

Nasjonal transportplan 2025–2036

Samferdselsdepartementet
Postboks 8010 dep.
0030 OSLO

Saksbehandler: Wenche
Kirkeby

Vår ref.:

Dato: 3. oktober
2023

Nasjonal transportplan 2025–2036 – Tilleggsoppdrag

Vi viser til tilleggsoppdrag av 23. juni 2023 fra Samferdselsdepartementet. Nedenfor er spørsmålene om innfasing av nullutslippkjøretøyer og fossilfrie anleggsplasser besvart. Vi viser til eget brev for svar på spørsmålene knyttet til statlig tilskudd til store kollektivprosjekter av 8. september 2023.

1 Innfasing av nullutslippkjøretøyer

1.1 Tillate tyngre vekt, evt. andre dimensjoner, for tunge kjøretøyer som benytter nullutslippsteknologi enn for tunge biler som bruker fossilt drivstoff

Samferdselsdepartementet ber om en vurdering av flere tiltak for å fremskynde innfasingen av tyngre nullutslippkjøretøyer, blant annet ved å 1) tillate tyngre vekt, eventuelt andre dimensjoner, for tunge kjøretøyer som benytter nullutslippsteknologi enn for tunge biler som bruker fossilt drivstoff.

Vurderingen bør som et minimum dekke praktiske hensyn, trafikksikkerhetshensyn og en overordnet vurdering av eventuelle juridiske utfordringer, samt anslag for kostnader og utslippseffekter.

Samferdselsdepartementet ber den 29.8.2023 også om at vi utarbeider et foreløpig EØS-notat i forbindelse med revisjon av 96/53/EF, som regulerer tillatte vekter og dimensjoner for kjøretøyer og vogntog. Revisjonen har blant annet som formål å fremskynde innfasingen av tunge nullutslippkjøretøyer.

Samtidig har Statens vegvesen startet en utredningsprosess som kan føre til endringer i forskrift om bruk av kjøretøy kapittel 5, med formål å i større grad utnytte kjøretøyers lastepotensial gjennom å øke tillatt totalvekt der dette kan gjøres uten å gå utover tillatt aksellast. Vurderingen gjøres for dieselskjøretøyer og nullutslippkjøretøyer, og er planlagt å ende med en regelverksendring i 2024.

Vi vil i det følgende redegjøre for hvilke EØS-regler som gjelder generelt for vekter og dimensjoner for kjøretøyer og vogntog, hvilke særlige regler som er gitt for tillatte vekter og dimensjoner for nullutslippkjøretøyer og -vogntog, hvilket nasjonalt handlingsrom vi har til å fravike dette regelverket, samt den pågående prosessen i EU om endringer i dette regelverket.

Regelverket om tillatte vektor og dimensjoner for kjøretøyer og vogntog på offentlig vei i Norge er gitt i forskrift om bruk av kjøretøy kapittel 5. Forskriften gir overordnede bestemmelser om tillatte vektor og dimensjoner, mens tillatt aksellast, totalvekt og lengde på den enkelte veistrekning er gitt i de til enhver tid gjeldende [veglisterne for riks-, fylkes- og kommunale veger](#).

Det pågår en prosess i EU for å endre direktiv 96/53/EF som regulerer tillatte vektor og dimensjoner for kjøretøyer og vogntog, blant annet nettopp for å fremskynde innfasingen av tunge nullutslippkjøretøyer. Kommisjonen la frem forslag til endringsdirektiv 11. juli 2023 ((KOM) 2023/445). Forslaget er for tiden på høring i EU. Det knytter seg noe usikkerhet til den videre fremdriften i saken, men det er grunn til å anta at endringsforslaget tidligst blir vedtatt medio oktober. Statens vegvesen fikk 29. august i oppdrag fra Samferdselsdepartementet å levere utkast til foreløpig EØS-notat, med frist for levering 13. september.

Generelt om direktiv 96/53/EF

Direktiv 96/53/EF regulerer blant annet største tillatte vektor i internasjonal transport, største tillatte dimensjoner i internasjonal og innenlands transport, og hvilke vektor og dimensjoner medlemsstatene er pålagt å akseptere for kjøretøyer og vogntog i internasjonal transport. Svært kort fortalt innebærer dette at vi i Norge kan tillate høyere vektor enn hva som følger av direktivet, men ikke større dimensjoner, likevel med noen nærmere angitte unntak. Vi kan heller ikke nekte kjøretøyer og vogntog i internasjonal transport å trafikkere vårt vegnett så lenge de er i overensstemmelse med direktivets krav.

Det har lenge vært anerkjent at de øvre grensene direktivet setter for tillatte vektor og dimensjoner begrenser attraktiviteten til nyvinninger for å redusere utslipp og gjøre kjøretøyene mer energieffektive. Dette fordi slike ofte medfører økte dimensjoner eller vektor, og dermed vil beslaglegge deler av kjøretøyenes lasteflate eller nyttelast hvis direktivets tillatte vektor og dimensjoner skal overholdes.

Direktivet ble derfor endret ved direktiv 2015/719/EU for å tillate noe ekstra lengde for kjøretøyer og vogntog utstyrt med typegodkjente aerodynamiske førerhus og bakmonterte innretninger, på nærmere angitte vilkår, og inntil 1 tonn ekstra totalvekt for å kompensere for den ekstra vekten av alternativ drivstoffteknologi sammenlignet med ordinære fossile drivlinjer. Sistnevnte ble utvidet ved forordning (EU) 2019/1242 for å tillate inntil 2 tonn tilleggsvekt for nullutslippkjøretøyer og vogntog hvor slike inngår. Ettersom tilleggsvekten skal kompensere for tapt nyttelast, får den enkelte motorvognen kun tilleggsvekt tilsvarende den dokumenterte differansen mellom dette kjøretøyet og et tilsvarende kjøretøyer med fossil drivlinje.

Tillatte vektor for nullutslippsmotorvogner og -vogntog

Som tiltak for å fremskynde innfasingen av tunge nullutslippkjøretøyer foreslås det i (KOM) 2023/445 å øke vekttillegget for vogntog med nullutslippsmotorvogn, det vil si hvor mye slike vogntog tillates å overstige totalvektsgrensen i direktivet, fra 2 til 4 tonn. Tidligere har slikt vekttillegg kun hatt til hensikt å utjevne forskjell i tilgjengelig nyttelast mellom nullutslippkjøretøyer og kjøretøyer med ordinær dieseldrift. Den foreslåtte økningen fra 2 til 4 tonn vil derimot gi nullutslippsvogntog en *fordel* i form av ca. 2 tonn større nyttelast enn tilsvarende vogntog med dieseldrift. I tillegg fjernes vilkåret om at inntil 2 tonn tilleggsvekt for nullutslippsmotorvogner kun gis i den utstrekning det er nødvendig for å kompensere for vekten av nullutslippsteknologien.

Direktiv 96/53/EF, endringsdirektiv 2015/719/EU og den aktuelle delen av forordning (EU) 2019/1242 er implementert i forskrift om bruk av kjøretøy kapittel 5. Når det gjelder vektbestemmelsene, er det imidlertid viktig å merke seg at direktivet kun pålegger medlemsstatene å tillate de vektene som fremgår av direktivets bestemmelser. Medlemsstatene står fritt til å tillate høyere kjøretøy- og vogntogvektor i innenlands trafikk. Både Norge, Danmark og flere andre EU-land tillater for eksempel totalvekt 50 tonn for vanlige vogntog. Slik direktivets bestemmelser er utformet, pålegger det i disse tilfellene ingen generell forpliktelse for medlemsstatene til å tillate tilleggsvekt i tillegg til sine nasjonalt

tillatte vogntogvekter. Selv om forordning (EU) 2019/1242 er implementert i norsk regelverk, har vi inntil videre valgt å ikke tillate 2 tonn tilleggsvekt i tillegg til vogntogvekt 50 tonn, blant annet fordi det er usikkert hvilke konsekvenser dette vil få med hensyn til brubelastning.

Dersom bestemmelsene om tilleggsvekt for vogntog i direktivet vedtas som foreslått, vil det være naturlig å undersøke i hvilken utstrekning vi i Norge skal tillate tilleggsvekt for nullutslippsvogntog ut over 50 tonn, og i så fall hvor mange tonn som kan tillates. Inntil det er avklart hvilke tilleggsvekter som heretter vil være normen i EU, risikerer vi at eventuelle særnorske regler ikke vil samsvare med reglene som vedtas i EU.

Videre må det utredes om det også med hensyn til brubelastning er mulig å tillate vekter ut over dagens tillatte vogntogvekt på 50 tonn. Ved vurderingen av innspill fra Norges lastebileierforbund om en generell økning av tillatte totalvekter for en rekke kjøretøyer og vogntog, ble det klart at flere typer vogntog ikke kan tillates å ha totalvekt over 50 tonn, selv på veier hvor tømmervogntog og modulvogntog kan ha totalvekt 60 tonn, på grunn av avstand fra første til siste aksel. Hvorvidt det er mulig å tillate tilleggsvekt for nullutslippsvogntog på bruene som i dag kun er klassifisert for 50 tonn, og om alle typer 5- og 6-akslede nullutslippsvogntog skal kunne få tilleggsvekt på bruene klassifisert for 60 tonn, vil være en del av utredningen og besvares gjennom Statens vegvesens arbeid med regelverksendringer frem mot sommeren 2024. Det samme gjelder i hvilket omfang det eventuelt vil kreves nye bruberegninger, og konsekvenser med hensyn til forsterkning/utskiftning eller nedklassifisering av bruene.

Det skal i denne forbindelse også nevnes at det for vogntogtypen hvor det viser seg å være et handlingsrom for å tillate økte vekter på veier tillatt for 60 tonn, må avklares om disse økte vektene skal tillates for alle vogntog som oppfyller vilkårene, eller om 2 eller 4 tonn skal forbeholdes nullutslippsvogntog.

Nullutslippsmotorvogner (singel bil)

Når det gjelder tillatt totalvekt for nullutslippsmotorvogner, ble bestemmelser om inntil 2 tonn tilleggsvekt innført ved forordning 2019/1242. Bestemmelsene er implementert fullt ut i norsk regelverk. Alminnelig tillatt totalvekt for 3-akslet motorvogn er 26 tonn, mens nullutslippsmotorvogn tillates å ha inntil 2 tonn tilleggsvekt. Det er ikke foreslått ytterligere tilleggsvekt for nullutslippsmotorvogner (ut over at adgangen til å ha tilleggsvekt ikke lenger kobles til vekten av nullutslippsteknologien).

Selv om det ikke er noe i veien for at medlemsstatene kan tillate større tilleggsvekt enn direktivet krever, kan det tenkes at en treakslet motorvogn på 26 tonn pluss 2 tonn nærmer seg grensen av hva som er hensiktsmessig å tillate. Dette må utredes nærmere. Dette skyldes både at større vekter rent konstruksjonsmessig vil være svært vanskelig å få til uten å overstige tillatte aksellaster, og at det er usikkert om europeiske kjøretøyfabrikanter vil konstruere kjøretøyer for større vekter enn dette. Det har vært regnet på bruene, og gjennomgått vegslitasje for 26 tonn. Totalvekter over 26 tonn vil være en utfordring både med hensyn til brubelastning og veislitasje, og disse vil gjøre seg gjeldende i enda større grad dersom det skal tillates tilleggsvekt ut over 2 tonn.

Særlig om økte dimensjoner

Som påpekt regulerer direktiv 96/53/EF hvilke vogntoglengder medlemsstatene har adgang til å tillate i innenlands transport. Med unntak av spesialtransport, modulvogntog og transporter med spesialkjøretøy som utfører transporter under særlige forhold, for eksempel tømmervogntog, har ikke medlemsstatene adgang til å tillate større dimensjoner for kjøretøyer og vogntog i innenlands transport enn hva som fremgår av direktivets Vedlegg I. Dette betyr at medlemsstatenes handlingsrom for å tillate større lengder for nullutslippkjøretøyer og vogntog er svært begrenset.

Som påpekt innledningsvis innførte endringsdirektiv 2015/719/EU bestemmelser som tillater noe ekstra lengde for kjøretøyer og vogntog utstyrt med typegodkjente aerodynamiske førerhus og bakmonterte innretninger. Hvilke lengder som tillates er ikke direkte angitt, men det understrekes at ekstra lengde *ikke* skal gi økt lasteflate. I tillegg skal innretningene være utformet slik at direktivets bestemmelser om sporing overholdes. Bestemmelsene er implementert i forskrift om bruk av kjøretøy § 5-4 nr. 4.

Disse reglene foreslås ikke endret, men endringsforslaget utvider adgangen til å ha noe ekstra lengde for motorvogner og vogntog med aerodynamiske førerhus til også å gjelde nullutslippsmotorvogner, siden nullutslippsteknologi er noe mer plasskrevende enn fossile drivlinjer. I slike tilfeller vil nullutslippsmotorvogner og vogntog hvor disse inngår tillates å overskride direktivets lengdebestemmelser med inntil 90 cm. I likhet med aerodynamiske førerhus og innretninger skal den ekstra lengden ikke utgjøre ekstra lasteflate.

1.2 Muligheter for prioritering parkering/varelevering til enkelte tider for kjøretøyer i næringsvirksomhet som benytter nullutslippsteknologi

Om tiltaket

Tiltaket er relevant i byområder der det er knapt med gateareal for varelevering, håndverkere og andre mobile tjenesteytere. Det vil derfor treffe en begrenset andel av totalmarkedet for vare- og lastebiler, men forventes å ha en «nudging» effekt ved at kravet til nullutslipp blir synlig og konkret. Mobile tjenesteytere har andre behov enn transportører som leverer varer. En håndverker som har utstyr i bilen, trenger parkering nær arbeidsstedet så lenge oppdraget varer. Dette kan variere fra en hel arbeidsdag til kortere oppdrag. Varelevering (lossing eller lasting), er en aktivitet ved bilen. Dette skillet mellom parkering og kortest mulig stans for lasting eller lossing har både praktisk og juridisk betydning.

Praktiske hensyn

Kortest mulig stans for lasting eller lossing

Flere mindre studier om varelevering i dagens marked viser at de store transportaktørene og grossistene håndterer 60-80% av leveransene og 40-60 % av volumene, men utgjør 20-30 % av vareleverings-trafikken. Studiene er gjort for kjøpesentra i og nær større byer i Skandinavia. De store aktørene har i stor grad allerede null-utslippsflåter, eller er i ferd med å få det. Elektriske kjøretøyer dekker derfor en betydelig andel av behovet. Mye av den øvrige varetrafikken er regionale transporter knyttet til små og mellomstore transportforetak, kortreist mat, småbedrifter i byen eller regionen som baserer seg på egentransport eller enkeltstående direkteleveranser langveis fra. Disse har i mindre grad økonomi til å skifte bilpark.

Adkomstreguleringer uten tiltak for å effektivisere logistikken gir vanligvis et effektivitetstap. For eksempel hvis areal for nullutslippsbiler er ledig, mens fossilbiler kjører rundt og leter etter losseplasser. Andre effektivitetstap kan være at mottakere må utvide arbeidstiden for å ta mot varer på ugunstige tidspunkter, eller får økte kostnader til frakt. Ofte vil transportører feilparkere fremfor å vente eller parkere lenger unna, særlig hvis leveransen er stor og tung. Gjennomsnittlig lossetid for varelevering er 17 minutter, men medianen er omtrent halvparten.

Tiltaket kan også føre til at transportmarkedet blir delt, slik at el-kjøretøyer tar en større markedsandel i sentrum og fossile kjøretøyer i større grad holder seg i utkantene. Dette kan svekke potensialet tiltaket har for å endre kjøretøyparken, selv om sentrum blir raskere utslippsfri. På den annen side kan tiltaket gi et insitament til gründere om å utvikle nye forretningskonsepter og tilby fossilfrie løsninger. Dette kan drive den grønne omstillingen raskere fremover.

For suksess er det viktig at dette gjøres gradvis og i samarbeid med næringslivet. Med gradvis menes at reservasjonen kan gjelde for utvalgte tidsrom som etter hvert kan utvides, og at flere plasser kan reserveres. Tiltaket kan også kombineres med tilrettelegging eller støtte.

Mobile tjenesteytere

Elektrifisering av små og mellomstore varebiler er kommet lenger enn for lastebiler. I hovedsak vil det derfor i de største byene være tilstrekkelig marked til at sentrum får de tjenester som trengs, slik at risiko for at tjenestetilgangen for sentrum blir skadelidende antas å være mindre enn for varelevering, men det kan være forskjell mellom ulike bransjer.

Problemstillingen om parkering er også knyttet til om løsningen kan misbrukes av private personturer eller personturer i næring med elektrisk varebil. På lengre sikt bør en utrede om plassene kan reserveres for oppdrag som trenger utstyr og materiell, og som derfor har behov for parkering nær oppdragsstedet. Varebilundersøkelsen (SSB) fra 2018 viste at 50 % av de små varebilene ble i hovedsak brukt til privat kjøring. Dette gjelder nok ikke små elektriske varebiler nå, men det kan likevel bli et problem på sikt dersom det knyttes attraktive fordeler til varebilene.

Trafikksikkerhet

Tiltaket vil ha liten effekt på trafikksikkerhet.

Kostnad og utslippseffekter

Den fysiske tiltakskostnaden vil være å endre skilting. Hvor mange skilt som vil bli endret, avhenger helt av i hvilket omfang kommunene velger å bruke tiltaket., og om det kobles med skilting som uansett skal gjøres. Håndheving vil inngå som del av den vanlige håndhevingen av parkeringsregulering. Samfunnsøkonomien knytter seg primært til vare- og tjenestemottakernes egne kostnader for å ta mot varer på eventuelt ugunstige tidspunkter, og om transportprisen de betaler, enten direkte eller indirekte gjennom prisen for varen, blir høyere eller lavere. Så langt er det ikke grunn til å tro at el-varebiler på lang sikt blir dyrere enn fossile biler. For transportnæringen vil det primært være en fordelingsvirkning om den ene eller andre bedriften får oppdrag. For mindre foretak med egentransport kan dette være et problem. Det samme gjelder for transportoppdrag med spesialutstyr (for eksempel slamsuging og levering av øl direkte på tank eller kranbiler er markedet mindre og utskiftingstakten på bilene lengre). Det er derfor viktig med gradvis innføring og gjerne sammen med andre tiltak som letter overgangen.

Vi kjenner ikke til at det er gjort beregninger av utslippseffekter av dette tiltaket isolert. Det er ikke erfaringstall å bygge på, og det er ikke lett å skille effekten verken på bilparken eller på utslipp fra andre tiltak. Utredninger (Zero, Norconsult) som er gjort i Oslo, samt andre internasjonale utredninger, anbefaler likevel dette som et aktuelt tiltak, men disse har ikke tall for effekt. Evalueringen av de to lommene i Oslo (Norconsult) sier ikke noe om effekten på nybilkjøp eller utslipp. Den viser imidlertid at de skiltkombinasjonene som ble brukt, bare blir forstått korrekt av halvparten av sjåførene som er spurt. Dersom staten skal anbefale tiltaket, bør det utvikles skiltløsninger og symboler som kommuniserer bedre.

Overordnet juridisk vurdering

Parkering og varelevering reguleres i dag av tre hovedskilte, parkering (552), stans forbudt (370) og parkering forbudt (372). Det siste tillater «kortest mulig stans» for av- og påstigning eller lasting/lossing. Det er også et symbol (807,2) i skilteforskriften som brukes på underskilte. Symbolet er tegning av en liten lastebil, og underskiltet viser om hovedskiltet gjelder/gjelder ikke for varebil og lastebil. En løsning kan for eksempel være å utvikle et nytt symbol i forskriften som viser nullutslipp vare- og lastebil. Gode symboler kan gjøre det lettere for sjåfører å oppfatte budskapet raskt og å forstå skiltene. Tiltaket krever endring i skilteforskriften.

Dette vil ikke løse et eventuelt fremtidig problem med at elektriske varebiler som brukes til persontransport parkeres på plassene. For å favorisere mobile tjenesteytere som har behov for tilgang til utstyr og materiell bør det utvikles en regulering basert på hva bilen brukes til, ikke bare bilen i seg selv. Dette vil kreve større endring i regelverket og nye systemer for håndheving.

Vi anbefaler at det blir gjort en nærmere utredning av konkrete løsninger som kombinerer kompetanse på jus, skiltforvaltning, kommunikasjon, gateplanlegging og bylogistikk.

Referanser

Zero (2023). «Hvordan få flere el-varebiler på veiene? En virkemiddelanalyse av elektriske varebiler i Oslo (Klimaetaten)

Norconsult (2022). «Evaluering av arealer dedikert til nullutslipp vare og nyttekjøretøy i Oslo sentrum» (Bymiljøetaten)

1.3 Tilpasse og åpne ladeinfrastrukturen som er etablert for ferjer for tyngre kjøretøyer og eventuelt også for annen sjøtransport – riks- og fylkesveisamband

I Nasjonal vegdatabank var det per 31. august 2023 registret over 340 ferjekai i Norge. Det er eller er planlagt lagt opp til lading av ferjer ved et stort antall av disse ferjekaiene. Nedenfor beskriver vi faktorer som påvirker mulighetsrommet for å benytte ladeinfrastruktur på ferjekaiene til lading av andre fartøyer eller tyngre kjøretøyer. Det er en lang rekke forhold som kan variere mellom kaiene, som blant annet bestemmelser i gjeldende reguleringsplaner, tilgjengelighet på egnet areal, om det er ledig effekt i lokalt strømnett, trafikkvolum mv. Disse forholdene bidrar til at mulighetsrommet og kostnaden ved å åpne opp ladeinfrastrukturen varierer svært mye fra kai til kai. Vi har ikke hatt dialog med fylkeskommuner eller kommuner i utarbeidelsen av svaret.

Mål om nullutslipp av klimagasser fra ferjetrafikken

Ferjene er en viktig del av det norske transportsystemet. Årlig transporteres 20 mill. kjøretøyer og 40 mill. passasjerer på norske bilferjer. Det er om lag 130 ferjesamband i Norge. Staten, gjennom Statens vegvesen, har direkte ansvar for 16 av disse. Fylkeskommunene og kommunene har ansvar for de øvrige sambandene. Selv om de aller fleste av sambandene er fylkeskommunale transporteres om lag halvparten av trafikken på riksveiferjene.

Det pågår en storstilt elektrifisering av den norske ferjeflåten, og i 2022 var det 77 fartøyer med batteri om bord, i kategorien ferjer/mindre passasjerskip¹. Varslede forskriftskrav om nullutslipp fra båt- og ferjesamband, som ble sendt på høring mai 2023, vil kunne bidra til å ytterligere forsterke overgangen til energibærere som ikke gir utslipp ved ordinær drift. Så lenge det er strøm tilgjengelig i området peker hel- eller delvis elektrifisering seg ut som en av de viktige teknologiene for å oppnå nullutslipp. Dette er forhold som kan komme til å bidra til at det blir fremført større mengder strøm til langt flere ferjekai enn dem som har dette i dag.

Ladeinfrastruktur

Det er flere parter med eierskap og ansvar for ladeinfrastruktur på kai, og hvordan dette er organisert varierer. Netteier har ofte ansvar frem til et tilknytningspunkt på kai. Fra dette punktet kan det være ferjeoperatør, oppdragsgiver for sambandet eller andre som har ansvar for ladeinfrastrukturen frem til skuteside.

¹ Tabell 5-5 i DNV (2023) Barometer for grønn omstilling av skipsfarten 2022, rapportnummer. 2022-1359, Rev. 4

På riksvei har som oftest Statens vegvesen dekket anleggsbidraget til netteier for fremføring av strøm til et tilknytningspunkt på kai, mens det er ferjeoperatør som har avtale med netteier om bruk av strøm fra dette punktet. Det er også ferjeoperatør som eier ladeinfrastrukturen fra tilknytningspunktet til ladepunkt på ferjekaien.

På fylkesvei er fylkeskommunen oftere inne på eiersiden av ladeinfrastrukturen, da dette var ett av kriteriene som ble satt for å motta investeringsstøtte fra Enova. Bruk av infrastrukturen baseres på inngåtte avtaler, med fordeling av ansvar og vilkår, noe som påvirkes om etablert ladeinfrastruktur skal åpnes opp for tredjepart. Det varierer hva dette betyr for forholdet mellom netteier, ferjeoperatør, oppdragsgiver og eventuelle andre.

Annen sjøtransport: På generelt grunnlag er etablert ladeinfrastruktur uegnet for at annen sjøtransport kan lade. Infrastrukturen er spesialtilpasset til de aktuelle ferjene som benyttes i sambandet, og er ofte ikke standardisert. I de fleste tilfeller vil det å åpne for at annen sjøtransport skal bruke ferjekaien også påvirke ferjedriften, noe som kan gi redusert ferjetilbud og økt sannsynlighet for driftsavvik på sambandet.

Tyngre kjøretøyer: For at tyngre kjøretøyer skal kunne lade må det etableres ny ladeinfrastruktur. Også her vil mulighetsrommet variere mellom kaiene. For samband med høy frekvens vil tilgjengelig tid til å lade mellom avgangene være kort. Hvis kjøretøyer skal stå på kai over flere ferjeavganger er det bedre for trafikkavviklingen og sikkerheten at det skjer et annet sted, noe som kan øke arealbehovet til kaien. Endret arealbehov kan medføre behov for ny regulering, jf. plan- og bygningsloven.

Tilgjengelig effekt i strømmettet

På generelt grunnlag har Statens vegvesen ikke etablert ladeinfrastruktur til ferjene med overkapasitet. Tilsvarende gjelder nok også for de fleste av de fylkeskommunale sambandene. På enkelte samband, som f.eks. E39 Lavik-Oppedal, er det grunnet lav effekt i strømmettet plassert batteri på land som lader mens ferjen (M/F Ampere) er i overfart. Det kan være kaier der det er kapasitet tilgjengelig i strømmettet, både gjennom døgnet og i perioder av døgnet. Forbruk av strøm varierer ofte avhengig av tider på døgnet og om det er en ferje som lader ved kai eller ikke. Sett over en lengre tidsperiode kan det derfor være mulig å forbruke en større strømmengde ved kai enn det som gjøres i dag. Bruk av slik strøm kan påvirke avtalen(e) som er inngått mellom partene som er etablert på kaien i dag.

1.4 Legge til rette for lading av tunge biler i tilknytning til godsterminaler for jernbanen

Hvordan oppnå målet - grønne, utslippsfrie godsterminaler i jernbanen

Bane NOR har gjennomført et pilotprosjekt der store containertrucker skal elektrifiseres. Det byr på mange utfordringer, blant annet å skaffe til veie nok kraft slik at de store maskinene kan hurtiglades for å hindre driftsavbrudd. De små truckene ble elektriske for mange år siden, mens containertruckene og de såkalte reachstackerne, som både løfter semitraller og containere, bruker fossilt drivstoff. Det er denne type trucker som brukes på godsterminalene i Norge. Bane NOR har vært ute etter å finne en elektrisk variant, men også løse utfordringen med hvordan disse kan lades opp raskt, da Bane NOR er avhengig av at containertruckene kan brukes hele tiden uten særlig driftsavbrudd.

Bane NOR så for seg å oppgradere strømmettet på godsterminalene slik at det fikk nok kapasitet til å kunne lade de store truckene, noe som ville medført svært store kostnader. Alternative løsninger ble vurdert, og en lyn-/hurtiglader med effekt på 350 kw pekte seg ut. Bane NOR har bygget en ladecontainer som også inneholder batteripakke. Batteripakken gir nok ekstra kraft til å kompensere for kraftunderskuddet i nettet på terminalen mens det lades, og dermed sparer man installasjonskostnadene for ekstra kraft. I tillegg kan batteribanken lades fra solceller som er installert på terminalbygg.

Et ladehabitat

Løsningen som er bygget klarer å levere all den ladekapasiteten som trukken/reachstackeren kan ta imot for å lades opp raskest mulig. Det gjelder å benytte de små pausene i driften til lading, derfor er det vesentlig at ladingen går fort. Løsningen som er utviklet og bygget er gitt navnet "ladehabitat".

Ladehabitatet er laget av forsterket glassfibermateriale, godt beskyttet mot vær og vind, snø, fuktig og saltholdig luft for å gi de beste forholdene til at lader, batteri og styringssystemer skal ha mange år med daglig drift

Et knutepunkt for lading

Godsterminalene til Bane NOR er også viktige knutepunkter for logistikkselskapene og vareeiere. Derfor er det fornuftig at det blir tilbudt hurtiglading til lastebilene som kommer for å laste eller losse gods.

Dette vil igjen gi muligheter for utslippsfri transport fra A til Å. Bane NOR har etablert ekstra uttak som kan benyttes til å lade de elektriske lastebilene som transporterer til og fra terminalene. De kan benytte løsningen for hurtiglading for bilene mens de er på terminalen. Samtidig er det etablert et system som gjør fakturering av strømmen til logistikkselskapene enkel.

Kjøle- og frysecontainere

I tillegg til lynlading er det lagt opp til uttak på vanlige stikkontakter for annet forbruk, som f.eks. strømuttak til kjølecontainere som står på terminalen. Her har en altså lagt til rette for å erstatte dieseldrevne aggregater med elektrisk drift, støyfritt og lydløst. Som for lynlading av lastebilene akkumuleres kostnadene av forbrukt strøm til f. eks. kjølecontainere til de kundene som Bane NOR har gjort avtale med. Systemet skal være lett å bruke og lett og administrere. For å nå målene for utslippsfrie godsterminaler må Bane NOR investere i ladeløsningen for alle godsterminaler. Løsningen har en pris på ca 5,2 mill. kr pr enhet, avhengig av hvor stor batterikapasitet som bygges. De fleste godsterminaler har elektrisk drift av tog inn og ut av terminalen. Det som gjenstår for at terminalene skal bli helt utslippsfrie er at trucker og utstyr for lossing og lasting av godstog også blir helt utslippsfritt. Dette målet kan Bane NOR realisere raskt. Selskapet bygger ladeløsning som beskrevet, og bytter dagens fossile maskiner med ny elteknologi. Maskiner er klare for levering, så her er det investeringskostnaden som er utfordringen. En fossil reachstacker har en kostnad på ca 7,2 mill. kr, mens en utslippsfri elektrisk tilsvarende maskin koster ca 13 mill. kr.

En vellykket pilot

Piloten og lynladeren som er bygget viser seg å levere som forventet. I tillegg leverer og lader den lastebiler som kjører gods til og fra godsterminalene, slik Bane NOR hadde prosjektert. Interessen er allerede stor, så her er det bare investeringsmidler som må på plass for å rulle ut løsningen. Byggetid vil være ca 6 -8 måneder.

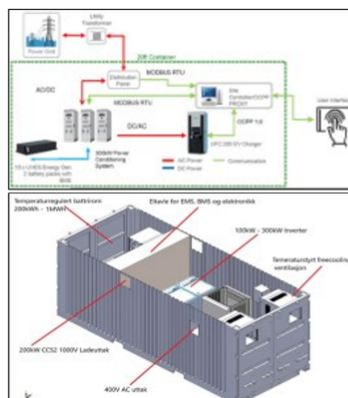
Lynlader

- Bane NOR vil tilby ladestasjoner for hurtiglading og lading av el-trucker (Reach Container Stacker), el-lastebiler samt strøm til drift av kjølecontainere på våre terminaler.
- Batteribank
- Solceller leverer til batteribank
- Containerløsningen medfører at store og dyre (ere) el-tilpasningsarbeider på det elektriske anlegget på terminalene kan unngås/reduseres betydelig.
- App som betalingsløsning
- Pilot er i drift
- Potensialet er alle Bane NOR (gods) terminaler



Ideen/Konseptet

- Bane NOR vil tilby våre kunder containerbaserte ladestasjoner for hurtiglading og lading av el-trucker (Reach Container Stackers), el-lastebiler samt strøm til drift av kjølecontainere på våre terminaler.
- Betales etter faktisk forbruk kw/t
- Containerløsningen medfører at store og dyre (ere) el-/tilpasningsarbeider på det elektriske anlegget på terminalene kan unngås/redueres betydelig.
- Betalingsløsning pr kw/t
 - App som betalingsløsning
 - Mnd faktura
- Vi starter med én container som pilot.
- Når løsning er testet og etterspørsel dokumentert så rulles løsningen/konseptet videre ut.
- Potensialet er alle Banenor (gods)terminaler



BANE NOR

INTERN

Figur 1.1 Ladestasjoner for hurtiglading på terminaler. Bane NOR

2 Utslippsfrie anleggsplasser

2.1 Merkostnaden ved at maskin- og kjøretøybruken på en gjennomsnittlig anleggsplass er hhv. 10, 50 og 100 % utslippsfri

Vi viser også til svar på oppdrag om klimateknologi (prioriteringsoppdraget) og felles mål/krav (oppfølging av utredningsoppdraget).

En fossilfri anleggsplass defineres vanligvis som en anleggsplass hvor det ikke forbrennes fossile drivstoffer. Anleggsarbeidet gjennomføres enten ved hjelp av utslippsfri teknologi (som strøm, hydrogen o.l.), eller ved hjelp av biobaserte drivstoff (biodiesel, biogass o.l.). Vi har i dette notatet antatt at det hovedsakelig er erfaringer med *utslippsfri* teknologi som skal behandles, da biodrivstoff i dag reguleres sentralt gjennom flere omsetningskrav. Biodrivstoff er også en kjent teknologi som har vært benyttet i bransjen i mange år. Vi vil derfor konsentrere oss om merkostnader for utslippsfri teknologi i dette notatet, men vil også kommentere kort rundt bruk av biodrivstoff.

Begrepet «merkostnad» kan forstås på ulike måter. Man kan se på det som en ren *bedriftsøkonomisk* merkostnad. I vårt tilfelle at investeringskostnaden i byggefase øker. Man kan også vurdere nytte og kostnader i et samfunnsøkonomisk perspektiv. Det kan finnes tilfeller hvor et tiltak medfører bedriftsøkonomiske merkostnader, men hvor man på samfunnsnivå kan få en besparelse. Nye Veier har som en grunnleggende del av sitt mandat å prioritere etter samfunnsøkonomisk lønnsomhet, og vil derfor understreke dette poenget. Det mest sentrale spørsmålet for *samfunnet* er hvordan utslippene fra anleggsplassen kan reduseres på en mest mulig effektiv måte.

I oppdraget heter det: «Innledende overslagsberegninger indikerer at total kostnaden for en stor entrepris i veisektoren vil kunne øke med i landskapet 1-5 % dersom man holder alt annet likt og erstatter anleggsdiesel med avansert biobasert anleggsdiesel». Hvis dette anslaget er basert på merkostnader for HVO fra en tid tilbake, vil vi påpeke at kostnadene nå har økt betydelig. Avansert biodrivstoff har i dag en høy pris, og fremskrivningene gir ikke håp om særlig synkende kostnader frem mot 2030.

Kystverket

Vi viser til omtalen av felles mål/krav (oppfølging av utredningsoppdraget).

Avinor

Avinor har per tid ikke krav til utslippsfri maskin- og kjøretøysbruk i selskapets bygge- og anleggsprosjekter, og har derfor ikke grunnlag for å anslå merkostnaden for en utslippsfri anleggsplass. Innenfor bygg- og anleggsvirksomheten vil imidlertid Avinor være en aktiv pådriver for å støtte opp under selskapets til enhver tid gjeldende klima- og miljøstrategi gjennom, konseptvalgene, leverandør-samarbeid og anleggs- og byggefasen.

Bane NOR

Bane NOR har ikke tilstrekkelig kunnskapsgrunnlag for å kunne vurdere merkostnader. Det er rimelig å anta at det vil være geografiske forskjeller, samt avhenge av type arbeider og el-/effektbehov. I tillegg vil det være svært betydningsfullt hvorvidt Bane NOR utfører arbeid på et mindre, avgrenset område (eksempelvis stasjoner, bynære områder/tunneler) eller om arbeidet foregår over lengre strekninger.

Det blir viktig at de store byggherrene har god dialog med markedet dersom det skal etableres felles mål, krav og kriterier, med tanke på tilgang på ulike maskintyper og kjøretøyer. Dersom det skapes en større etterspørsel på maskiner enn det markedet kan møte på kort sikt vil dette være kostnadsdrivende. Derimot bør et felles krav- og målbilde kommuniseres år i forveien til markedet, for å skape forutsigbarhet for de investeringene som må til. Forutsigbarhet er et tydelig ønske fra leverandørmarkedet.

Det vises videre til beskrivelse av pilot med mål om å etablere et kunnskapsunderlag for etablering av «beste praksis» for kontraktskrav og -evaluering for å fremme utslippsfrie anleggsplasser i transportvirksomhetene i svarbrev om oppfølging av utredningsoppdraget, del 3. Piloten vil gjennomføres i løpet av 2023 og 2024 som et kunnskapsprogram på tvers av transportvirksomhetene Bane NOR, Nye Veier og Statens vegvesen.

Nye Veier

Nye Veier har noe erfaring med uttesting av fossilfri og utslippsfri teknologi på våre anleggsplasser. Selskapet har ikke hatt helt fossilfrie eller utslippsfrie anlegg i drift, men har gjennomført to større pilotprosjekter, og har også testet utslippsfritt utstyr i mindre skala på andre prosjekter. Vi presenterer i dette notatet overordnede betraktninger om merkostnader forbundet med fossilfrie og utslippsfrie anleggsplasser.

Bedriftsøkonomiske merkostnader

Nye Veier har tidligere gjort overordnede vurderinger av merkostnaden ved å erstatte alt fossilt drivstoff med biodrivstoff på anleggsplassene. Dette ble gjort for noen år siden, før man begynte å diskutere et omsetningskrav for anleggsdiesel. Vi kom da til at en ren substitusjon av fossile drivstoff med biodrivstoff, ville økt prisen på en totalentreprise med 1-5 pst. Vi understreker at dette er grovkornede og utdaterte beregninger, som vil variere fra prosjekt til prosjekt. Vi antar at prisene på biodrivstoff ikke har falt siden den gang, de har antagelig heller økt, og Miljødirektoratet vurderer også at prisene på biodrivstoff ikke er ventet å falle frem mot 2030.

Når det gjelder utslippsfri teknologi har Nye Veier færre erfaringstall. Hvis man definerer begrepet utslippsfrie anleggsplasser bredt, vil det finnes tiltak som vil være bedriftsøkonomisk lønnsomme, men også tiltak som medfører merkostnader.

Gjennom to større pilotprosjekter har Nye Veier testet ut ny teknologi for resirkulering av forurenset slam, og drift av utstyr ved hjelp av strøm fra nett og fra mobile battericontainere. Begge disse pilotprosjektene har medført merkostnader for selskapet, men det har også mottatt støtte fra Samferdselsdepartementets støtteordning. I tillegg har begge prosjektene hatt en tydelig innovasjonsprofil, hvor nye metoder og ny teknologi har blitt testet ut. Det er derfor krevende å beregne

en faktisk merkostnad ved en eventuell oppskalering av metodene som er testet ut, rett og slett fordi man fremdeles er i en utviklingsfase.

Når det gjelder merkostnader forbundet med å erstatte fossile maskiner med nullutslippsmaskiner som benytter strøm eller hydrogen, har vi ikke grunnlag fra selskapets prosjekter til å foreta detaljerte beregninger. Det er fremdeles betydelige merkostnader forbundet med investering i slike maskiner, men entreprenørene har også tilgang til støtteordninger, som avbøter noe av de bedriftsøkonomiske merkostnadene for dem.

I dialog med andre byggherrer har Nye Veier fått indikert at det er merkostnader forbundet med drift av utslippsfrie anleggsplasser. De fleste erfaringene som finnes er imidlertid fra bynære strøk og av mindre skala enn det som er vanlig i store samferdselsprosjekter i regi av de nasjonale transportvirksomhetene. Selv om vi ikke har konkrete erfaringstall kan vi altså anta at krav om utslippsfrie anleggsplasser vil medføre betydelig økte investeringskostnader for infrastrukturprosjekter, men at dette vil avhenge av hvordan statens virkemiddelapparat for øvrig utformes. F.eks. vil økte støtteordninger for entreprenørene kunne ta ned noe av merkostnadene når de utformer tilbud til statlige infrastrukturaktører. Det generelle skatte- og avgiftssystemet spiller også inn på i hvilken grad merkostnadene treffer transportvirksomhetenes investeringsbudsjetter, eller andre steder i virkemiddelapparatet.

Samfunnsøkonomiske merkostnader (og mulig tilleggsnytte)

Miljødirektoratet har vurdert samfunnsøkonomiske tiltakskostnader for flere ulike klimatiltak i rapporten [Klimatiltak i Norge mot 2030](#). Flere andre leveranser i forbindelse med NTP, og i regi av Miljødirektoratet, har også vurdert dette i løpet av de siste årene. Se for eksempel transportvirksomhetenes svar på utredningsoppdraget, og Miljødirektoratets rapport [Kunnskapsgrunnlag om barrierer og potensial for utslippskutt i bygge- og anleggsvirksomhet](#). Kort oppsummert sier disse rapportene at avansert biodrivstoff har en høy samfunnsøkonomisk tiltakskostnad som ikke er ventet å falle i årene som kommer, mens elektriske maskiner i flere maskinkategorier allerede i dag har en lavere samfunnsøkonomisk tiltakskostnad enn biodrivstoff. Et annet vesentlig poeng er at tiltakskostnaden for utslippsfrie maskiner er ventet å falle i årene som kommer. En viktig begrensning med de utførte analysene er at de ikke inkluderer kostnader forbundet med nødvendig tilrettelegging av energilogistikk. Dette er en kostnad som vil kunne variere vesentlig fra prosjekt til prosjekt. Men oppsummert kan vi altså anta at det er samfunnsøkonomiske merkostnader forbundet med utslippsfrie anleggsplasser, men at disse er ventet å falle. Hvor raskt de faller, vil blant annet avhenge av etterspørsel og investering i utvikling både nasjonalt og globalt.

Det kan også være samfunnsøkonomiske nytteverdier forbundet med utvikling og innføring av ny teknologi. Vista analyse leverte tidligere i 2023 en [rapport](#) om dette temaet. Rapporten var en del av Nye Veiers kunnskapsprogram for utslippsfrie anleggsplasser. I denne rapporten påpeker Vista analyse at det kan være samfunnsøkonomiske nytteverdier forbundet med investeringer i ny teknologi, men at denne nytten er størst der investeringene korrigerer en faktisk markedssvikt. Denne nytten kan være vanskelig å kvantifisere, men dette er også et viktig perspektiv å ta inn når man vurderer samfunnsøkonomiske konsekvenser av investeringer i ny teknologi og nye metoder.

Oppsummering

Nye Veier har ikke et godt empirisk grunnlag for å anslå konkrete merkostnader ved utslippsfri anleggsdrift i dag. Selskapet antar at aktuelle tiltak vil kunne ha et spenn fra tiltak som er bedriftsøkonomisk lønnsomme, til tiltak med betydelig merkostnader. Nye Veier antar at totalrammene for totalentreprisene i sektoren i dag vil måtte økes med flere prosent, dersom man innfører et generelt krav om utslippsfrie anleggsplasser i transportsektoren.

Som nevnt vil også virkemiddelapparatet for øvrig ha stor betydning for hvor i verdikjeden merkostnadene treffer. Det beste samfunnsøkonomiske potensialet ser ut til å være å fase inn utslippsfrie løsninger, heller enn biodrivstoff. Nye Veier mener derfor hovedspørsmålet burde være hvordan man kan benytte det samlede virkemiddelapparatet på en mest mulig kostnadseffektiv måte når man skal fase inn nullutslippsløsninger i anleggsbransjen i løpet av de neste årene.

Statens vegvesen

Det er vanskelig å si konkret hvor mange prosent merkostnadene til utslippsfrie anleggsplasser vil beløpe seg til av total entreprisekonstand. Det er imidlertid klart at det kan bety vesentlige beløp på de største prosjektene i en periode frem til alle maskiner er utslippsfrie. Statens vegvesen har gjort noen grove anslag for økningen i prosjektenes total kostnader. Anslagene er et øyeblikksbilde fra vår/sommer 2023 og ventes å endre seg. Kostnaden vil variere fra prosjekt til prosjekt og være svært avhengig av gjennomføringstidspunkt.

Analysene antyder at merkostnader til en 100 pst. utslippsfri anleggsplass pr. 2023 kan beløpe seg til anslagsvis 3-7 pst. av total entreprisekostnad. Anslaget tar utgangspunkt i merkostnader på entreprisekonstanden for bruk av utelukkende elektriske anleggsmaskiner. Merkostnader til etablering av krafttilgang anslås å utgjøre 1-2 pst. av entreprisekonstanden. Det er forutsatt Enovastøtte på om lag på dagens nivå for en betydelig andel av anleggsmaskinene. I tillegg vil det påløpe mindre kostnader som følge av teknisk umodenhet, usikkerhet knyttet til restverdi på maskiner mv. En 50 pst. utslippsfri anleggsplass er i anslaget vurdert å ha merkostnader på halvparten eller mindre av en helt utslippsfri anleggsplass i 2023 – altså vil merkostnaden utgjøre 1-3 pst. av entreprisekost. Merkostnaden for 10 pst. utslippsfri anleggsplass anslås i 2023 å utgjøre langt under 1 pst. av entreprisekostnaden. I dette tilfellet benyttes et mindre antall elektriske maskiner og/eller lastebiler, og i mange tilfeller er tilstrekkelig kraft etablert i forbindelse med riggområde.

I motsetning til ved bruk av biodrivstoff vil merkostnadene knyttet til utslippsfrie anleggsplasser synke betraktelig mot 2030. Serieproduserte maskiner blir tilgjengelige, batteriteknologien forbedres og entreprenørene lærer seg hvordan man optimaliserer effektbruk og lading. Eventuelle krav kan imidlertid ikke innføres for prosjekter som er nær bygging og hvor kostnadene er godkjent i Stortinget. Tidspunkt for innføring må vurderes for hvert prosjekt. Nedtrapping eller bortfall av enovastøtte etter noen år vil motvirke noe av kostnadsreduksjonene.

Merkostnader for nullutslippsmaskiner

Vår/sommer 2023 koster en batterielektrisk maskin opp mot tre ganger så mye som en dieselmaskin. Merkostnaden er så høy at den ikke tilbakebetales av lavere driftskostnader (energi og vedlikeholdskostnader) i løpet av maskinens levetid. Kabelmaskiner og hybride maskiner (diesel/kabel) koster mindre enn batterielektriske maskiner. Mye arbeidet i tunnel gjøres allerede kablet, som en følge av at en del byggherrer allerede har stilt krav. Denne overgangen ser ut til å bli varig. En medvirkende årsak til at nullutslippsløsninger har kommet langt ved tunneldrift er at det både forbedrer arbeidsmiljøet og reduserer ventileringsbehovet.

Beregningen av kostnadene for utslippsfrie anleggsplasser baserer seg på at merkostnaden for en av dagens 25 tonns batterielektriske anleggsmaskiner er relativt representativ for mange maskiner på en anleggsplass. Dette antakelsen er naturlig nok grov, men har en del erfaringstall som underbygger at dette ikke er urimelig. Innkjøpskostnaden for 25-tonns dieselgravere er ca. 2,2 mill. kr. Kostnadene øker til ca. 3,3 mill. kr for en 38-tonns maskin og ca. 4,5 mill. kr for en på 50-tonn. En batterielektrisk maskin på 25 tonn koster om lag 6,6 mill. kr før støtte fra Enova. Etter støtte er kostnaden 4,8 mill. kr. Siden den prosentvise merkostnaden ser ut til å gjelde også for en større maskin, antar vi at store batterielektriske maskiner på 38 tonn og 50 tonn ville kostet hhv. 7 og 10 mill. kr. Batterielektriske gravemaskiner i disse

vektklassene er enda ikke bygget, men vi vet at enkelte produsenter vurderer bygging basert på etterspørsel i markedet. En kabelhybridgraver på 38/50 tonn koster hhv ca. 6,3 mill. kr og 7,5 mill. kr. Hybride maskiner med forbrenningsmotor vil ikke kunne motta støtte fra Enova, men vil muligens uansett være foretrukket fremfor en ren kabelgraver med Enovastøtte fordi den er mer mobil.

Hvis vi tar utgangspunkt i 25-tonnsmaskinen og anslår 1 800 driftstimer/år, et forbruk på 25 l diesel/time og en levetid på 8 år, vil dette tilsvare til sammen 360 000 l diesel. Dette kan konverteres til 1 620 000 kWh for å utføre tilsvarende arbeid. Dieselkostnaden vil være økende mot 2030 som en konsekvens av en økt CO₂-avgift mot 2 000 kr/tonn. På tross av lavere driftskostnader (elektrisitet vs. diesel) er ikke dette nok til å tilbakebetale investeringskostnaden, selv med enovastøtte. Det vil være mindre vedlikehold på en batterielektrisk maskin når teknologien er ferdig rullet ut i markedet. Enn så lenge kan vi imidlertid få høyere kostnader på service og feilretting. Inntil videre setter vi service- og reparasjon-utgifter likt for diesel- og batterimaskiner.

Gitt antakelsene over og forutsatt en diskonteringsrente på 10 pst. vil merkostnaden for en batterielektrisk maskin som benyttes i 8 år være opp mot 50 pst. høyere enn en dieselmaskin. Så lenge Enova gir støtte til innkjøp av maskinene vil dette være med på å redusere merkostnaden betydelig over i løpet av 8 år. Dersom Enova kan gi en støtte på 40 pst. til merkostnaden for investeringen vil dette redusere merkostnaden for maskinen til 15 pst. over levetiden på 8 år. Hva Enova vil gi av støtte fremover er ikke gitt. Støtten kan forlenges en tid så lenge merkostnaden til innkjøp er betydelig, men hvor lange avhenger av en rekke faktorer som bevilgninger, konkurrerende virkemiddelbruk, krav som stilles av byggherrer mm.

En ren kabelmaskin vil også kunne motta støtte og vil dermed i mange tilfeller være et rimeligere alternativ til en batterimaskin. Maskinen er imidlertid langt fra så fleksibel i bruk som en batterimaskin, siden aksjonsradiusen er begrenset. Kabelhybride maskiner løser mange av utfordringene til kabelmaskiner. Men siden de ikke er berettiget Enova-støtte har de omtrent samme merkostnader ut til entreprenør som en batterimaskin.

Vi regner merkostnader for batterielektriske gravemaskiner som representative også for hjullastere og dumpere. Dette er en grov antakelse, men likevel ikke urimelig all den tid også disse maskintypene krever store batteripakker som en viktig kostnadsdriver.

En del batterielektriske spesialmaskiner kan få et større påslag siden disse er «lenger unna» serieproduksjon, mens kablede maskiner kan koste mindre. Som et sjablongmessig overslag er estimatet for merkostnader for en gravemaskin sannsynligvis ganske representativt for anleggsmaskiner generelt. Lastebiler med åpent plan leveres sommeren 2023 serieprodusert med store batteripakker med en merkostnad noe lavere enn for anleggsmaskiner. I tillegg benytter lastebilene veibruksdiesel som har en høyere pris enn anleggsdiesel. For å være på den konservative siden regner vi likevel av merkostnader for lastebiler til massetransport ligger i samme størrelsesorden som anleggsmaskiner.

Hvis maskinkostnaden utgjør 20 pst. av anleggskostnaden betyr det at anlegget vil koste 10 pst. mer ved bruk av nullutslippsmaskiner uten støtte fra Enova. Hvis vi antar enovastøtte til samtlige maskiner på anleggene vil merkostnaden for entreprisen være redusert til 3 %. Hvis utviklingen går raskt, vil merkostnaden synke tilsvarende raskt, men enovastøtten vil da sannsynligvis bortfalle, derfor vil det ikke være urimelig å tenke seg at beregnede merkostnader vil være gyldige en stund frem i tid. 3-5 pst. vil muligens være realistisk med tanke på at noen maskiner vil være hybride og dermed ikke få støtte fra Enova.

Merkostnader for etablering av krafttilgang

Kraftforsyning til anleggsplasser kan være utfordrende i områder uten nærliggende distribusjonsnettlinjer eller i områder med en anstrengt kraftsituasjon. Norconsults krafttilgangsrapport («Krafttilgang ved utbyggingsprosjekter»), peker imidlertid på at forholdene for mange prosjekter ligger godt til rette for elektrifisering. Rapporten gir oss god oversikt over av noen aktuelle prosjekter. Rapporten konkluderer med at mange anlegg vil klare seg med en effekt på under 1 MW per punkt, med jevn avstand langs anlegget/veilinjen. På anlegg som ligger langs eller delvis langs distribusjonsnettlinjer for høyspentkraft er 0,5 MW effekt som regel tilgjengelig. Kostnader for å ta i bruk kraften fordeler seg på nettstasjon, kabler og oppkopling av selve anlegget. Totalt kan dette beløpe seg til opp mot ca. 400-500 000 kr. Hvis anleggsplassen trenger mer enn 1 MW kan dette utløse investeringer i nettet på mange millioner kroner, og ikke minst en leveringstid for krafttilgang på 6-12 måneder.

Et typisk stort veianlegg på 15-20 km lengde kan tenkes å bli forsynt med kraft fra 5-6 nettstasjoner. I forbindelse med hver nettstasjon kan vi se for oss utplassert 1-2 batterikonteinere på 1 MW med primært mål å kutte effekttopper. Nettstasjonene ferdig koplet opp kan beløpe seg til i størrelsesorden 12-13 mill. kr. Dersom vi tenker oss 7 batterikonteinere til en enhetskostnad på 7 mill. kr vil dette utgjøre 50 mill. kr totalt. Begge disse kostnadene kan fordeles over byggetiden til to eller flere prosjekter, siden levetiden til en batteribank og en nettstasjon er betydelig lenger enn anleggsfasen på 3-5 år. I en startfase vil det være usikkerhet knyttet til den teknologiske utviklingen, slik at vi for sikkerhets skyld avskriver investeringene over kun det ene prosjektets levetid.

For et veianlegg med en lengde på 15-20 km vil vi typisk kunne ha et kostnadsestimat på 5-10 mrd. kr, og her vil investeringer i krafttilgang og batteribanker kunne ligge i området 1-2 pst. av investeringskostnaden. Et mindre veianlegg vil ha proporsjonalt lavere kostnader til kraftoppgradering (behov for færre nettstasjoner og batteribanker), slik at 1-2 pst. fortsatt kan være gyldig som et grovt estimat. Dersom hele området som anlegget ligger i ikke har nok kraft tilgjengelig, kan kraftproduksjon ved hjelp av brenselceller/hydrogen, tenkes å være et alternativ. Per i dag vil dette være et dyrt tiltak, og neppe aktuelt i stor skala før hydrogen er tilgjengelig til en lav kostnad per kWh. Hydrogenaggregater kan imidlertid være et supplement allerede i dag.

Utviklingen mot 2030

Miljødirektoratet har i sin nylig publiserte bygge- og anleggsrapport («Kunnskapsgrunnlag om barrierer og potensial for utslippskutt i bygge- og anleggsvirksomhet») antatt at større batterielektriske maskiner kan bli bedriftsøkonomisk lønnsomme rundt, eller noe etter, 2030. Mindre batterimaskiner vil bli lønnsomme raskere enn de store maskinene. En opptrapping av CO₂-avgiften til 2 000 kr/tonn reduserer også merkostnadene, men dette er ikke av avgjørende betydning for lønnsomheten. Byggherrene påvirker imidlertid selv utviklingen. Ved å ta større maskiner i bruk øker læringen, og den finansielle risikoen reduseres raskere. En mulig game changer er at mer energitette batterier (med fast elektrolytt), og tilhørende kostnadsreduksjon, kan bli introdusert kommersielt i markedet i løpet av få år.

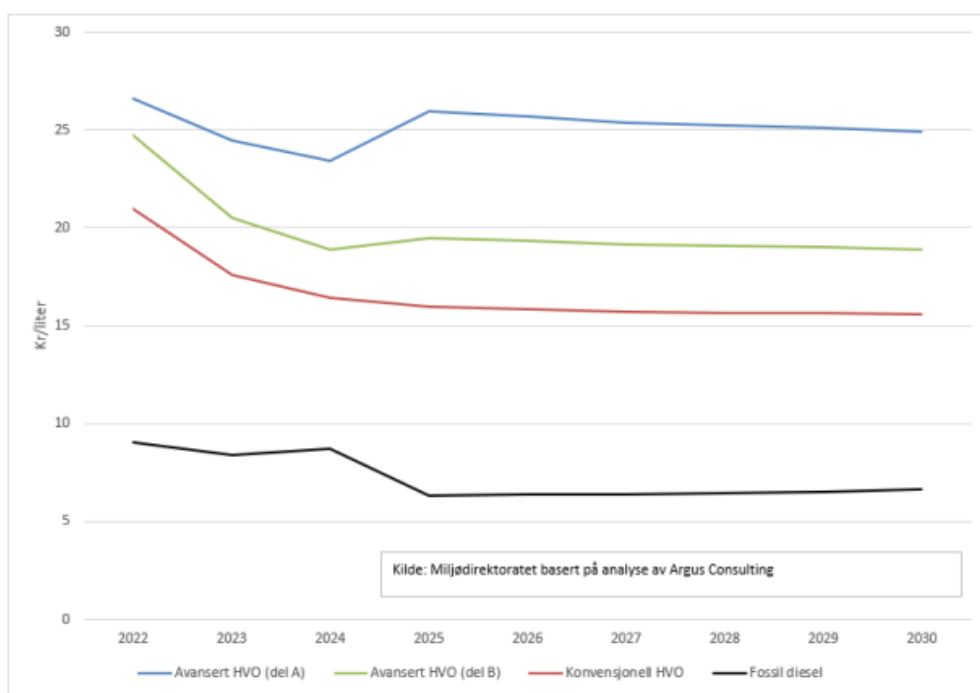
Kostnader knyttet til etablering av strømtilgang og ladeinfrastruktur har antakelig ikke samme potensial for å falle i pris som maskiner og batterier. Et lavere effektbehov grunnet smart strømstyring er imidlertid viktig læring, og kan gjennomgående være med på å kutte kostnader til anleggsbidrag. På tross av mye usikkerhet knyttet til kostnadsutviklingen er et beste estimat å anta en lineær reduksjon av merkostnader etter innføring av nullutslippsteknologi. Nullutslippsanleggsplasser vente å få en redusert merkostnad når vi nærmer oss 2030.

Biodrivstoff

Statens Vegvesen har sett nærmere på forbrukstall ved bruk av klimagassbudsjetter for ca. 30 ulike anleggsprosjekter, og hvordan disse tallene fordeler seg mellom ulike prosjekter. Klimagassbudsjettene er utarbeidet med verktøyet VegLCA. Merkostnader for en 100 pst. fossilfri anleggsplass per 2023 ser ut fra dette ut til å beløpe seg til ca 5 pst. av total entreprisekostnad som et gjennomsnitt. Estimater er et øyeblikksbilde vår/sommer 2023, basert på tall innhentet fra Circle K. Vi har tatt utgangspunkt i prisdifferansen ut til kunde med avgifter og uten mva. Merkostnaden representerer dermed en privatøkonomisk merkostnad.

Variasjonen er stor. Vi finner prosjekter der merkostnaden blir alt fra 1 til 13 pst. Hvis vi deler inn prosjektene i kategorier, ser vi at gjennomsnittet for merkostnader biodrivstoff ligger lavere for brukonstruksjoner enn for vei i dagen/tunneler. Dette var forventet på grunn av at det er betydelig mindre massetransport i broprosjekter. Porteføljens størrelse sikrer at det beregnede gjennomsnittet er relativt robust.

Prisforskjellen mellom avansert biodrivstoff og fossil diesel antas ikke å endre seg mye mot 2030, se figur 10 fra leveransen på klima og miljø i utredningsoppdraget nedenfor. Det er derfor grunn til å tro at absolutte merkostnader for overgang fra 100 pst. vanlig diesel til 100 pst. avansert biodiesel heller ikke vil endre seg mye i den samme tidsperioden. Hvorvidt merkostnader fremdeles vil være ca. 5 pst. i 2030 avhenger av prisutvikling for ulike materialtyper, og kostnadsbildet i markedet generelt.



Figur 10: Priser i dag og framskrivning for priser på ulike typer HVO-biodiesel og fossil diesel. Alle priser er uten avgifter. Kilde: Argus Consulting, bearbejdet av Miljødirektoratet

Figur 3.1 Utvikling i priser på biodiesel og fossil diesel. Figur hentet fra svar på utredningsoppdraget

Med hilsen

Ingrid Dahl Hovland
Vegdirektør
På vegne av transportvirksomhetene

Kopi til:

Nærings- og fiskeridepartementet
Avinor AS
Bane NOR SF
Jernbanedirektoratet
Kystverket
Nye Veier AS