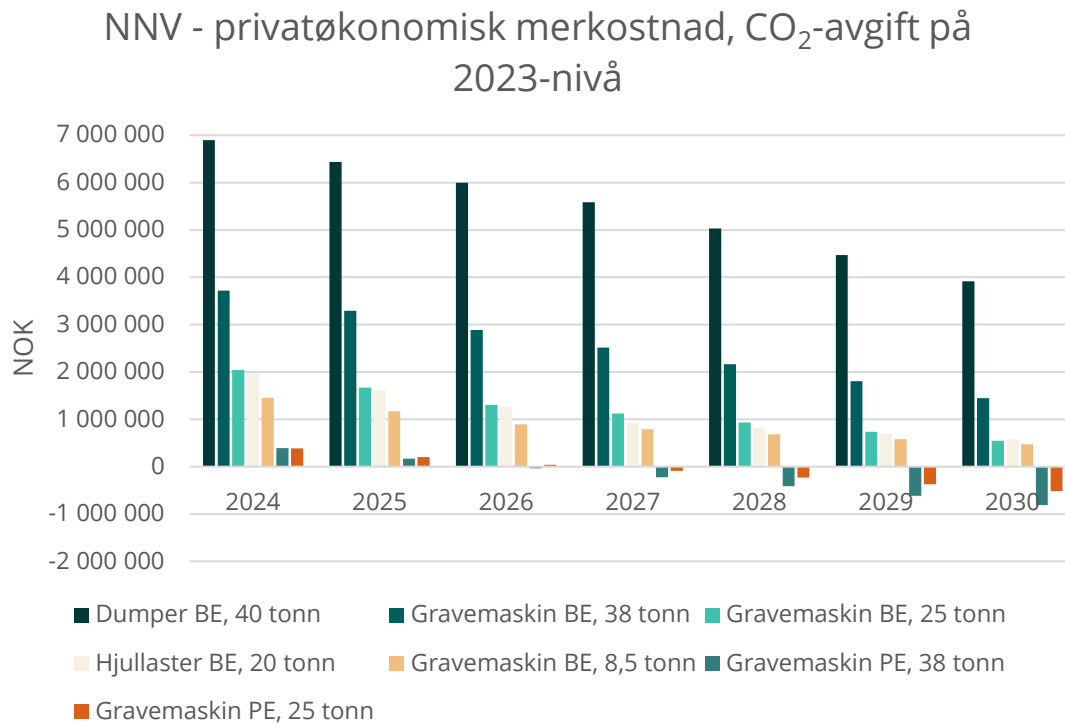
Prisene på flytende drivstoff som er brukt i analysen er basert på en analyse av Argus Consulting. Elektrisitetsprisen er basert på tall fra NVE. Det er stor usikkerhet rundt kostnader for nødvendig hurtigladeinfrastruktur på bygge- og anleggsplassene og rundt hvordan disse kostnadene vil fordeles på maskiner over levetiden, og det vil være stor variasjon. Vi har lagt inn en antakelse om at 25 prosent av energibruken i batterielektriske maskiner kommer fra hurtiglading, og at hurtiglading i snitt gir økte kostnader på 2 kr/kWh.

Resultat av beregning av bedriftsøkonomiske kostnader

Netto nåverdi i de bedriftsøkonomiske analysene er beregnet med en diskontering på 9,5 prosent. Siden aktørene som investerer i maskiner er bedrifter som får refundert mva., så er ikke mva. inkludert. Andre avgifter er inkludert. Enova-støtte er ikke inkludert i beregningen. Vi har beregnet netto nåverdi med og uten en opptrapping av CO₂-avgiften til 2000 kr/tonn i 2030. Andre avgifter er på 2023-nivå, dvs. at det ikke er grunnavgift på mineralolje. Prisen på anleggsdiesel er justert slik at den tar hensyn til omsetningskravet for ikke-veigående maskiner.

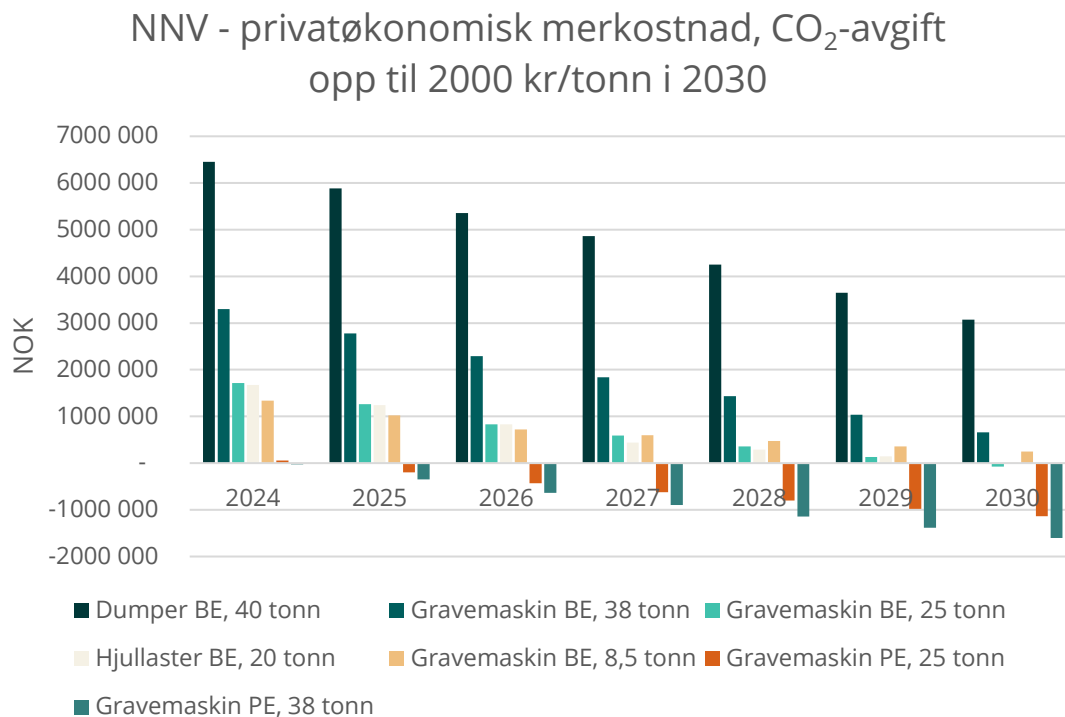
Resultatet av analysen uten opptrapping av CO₂-avgiften er vist i figur under. En negativ netto nåverdi (NNV) betyr at det er lønnsomt for aktøren å investere i det utslippsfrie alternativet. I

dette scenariet blir de kabelelektriske gravemaskinene (PE) bedriftsøkonomisk lønnsomme rundt 2027. De batterielektriske maskinene blir ikke lønnsomme i løpet av perioden.



Figur 13 Netto nåverdi av privatøkonomisk merkostnad for ulike typer anleggsmaskiner med avgifter på 2023-nivå. Diskontering på 9,5 prosent.

Resultatene dersom vi inkluderer en opptrapping av CO₂-avgiften er vist i figur under. I dette scenariet blir de kabelelektriske gravemaskinene (PE) bedriftsøkonomisk lønnsomme rundt 2025. De minste og mellomstore batterielektriske maskinene blir lønnsomme rundt 2029-2030, mens de to største batterielektriske maskinene fortsatt ikke blir lønnsomme i løpet av perioden.



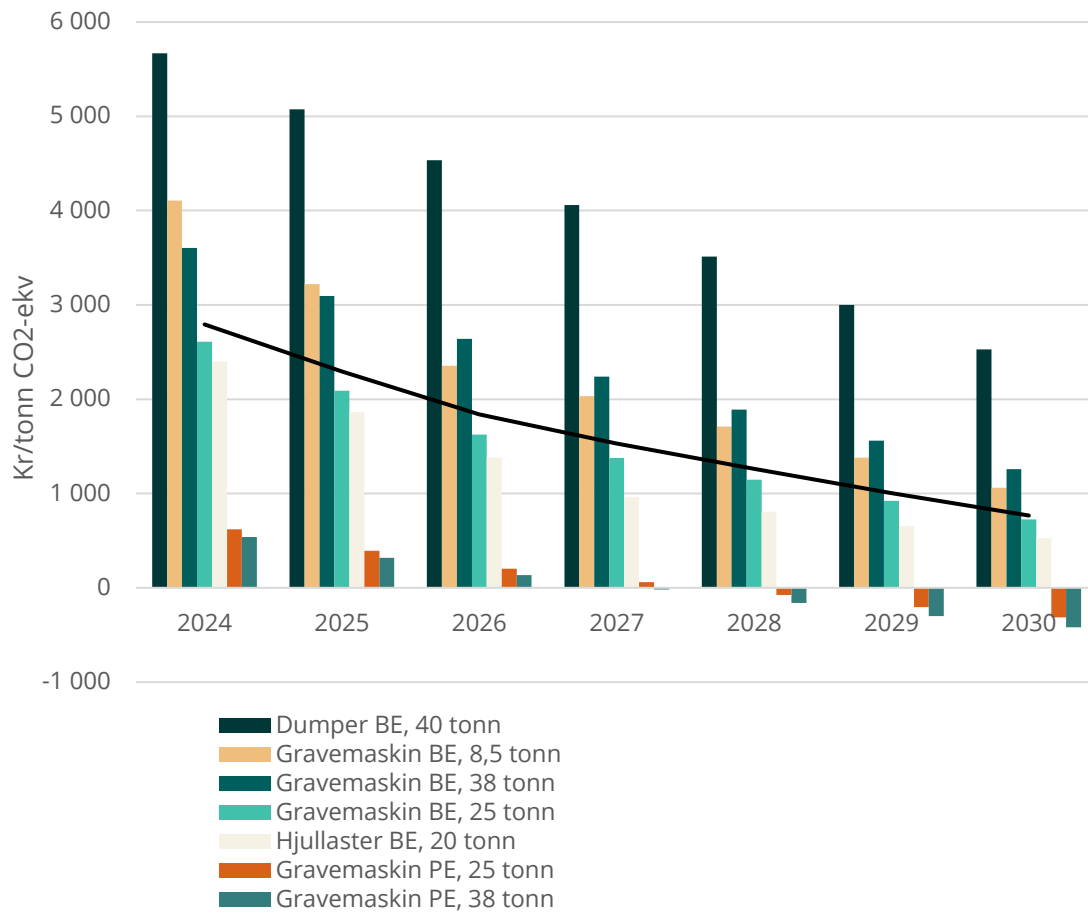
Figur 14 Netto nåverdi av privatøkonomisk merkostnad for ulike typer anleggsmaskiner med en opptrapping av CO₂-avgiften til 2000 kr/tonn i 2030. Diskontering på 9,5 prosent.

Resultat av tiltakskostnad beregnet med samfunnsøkonomisk metode

For tiltakskostnaden beregnet med samfunnsøkonomisk metode, er det lagt til grunn en diskontering på 4 prosent. Avgifter er ikke inkludert i beregningene. I tillegg er helseeffekter av reduserte NOx- og partikkelutslipp prissatt.

Resultatet av beregningen er vist i figuren under. Gjennomsnittet for de maskinene som det er beregnet kostnader for er også vist i figuren. Dette er ikke et representativt gjennomsnitt for tiltaket som helhet, men kun gjennomsnittet for eksempelmaskinene vi har beregnet tiltakskostnad for. Mao. er ikke gjennomsnitt i figuren vektet på antall maskiner av de ulike typene i tiltaket. Det er også andre maskintyper i tiltaket, som vi ikke har kvantifisert kostnader for.

Tiltakskostnad med samfunnsøkonomisk metode



Figur 15 Tiltakskostnad beregnet med samfunnsøkonomisk metode. Gjennomsnittet viser snittet av maskinene i figuren, og er ikke vektet på maskiner i tiltak BA02.

For gravemaskiner har vi beregnet en vektet tiltakskostnad med antall maskiner i tiltaket. Basert på en antakelse om fordeling på de ulike størrelsene og batteri- og kabelelektrisk, har vi beregnet en tiltakskostnad for en antatt "gjennomsnittsgravemaskin" i tiltak BA02. Kombinert med antall elektriske gravemaskiner i tiltaket, har vi beregnet en samlet tiltakskostnad for gravemaskinene i tiltaket på omtrent 1400 kr/tonn CO₂. Gjennomsnittlig tiltakskostnad og antall nye elektriske gravemaskiner i tiltaket per år er vist i figuren under.



Figur 16 Tiltakskostnad beregnet med samfunnsøkonomisk metode for en antatt gjennomsnittlig gravemaskin og antall nye utslippsfrie gravemaskiner per år i tiltak BA02.

Tlf.: 73 58 05 00

post@miljodir.no

www.miljodirektoratet.no

Postboks 5672 Sluppen,

7485 Trondheim

Besøksadresse Trondheim:

Brattørkaia 15, 7010 Trondheim



Miljødirektoratet er et statlig forvaltningsorgan underlagt Klima- og miljødepartementet.

Vi jobber for et rent og rikt miljø. Hovedoppgavene våre er å redusere klimagassutslipp, forvalte norsk natur og hindre forurensning.