

Sammendrag

Erfaringer fra tidlige brukere av nullutslippsløsninger for tunge kjøretøy i Norge

TØI rapport 1734/2019

Forfattere: Inger Beate Hovi, Daniel Ruben Pinchasik, Rebecca Thorne og Erik Figenbaum

Oslo 2019 130 sider

Brukererfaringer fra de første norske pilotprosjekter med batteri-elektriske busser og lastebiler har i hovedsak vært positive, men det gjenstår innovasjon av teknologi og systemer på mange nivåer for nullutslippsløsninger vil være et fullverdig alternativ til kjøretøy med forbrenningsmotor. Selv om teknologisk utvikling så langt har kommet mye lenger for busser enn for lastebiler, er merkostnadene ved investering fremdeles høye. Andre barrierer for innføring av nullutslippsløsninger gjelder bl.a. begrensninger på rekkevidde, nyttelast og lang ladetid ved dagens teknologi, samt manglende tilgang til offentlig ladeinfrastruktur. For tunge kjøretøy generelt og for lastebiler spesielt er det dessuten mye svakere økonomiske virkemidler sammenliknet med det en har gjennom kjøpsavgifter for personbiler. Dette illustrerer at det er viktig med forutsigbare rammebetingelser og økonomiske insentiver for å få fremskyndet innføringen av elektriske løsninger i tungbilsegmentet.

Introduksjon

Tunge kjøretøy, som busser og lastebiler, står i dag for betydelige utslipp av klimagasser. Norges ambisiøse klimamål, kombinert med transportpolitiske mål som f.eks. fra Nasjonal Transportplan 2018-2029, krever imidlertid store utslippskutt og en storskala innføring av nullutslippsteknologi i tungbilsegmentet, innen hhv 2025 og 2030 (avhengig av kjøretøysegment). En slik overgang, fra dagens dominante bruk av forbrenningsmotorer og fossile drivstoff, vil kreve innovasjon av teknologi og systemer på mange nivåer.

Denne rapporten beskriver status og prognoser for alternative nullutslippsteknologier for tunge kjøretøy (med spesielt fokus på batteri- og hydrogen-elektriske løsninger), fra både et globalt og et nasjonalt perspektiv. Vår diskusjon dreier seg primært om 1) teknologistatus og forventet teknologit utvikling, 2) brukererfaringer, 3) potensiale for bruk og elektrifisering i Norge, og 4) eierskapskostnader ved disse alternative teknologiene.

Teknologistatus og -prognoser

Generelt sett har nullutslippskjøretøy mange fordeler sammenliknet med kjøretøy med forbrenningsmotor. Batteri-elektriske kjøretøy er mer energieffektive enn biler med forbrenningsmotor, og har i tillegg god akselerasjon og lave driftskostnader. Hydrogen-elektriske kjøretøy med brenselceller gir også effektivitetsgevinster, men mindre enn for batteri-elektriske kjøretøy, og har lang rekkevidde og korte fyllingstider. Betydelige utfordringer for batteri-elektriske kjøretøy, og tungbilsegmentet spesielt, er rekkeviddebegrensninger, høy batterivekt (som reduserer lastekapasitet), lang ladetid, og krav til infrastruktur.

For hydrogen-elektriske kjøretøy er det i dag i hovedsak kommersialisering, herunder tilgjengelighet, driftssikkerhet, ytelse, hydrogen-infrastruktur, og lagrings- og sikkerhets-spørsmål, som byr på utfordringer.

Markedet for både batteri-elektriske og hydrogen-elektriske tyngre biler begynner å bli mer modent, og antallet kjøretøy som er på veien øker. Dette gjelder primært for busser, mens lastebiler ligger et stykke bak i kommersialiseringen. I dag er anskaffelseskostnaden for slike kjøretøy betydelig høyere enn for biler med forbrenningsmotor. For batteri-elektriske busser og lastebiler antas det at prisdifferansen kontra dieselskjøretøy vil reduseres på grunn av mer moden teknologi og framskritt som forventes på batteriutvikling over det kommende tiåret, siden selve batteriene er en svært viktig kostnadskomponent. Videre har flere produsenter annonsert (småskala) serieproduksjon av batteri-elektriske busser og lastebiler med forventet oppstart i de kommende årene.

Produksjonen av (tyngre) hydrogen-elektriske kjøretøy har ikke kommet like langt, og det er færre annonserte produksjonsplaner enn for batteri-elektriske kjøretøy. Også antallet pilotprosjekter har vært mye lavere enn for batteri-elektriske kjøretøy, selv om brenselcelleteknologi har vokst år for år, og det har kommet flere prototyper (selv om dette i hovedsak gjelder personbiler).

Til tross for forventet teknologisk utvikling og forventninger om mer modne produksjonsfaser og med det betydelige kostnadsreduksjoner, antas hydrogen-løsninger å henge bak produksjon og innfasing av batteri-elektriske tunge kjøretøy. Et antall spesifikke fordeler ved hydrogendrift i f.eks. langtransport, der det ellers er nødvendig med svært tunge batterier, vil likevel kunne gi et potensielt delmarked.

Brukererfaringer

Inntil nylig var det kun et fåtalls elektriske tunge kjøretøy som ble testet eller brukt i Norge. Selv om innfasingen av elektriske løsninger har økt for norske bybusser, har dette så langt ikke vært tilfellet for lastebiler. Hovedgrunnen til dette er at etterspørselen etter og produksjonen av elbusser har utviklet seg fra en fase med pilotprosjekter, til små- og mellomstorskala serieproduksjon, bl.a. fremskyndet av krav satt i offentlige anbudsutlysninger for kollektivtransport. Videre er også elbussens anvendelsesområde bedre enn for elektriske lastebiler, ettersom busser har faste ruter og lademuligheter både i depot og gjennom hurtiglading, også i sentrale områder. Elektriske lastebiler derimot, har så langt nesten bare vært tilgjengelig som (dyre) konverteringer fra dieselskjøretøy. I tillegg er lastebilene mindre egnet for elektrisk drift, og teknologikravene er høyere enn for busser.

Busser

Tilbakemeldinger fra intervjuene tyder på at elbusser er godt egnet for bruk i bysentra og andre (by)områder hvor nullutslipp er viktig eller der det stilles krav om dette. Dette har også ført til innfasingsplaner hos kollektivselskaper i flere norske byer og regioner. Intervjuene tydet imidlertid også på at for innfasing av elbusser er det svært viktig med effektiv ruteplanlegging på grunn av krevende ladebehov, særlig fordi driftsdøgnet kan være opptil 18 timer. Med mindre ruter og lading er nøye optimalisert, er det behov for flere busser (5-10 %) for å dekke det samme servicetilbudet som en tilsvarende bussflåte med forbrenningsmotor. Det foreligger også betydelige utfordringer når det gjelder installasjon av ladeinfrastruktur i urbane strøk (f.eks. ved endeholdeplass), og selv om innfasing av flere elbusser er et politisk mål, fasiliterer kommuneadministrasjonen i f.eks. Oslo foreløpig ikke etablering av hurtigladestasjoner. Med mindre disse utfordringene håndteres vil elbusser foreløpig være best egnet på ruter der det er kort avstand til depot. En annen stor utfordring er elbussenes høye investeringskostnader sammenliknet med tilsvarende busser med forbrenningsmotor.

Til tross for ovennevnte utfordringene er bussoperatørene generelt optimistiske om videre innfasing, selv om mange er enige i at det i nærmeste framtid vil være optimalt med en blanding av ulike fremdriftsteknologier. Mens batteri-elektriske busser er godt egnet for bruk i urbane og sentrumsområder, vil hydrogen-elektriske busser kunne være mer egnet på ruter der det er behov for lang rekkevidde. Dette tyder på en viss komplementaritet mellom teknologiene. En viktig observasjon er videre at jo flere elbusser en operatør har i sin flåte, desto viktigere blir det med nøye ruteplanlegging.

Tabell S.1 oppsummerer elbussene/pilotprosjektene som brukerintervjuene er basert på.

Tabell S.1: Norske pilotprosjekter med elektriske busser med start i 2017/2018 og som intervjuene var basert på. Pilotprosjektene (kolonnene) er rangert etter kjøretøylengde. Kilde: Autosys (NPR A, 2018) og operatørintervjuene. *Basert på gj.snittlig kjørelengde for en tilsvarende buss med forbrenningsmotor. **Basert på planlagte driftsskjema, timer/gj.snittlig hastighet. ***Dobbeltdlader. ****Lader var planlagt på intervjuetidspunktet.

	Oslo Taxibuss	Taxus	Norgesbuss	Unibuss	Nobina
Type buss	Minibuss	Minibuss	Bybuss	Bybuss	Leddbuss
Produsent	Iveco	Iveco	Solaris	Solaris	BYD
Modell	El-buss	El-buss	Urbino 12 Elektrisk	Urbino 12 Elektrisk	El-buss
Forventet kjørelengde (km/år)	-	12-13 000	74 000-87 000**	60 000	110 000*
Rekkevidde på full lading (km)	150	160	240	45-50	180
Antall kjøretøy som ble testet	4	10	2	2	2
Registreringsår	2018	2017	2017	2017	2017/2018
Lengde (m)	-	7.13-7.33	12	12	18
Batteriteknologi	Natrium-nikkel- klorid (Na-NiCl ₂)	Natrium-nikkel- klorid (Na-NiCl ₂)	Litium-titan (LTO)	Litium-titan (LTO)	Litium-jern-fosfat (LFP)
Batterikapasitet (kWh)	82	90	127	75	300
Depotlading (kW)	22	11	80*** (250****)	80***	80*** (300****)
Hurtiglading (kW)			400	300	
Ladetid (timer)	8 (om natten)	4 (på dagen)	1/0.1 (sakte- /hurtiglading)	8/0.1 (sakte- /hurtiglading)	3.5

Lastebiler

Tabell S.2. gir en oppsummering av pilotprosjektene med batteri-elektriske lastebiler som dannet grunnlaget for intervjuene. Pilotene pågår i Sør-Norge, hos operatører innenfor matdistribusjon, renovasjon, og gjenvinning.

Generelt er erfaringene fra pilotprosjektene positive (spesielt innenfor renovasjon og gjenvinning), bl.a. når det gjelder arbeidsmiljø, energibesparelser, og lavere drifts- og vedlikeholds-kostnader. Noen av operatørene har også erfart større tekniske problemer, som f.eks. manglende trekraft og perioder med driftsstans. Som for elbusser ble også den høye merkostnaden ved investering påpekt som en viktig utfordring. Med tanke på videre innfasing av elektriske lastebiler i fremtiden er det viktig med videreutvikling av ladeinfrastruktur, for eksempel med bidrag fra myndighetene. Intervjuene tydet videre på at det er viktig å beholde insentiver som ENOVA²-tilskudd, gratis bomplasseringer, og tilgang til kollektivfelt. I tillegg må etterspørselen etter lastebiler med nullutslipp stimuleres gjennom krav i offentlige og private anbud.

Operatørene som ble intervjuet var positive angående oppfylging av utslippskrav i de neste årene, og forventet økt bruk av elektriske lastebiler. Flere av operatørene hadde allerede

² ENOVA er et statsforetak som har som formål å bidra til innfasningen av klimavennlige løsninger innenfor nærings-, energi-, husholdnings- og transportsektorene.

bestilt flere elektriske lastebiler, eller planlegger å kjøpe flere når disse blir tilgjengelig gjennom serieproduksjon. Noen av operatørene trakk fram at serieproduksjon av lastebiler er nødvendig for at flere av dagens utfordringer skal kunne løses.

Tabell S.2: Pilotprosjekter med elektriske lastebiler med oppstart i 2016 til 2019 og som intervjuene er basert på. Pilotprosjektene (kolonnene) er rangert etter kjøretøyenes totalvekt. Kilde: Autosys (NPR A, 2018) og operatorintervjuene. *Gj.snittsverdi for flåten, med stor variasjon. **For et tilsvarende (eksisterende) kjøretøy med forbrenningsmotor i flåten. ***På intervjuetidspunktet brukte ikke operatøren kjøretøyene i vanlig drift ennå, men operatøren hadde erfaring fra et prøvekjøretøy. ****Faktisk kjørt distanse (km/år) på intervjuetidspunktet.

	Nor Tekstil	BIR	Renova- sjonen	ASKO	Norsk Gjenvinning	Ragn-Sells	Stena Recycling***
Sektor	Industri	Renovasjon	Renovasjon	Godstransport	Renovasjon	Renovasjon	Gjenvinning
Kjøretøytype	Stor varebil	Renovasjons- bil	Renovasjons- bil	Lastebil (gods)	Renovasjons- bil	Renovasjons- bil	Trekkvogn (gjenvinning)
Produsent	Iveco	DAF/E Moss/ Geesinknorba	DAF/E Moss/ Geesinknorba	MAN/E Moss	Dennis Eagle/PVI (Renault)	MAN/E Moss/ Allison	MAN/ E Moss/ Allison
Forventet kjørelengde (km/år)	30 000	20-26 000**	16 800**	50 000*	18 000****	80 000**	120-130 000
Rekkevidde på full lading (km)	160	120-130	100-140	180	140	200	178
Antall kjøretøy som ble testet	5	1	1	1	2	1(+1)	2
Registreringsår	2018	2018	2018	2016	2018	2018(2019)	2018
Totalvekt (t)	5,6	12,0	12,0	18,6	26,8	28,0 (50,0)	40,0-45,0
Nyttelast (t)	2,6	3,5	3,5	5,5	9,7	18-19	15-20
Lengde (m)	7,2	7,0	7,0	9,0	9,5	7,8	7,4
Batteriteknologi	Natrium- nikkel-klorid (Na-NiCl ₂)	Litium-ion (LIB)	Litium-ion (LIB)	Litium-ion (LIB)	Litium-ion (LIB)		Litium-ion (LIB)
Batterikapasitet (kWh)	80	120	130	240	240	200 (300)	300
Depotlading (kW)	22	22/44	44	2 x 43	44	44	44
Hurtiglading (kW)						150	2 x 150
Ladetid (timer) til 80 %	8	2-8	3,5	5	8	4,5 (full lading)	4-6/0,3 for saktelading/ hurtiglading

Potensiale for elektrifisering

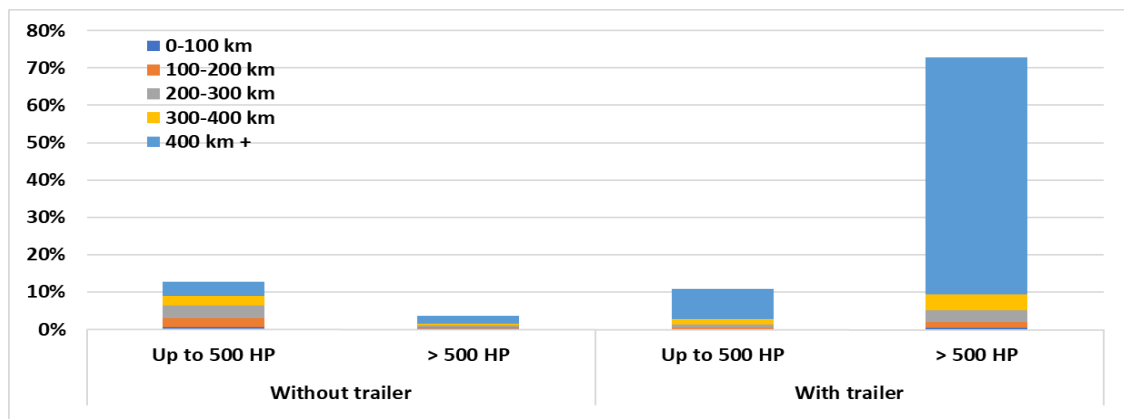
Busser

Potensialet for bruk av elbusser kan være stort i områder der busser kjører lokalt og i et lukket system. I Europa synes en trend der elbusser i økende grad brukes i tester, pilotprosjekter, og i vanlig drift, og det spås at i EU vil elbussandelen ligge rundt 50 % i 2030. I Norge setter Nasjonal Transportplan 2018-2029 et mål om at innen 2025 må 100 % av nye bybusser være enten nullutslippsbusser (batteri- eller hydrogen-elektrisk) eller bruke biogass. Også på regionalt nivå har forskjellige lokale transportmyndigheter laget planer for å oppfylle dette målet.

Lastebiler

Både litteraturen og erfaringer fra pilotprosjektene tyder på at viktige barrierer for produksjon og innfasing av batteri-elektriske lastebiler er begrensninger relatert til lastekapasitet, rekkevidde, og motorytelse. I denne konteksten har vi analysert potensialet for elektrifisering av nasjonal lastebiltransport basert på bruksmønstre for ulike kjøretøykategorier fra Statistisk Sentralbyrås lastebilundersøkelse.

I dag står lastebiler med motor over 500 hk for mesteparten av kjøringen med nyere lastebiler, og det er nyere lastebiler som i hovedsak dimensjonerer brukerkrav. Ifølge en stor lastebilprodusent er det pr i dag få alternativer til diesel i dette segmentet. Lastebiler med mindre motorer, og som har størst elektrifiseringspotensiale på kortere sikt, utgjør kun en brøkdel av kjøringen med nyere lastebiler basert på dagens bruksmønstre. Innenfor dette segmentet utgjør lastebiler med lukket godsrom den største gruppen, fulgt av spesialbiler (som f.eks. renovasjonsbiler). Observasjonene tyder på at det er behov for både kraftigere elmotorer og lengre rekkevidder enn det som finnes på markedet i dag. Dette forsterkes av at en stor del av kjøringen gjøres med tilhenger (noe som krever høyere motorytelse) og at slike turer i gjennomsnitt er lengre enn turer uten tilhenger. Et antall av disse funnene er illustrert i Figur S.1.



Figur S.1: Fordeling av daglig kjørelengde for lastebiler mellom 0-5 år, for motorytelse opp til og over 500 hk, og for kjøring med og uten henger. Kilde: grunnlagsdata fra SSBs 'lastebilundersøkelse' for 2016 og 2017, og Autosysregisteret.

På lengre sikt vil bedrifter som eier flere lastebiler til en viss grad kunne omfordele transportruter mellom kjøretøy, og på denne måten øke elektrifiseringspotensialet i en del av flåten. Noen næringsspesifikke egenskaper (f.eks. fragmentering av transportnæringen og forskjeller mellom egentransport og leietransport) gjør det imidlertid vanskelig å kvantifisere dette potensialet. Våre analyser tyder på at egentransport i større grad utføres med mindre kjøretøy og som kjører kortere distanser og dermed gjør dem mer egnet for elektrifisering enn leietransport. På den annen side utgjør kjøretøy som benyttes til egentransport en større andel av eldre biler, noe som trekker motsatt retning.

Hvis motorytelsen til elektriske lastebiler ville økt til 600 hk og rekkevidden til 300 km pr lading, vil dette på lengre sikt kunne være tilstrekkelig for at en stor andel av godstransporten i Norge kan elektrifiseres.

Når vi ser på i hvilken grad lastebiler har utnyttet kapasitet til økt batterivekt, finner vi at kjøretøyenes lastekapasitet som oftest ikke er fullt utnyttet. Kapasitetsutnyttelsesrater viser at for en stor del av transportene har kjøretøyene betydelig ubrukt vekt-kapasitet (ofte flere tonn) for vekten til et batteri, uten at kjøretøyet overskrider vektrestriksjoner. Om dette er tilfellet også i praksis avhenger av om noen lastebiler alltid kjøres med ledig kapasitet, om deler av distribusjonsruter kjøres med ledig kapasitet, og om våre data i tilstrekkelig grad

fanger opp variasjon i transportvolum gjennom året. Samtidig kan det nevnes at Europaparlamentet, i april 2019, vedtok et forslag som åpner for opptil 2 tonns ekstra totalvekt for nullutslippslastebiler. Gitt dagens batteri-teknologi tilsvarer dette vekten av rundt 200-300 kWh i batterier, som igjen tilsvarer en rekkevidde på 150-200 km for lastebiler.

Eierskapskostnader

Busser

For at elbusser fases inn er det svært viktig at eierskapskostnaden er gunstig sammenliknet med konvensjonelle busser eller/og andre lav- og nullutslippsteknologier, selv om transportmyndighetene kan være villige til å godta høyere utgifter for å oppnå en nullutslipp-flåte. Vi har brukt informasjon fra intervjuene til å beregne eierskapskostnader for elbusser for dagens situasjon og for 2025, for så å sammenlikne disse med andre teknologier (hydrogen, biodiesel, og vanlige dieselbusser).

Resultatene tyder på at selv om batteri- og hydrogen-elektriske busser i dag har høyere eierskapskostnader enn busser som bruker (bio)diesel, i hovedsak på grunn av høyere merkostnad ved investering, vil eierskapskostnadene kunne ligge på et mer konkurransedyktig nivå i 2025. I våre beregninger er det tatt hensyn til at det kan være behov for 10 % flere elbusser for å dekke de samme transportvolumene som en flåte bestående av konvensjonelle busser. Ladestrategien i kostnadsanalysen er basert på depotlading (pga utfordringer som operatørene i dag erfarer ved installasjon i sentrumsområder), og er videre basert på antall og type ladere og busser som brukes av en av operatørene som ble intervjuet.

De viktigste parameterne i kostnadsanalysen har vi sett nærmere på gjennom en følsomhetsanalyse. Fra denne finner vi at om det antas en optimistisk verdi på investeringskostnader for elbusser i 2025, vil eierskapskostnaden for elbusser og dieselbusser ligge på omtrent samme nivå, eller rundt 10 kr/km. Om det derimot antas en mindre optimistisk verdi er eierskapskostnaden for en elbuss i 2025 omtrent 19 % høyere enn for en tilsvarende dieselbuss.

Eierskapskostnadene påvirkes også av ladeløsningen som velges. Forutsatt dagens forventninger rundt optimalisering, er eierskapskostnadene lavest ved en løsning med enten depotlading eller hurtiglading, og i begge tilfeller vil elbusser kunne ha tilsvarende eierskapskostnader som dieselbusser i 2025. Når det kun brukes depotlading, kan det benyttes ladere som er relativt billige, mens når det velges en løsning med kun hurtiglading, f.eks. ved endestasjonene, spres høye investeringskostnader pr lader ut over et stort antall busser som kan benytte samme lader. Når det velges en blanding av depot- og hurtigludere blir ikke lenger kostnaden for hurtigludere spredt ut i like stor grad. Valg av ladeløsning har imidlertid også en rekke praktiske implikasjoner. Når det f.eks. velges en løsning med kun hurtigludere, kan ikke bussene varmes opp før bruk.

Ettersom eierskapskostnader i betydelig grad påvirkes av variasjon i usikre inputparametere, må resultatene tolkes varsomt. Det framkommer likevel tydelig at potensialet for konkurransedyktig elbussbruk i fremtiden er høyt, om produksjonsskalaen øker og produksjons- og investeringskostnadene blir lavere. Ladeløsningene som velges må dimensjoneres og planlegges nøye, og vil være ruteavhengige.

Lastebiler

Eierskapskostnader for elektriske lastebiler, kontra konvensjonelle lastebiler og andre lav- og nullutslippsteknologier, er utarbeidet for ulike grader av teknologisk modenhet og dermed lavere merkostnader ved investering for elektriske lastebiler. Scenarioene inkluderte dagens tidlige fase, småskala serieproduksjon, og masseproduksjon. Analysene er basert på en relativt detaljert dekomponering av eierskapskostnader, med kostnadsparameterne fra intervjuene og fra Nasjonal Godsmodell (Grønland, 2018), i tillegg til en rekke valideringer fra litteratur, og antakelser rundt reduksjoner i produksjonskostnader ved mer modne produksjonsfaser.

Våre analyser viser at i dagens tidlige produksjonsfase er større batteri-elektriske kjøretøy ikke konkurransedyktige sammenliknet med kjøretøy som bruker diesel, biodiesel, eller biogass, med mindre det foreligger betydelige økonomiske insentiver. Hovedgrunnen til dette er dagens høye merkostnad ved investeringen.

Når merkostnaden for elektriske lastebiler reduseres, som vi antar i scenarioet med småskala serieproduksjon, blir batteri-elektriske lastebiler mer konkurransedyktige enn dieselkjøretøy ved årlige kjørelengder over ca. 43 000 km (trekkvogn) og 58 000 km (tunge distribusjonsbiler). Data for kjøremønstre viser at slike årlige kjørelengder er ganske vanlige innenfor dagens bestand av nyere lastebiler.

Gitt at batteri-elektriske lastebiler også oppfyller behovene rundt rekkevidde, lastekapasitet, motorytelse, osv., vil de altså ha potensiale til å bli konkurransedyktige alternativer. Andre barrierer som må løses dreier seg bl.a. om utviklingen til infrastruktur for hurtiglading, kunnskapshull med tanke på driftsegenskaper og etablering av et brukmarked, som gir bruktbiler en restverdi.

Små og mellomstore varebiler har allerede nå nådd en fase med småskala serieproduksjon, og trenger ikke å ha særlig høye årlige kjørelengder før eierskapskostnadene blir lavere enn for tilsvarende varebiler som bruker (bio)diesel eller biogassbiler. Dette gjelder spesielt når en ser på typiske årlige kjørelengder for nyere kjøretøy innen disse varebilssegmentene.

Til slutt finner vi at i et scenario med masseproduksjon av elektriske kjøretøy, vil batteri-elektriske lastebiler kunne bli konkurransedyktige mot diesalbiler fra årlige kjørelengder på mellom 19 000 og 23 000 km, avhengig av kjøretøysegmentet. Hovedgrunnen til dette er at store besparelser gjennom lavere energikostnader ved elektrisk fremdrift er tilstrekkelig til å dekke merkostnadene ved investeringene. Sammenliknet med biodiesel- og biogasskjøretøy ligger break-even-punktet enda lavere.

Videre finner vi at i scenarioet med masseproduksjon kan batteri-elektriske varebiler bli konkurransedyktige allerede fra årlige kjørelengder på rundt 1 000 km (gitt dagens batteristørrelser i disse kjøretøyene). Fremtidige batteri-elektriske varebiler vil sannsynligvis ha større batterier og lengre rekkevidder, men vil sannsynligvis også forbli svært konkurransedyktige når det gjelder eierskapskostnader. Selv om varebiler ville mistet insentiver som dagens bompengefritak og -rabatter, virker det derfor sannsynlig at de vil fortsette å være et konkurransedyktig alternativ. På kortere sikt vil imidlertid faktorer som rekkeviddebegrensninger og ladetider, samt noe mindre bruksfleksibilitet, kunne bremse innfasingen av disse bilene.

Barrierer

Selv om utviklingen i markedet for batteri-elektriske personbiler er i rask endring, noe som i noe mindre grad også gjelder varebiler, er det fortsatt en lang vei å gå før fremdriftsteknologi med nullutslipp kan bli et fullverdig alternativ for tungbilmarkedet. Dette gjelder spesielt for lastebiler.

Til tross for at pilotprosjekter med batteri-elektriske lastebiler og busser så langt har pågått i en relativt begrenset periode, har de første brukererfaringene hovedsakelig vært positive. Med unntak av noen barnesykdommer og nedetid for enkelte kjøretøy, er de fleste operatørene positive og optimistiske når det gjelder fremtidig innfasing av flere batteri-elektriske biler.

Det foreligger likevel et antall utfordringer som må løses for å fjerne barrierer mot investeringer i batteri-elektriske kjøretøy som skal brukes i daglig drift hos lastebil- og bussoperatører:

- Høye merkostnader ved investering i batteri-elektriske tunge kjøretøy. Selv om drifts- og vedlikeholdskostnader allerede ligger på et tilsvarende eller lavere nivå enn for konvensjonelle biler (spesielt for busser), er dagens eierskapskostnader betydelig høyere.
- Begrensninger i rekkevidde, ladekapasitet, motorytelse, og tilgang til lade-/fyllinfrastruktur. På kortere sikt vil også usikkerhet og kunnskapshull kunne være barrierer.

I kostnadssammenlikningen fant vi at i dagens tidlige produksjonsfase er ikke større batteri-elektriske kjøretøy (busser og lastebiler) konkurransedyktige sammenliknet med kjøretøy som bruker diesel, biodiesel, eller biogass, med mindre det gis store økonomiske insentiver. Når merkostnaden ved investering går ned, som har vi forutsatt i scenarioene med småskala serieproduksjon og senere masseproduksjon, kan batteri-elektriske løsninger imidlertid bli konkurransedyktige uten slike insentiver, fra realistiske årlige kjørelengder.

Konkurransedyktigheten på kostnadssiden er bedre for batteri-elektriske varebiler, som allerede har oppnådd en mer moden produksjonsfase.

Virkemidler

Innfasingen av tyngre kjøretøy med nullutslippsteknologi skjer ikke av seg selv. En av de største barrierene er dagens høye kjøpspriser, som følge av begrenset etterspørsel og produksjonsskala. For å fremskynde oppstart av serieproduksjon av batteri-elektriske kjøretøy, og spesielt lastebiler, er det viktig at etterspørsel skapes gjennom krav i anbudsprosser. Spesielt for busser og renovasjonsbiler kan nullutslippsteknologi fases inn gjennom nye anbudsrunder og/eller endringer i eksisterende kontrakter.

Videre er det viktig med forutsigbarhet i rammebetingelser for eierskap og drift. Etablering av insentiver for lastebiler, gjennom støtte fra ENOVA og nullutslippsfondet vil bidra til innfasing av teknologi og spredning av elektriske lastebiler. Andre støtteordninger er bl.a. Pilot-E og Klimasats. Lokale insentiver som f.eks. gratis eller rabatterte bopasseringer eller tilgang til kollektivfelt kan også bidra til økt innfasing. I lys av høye investeringskostnader på anskaffelsestidspunktet vil også endringer i skattemessige avskrivningsregler for batteri- og hydrogen-elektriske kjøretøy kunne gi insentiver for innfasing.