



Hafslund  
Rådgivning

# Rapport

## Arealbehov tilknyttet hurtiglading i Oslo

Forfattere:

Kristine Hjorth-Gulbrandsen

Harald Gundersen

Kvalitetssikret:

Alexander Borg, Asplan Viak

Mottager:

Margrethe Lunder, Klimaetaten

Versjon: 00

Dato: 11.11.2021

# Innhold

1	Sammendrag .....	3
2	Bakgrunn og introduksjon .....	9
3	Metode og forutsetninger .....	10
4	Hurtiglade-infrastruktur i Oslo .....	12
4.1	Sjåførenes behov for hurtiglading	12
4.2	Dagens hurtigladenettverk	16
4.3	Arealer tilknyttet dagens hurtigladenettverk	19
5	Utvikling i kjøretøypark i Oslo mot 2030 .....	22
5.1	Utvikling av kjøretøyparken mot 2030	22
5.1.1	Oslos klimamål som mål for videre utvikling .....	22
5.1.2	Utvikling av personbilparken .....	23
5.1.3	Utvikling av drosjeparken .....	24
5.1.4	Utvikling av varebilparken .....	26
5.1.5	Utvikling av lastebilparken .....	27
5.1.6	Utvikling av bussparken .....	29
6	Fremtidig behov for hurtiglade-infrastruktur .....	31
6.1	Infrastrukturbehov i Oslo i 2025 og 2030	31
6.1.1	Effektbehov og effektfordeling .....	31
6.1.2	Antall hurtigladedepunkter .....	34
6.1.3	Antall nødvendige stasjoner per segment .....	38
6.2	Arealbehov	39
6.3	Spesialbehov for tunge kjøretøy	43
6.4	Arealeffektivitet og optimal plassutnyttelse	44
6.5	Samlet effektbehov og nettkapasitet	46
6.6	Innretning av ladestasjoner	47
7	Referanser .....	53
8	Vedlegg .....	54

## Bakgrunn og formål med prosjektet

Oslo kommune har i sin klimastrategi vedtatt et mål om all transport skal benytte el-, hydrogen eller biogass innen 2030. Markedsmessige forhold tyder på at elektriske kjøretøy vil utgjøre den største andelen blant disse tre drivstoffene. Elektrifiseringen av kjøretøyparken i Oslo har kommet langt allerede, særlig innenfor personbiler og varebiler. I 2021 har også salget av tunge elektriske kjøretøy som lastebiler og busser kommet skikkelig i gang i Oslo.

En forutsetning for at omstillingen av kjøretøyparken skal fortsette er at det etableres tilstrekkelig med offentlig tilgjengelig hurtiglader i Oslo. Hurtiglading vil være et nødvendig supplement til hjemmelading og vil være viktig for de som ikke har mulighet til å lade hjemme. Særlig aktører innen vare- og nyttetransport melder om at de har behov for å hurtiglade i løpet av arbeidsdagen i tillegg til normallading over natt. Hurtiglading vil også være nødvendig for de aktørene som kommer til Oslo fra andre byer og har lengre kjøreavstander. Flere pågående prosjekter i Oslo kommune viser at tilgjengelig egnet areal er den største utfordringen for å etablere hurtiglader i Oslo.

Hafslund Rådgivning har, på vegne av Klimaetaten i Oslo kommune gjennomført en utredning som søker å estimere fremtidig behov og innretning på fremtidig hurtigladeinfrastruktur i Oslo mot 2030, anslå arealomfanget infrastrukturen vil beslaglegge, og samtidig drøfte hvordan arealene mest effektivt kan innrettes. Utredningen er ment som et kunnskapsgrunnlag som kan brukes inn i kommunens arbeid med å prioritere areal til å etablere hurtiglader.

## Metode og fremgangsmåte

Framskrivningene av kjøretøyparken fra 2021-2030 er gjort ved å legge til grunn Oslos klimamål hvor transportsektoren skal bli utslippsfri innen 2030. Det antas at dette vil omfatte ulike innslag av batterielektrisk, biogass og hydrogen i de ulike kjøretøysegmentene. I de fleste segmenter er det antatt en lineær vekst i antall elektriske kjøretøy til målet nås. Videre er det antatt at total kjøretøypopulasjon i Oslo som helhet i perioden 2021-2030 holdes konstant.

Antatt hurtigladebehov baseres på forventet populasjon av elbiler i Oslo, betjeningsevnen til ulike ladere, viktige veikorridorer, samt utveksling mot andre fylker eller områder utenfor Oslo. Dette sammenlignes og kalibreres deretter mot andre kilder. Det er videre antatt at fremtidige elektriske kjøretøy vil håndtere betydelig høyere ladehastigheter enn hva dagens elektriske kjøretøypark og nåværende modellutvalg gjør. Samtidig antas det at kjøretøyenes rekkevidde vil ha en moderat

utvikling i lette kjøretøysegment, men vil utvikle seg betydelig mer i tyngre kjøretøysegmenter som følge av mulighet for større batteripakker.

Oversikt over dagens hurtigladeinfrastruktur tar utgangspunkt i Nobil-data (Nobil, 2021). Satellitt-kartdata fra CNES har blitt brukt til å estimere arealet til 27 nåværende separate utendørs hurtigladestasjoner i Oslo kommune. Arealbehovene til dagens hurtigladeinfrastruktur er lagt til grunn for estimeringen av fremtidig beslaglagt areal av hurtigladestasjoner for personbiler. For tyngre kjøretøy er kjøretøystørrelse og svingradius brukt som utgangspunkt, i tillegg til dagens arealer.

## Hovedfunn og konklusjoner

### *Dagens hurtigladeinfrastruktur*

Oslo har per i dag et hurtigladenettverk bestående av 181 hurtigladerer innrettet for personbiler (per august 2021), fordelt på 36 separate hurtigladestasjoner.

Det kommer tydelig frem av laderoversikten at den geografiske fordelingen av hurtigladerne er svært skeiv, med vesentlig høyere tetthet langs nord-sør-aksen øst i byen enn i vest. I en relativt stor by som Oslo vil det være behov for god og strategisk fordeling av ladestasjoner blant bydelene, og ytterligere utbygging særlig vest i byen blir derfor nødvendig fremover.

Arealet beslaglagt av hver enkelt stasjon varierer stort og det skilles her mellom to definerte arealer under målingen: minimumsarealet og tilførselsarealet. Minimumsarealet, regnet som det minste nødvendige arealet en hurtigladestasjon beslaglegger, varierer fra 25 til 414 m<sup>2</sup>/hurtigladestasjon. Gjennomsnittet er 179 m<sup>2</sup>/hurtigladestasjon. Tilførselsarealet, som innebærer nødvendig areal for innkjørsel og utkjørsel for kjøretøyene, varierer stort fra 0 til 1 230 m<sup>2</sup>/hurtigladestasjon. Gjennomsnittet ligger her på 435 m<sup>2</sup>/hurtigladestasjon. Totalarealet, som er summen av de to nevnte arealene, målt for en hurtigladestasjon i Oslo varierer fra 132 til 1 388 m<sup>2</sup>/hurtigladestasjon. Samlet beslaglegger dagens hurtigladestasjoner et areal på 6 500 m<sup>2</sup>, om hensyntar kun oppstillingsplassene, ladetårn og tilstrekkelig manøvreringsareal mot ladepunktene (minimumsareal). Legger man også til aktuelle inn- og utkjørsler utgjør arealet 16 200 m<sup>2</sup> (totalareal).

### *Utvikling i kjøretøyparken frem mot 2030*

Elektrifiseringen av kjøretøyparken i Oslo har kommet langt allerede, og denne utviklingen vil fortsette frem mot 2030. For tyngre kjøretøy som lastebiler og busser vil også en andel benytte biogass eller hydrogen som drivstoff. Denne andelen estimeres her til 20% og 16% for henholdsvis hydrogen og biogass for lastebiler, og til 20% og 15% for busser. I tillegg anslås det at 10% av drosjene, samt 5% av personbilene og varebilene vil benytte hydrogen som drivstoff i 2030. Utover dette vil drivlinjene være elektriske. Funnene for totalt antall elektriske kjøretøy i de ulike segmentene i 2025 og 2030 er samlet i Tabell 1 nedenfor:

**Tabell 1: Utvikling av elektriske kjøretøy fra dagens nivå (august 2021) til 2025 og 2030.**

	2021 (august)		2025		2030	
	Antall	Andel	Antall	Andel	Antall	Andel
Personbiler	63 000	25 %	142 000	56 %	241 000	95 %
Drosjer	150	8 %	1 800	90 %	1 800	90 %
Lette varebiler	3 700	9 %	20 000	47 %	39 000	95 %
Lastebiler	30	0,5 %	2 000	29 %	4 400	65 %
Busser	4	1 %	120	29 %	260	65 %

Fremtidens hurtigladeinfrastruktur må med andre ord møte behovet til nesten 300 000 elektriske kjøretøy, hvorav nesten 5 000 er tunge kjøretøy. Dette vil kreve en omfattende laderutbygging.

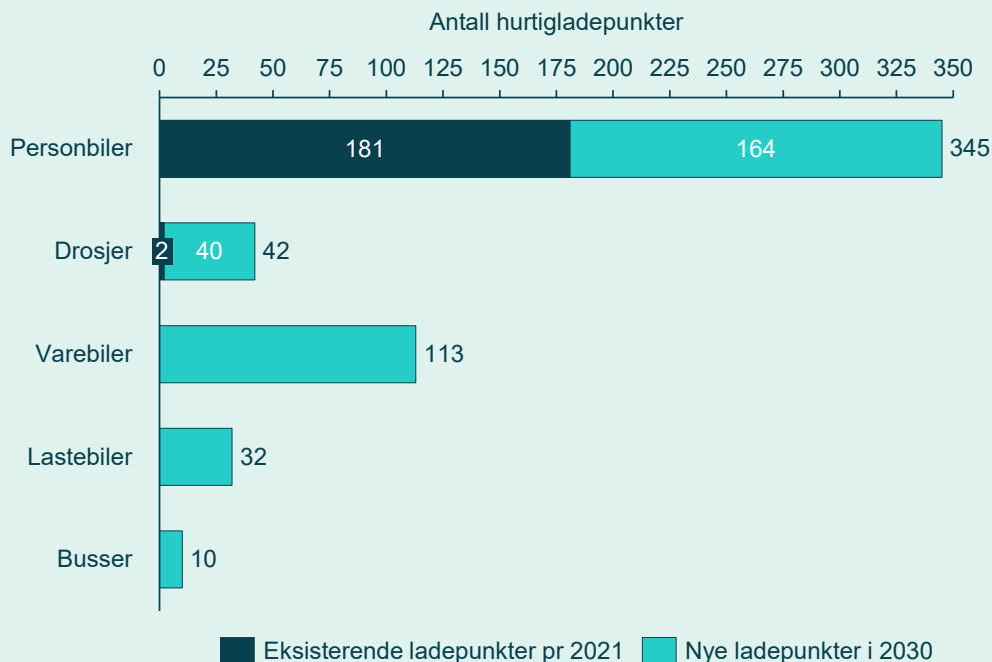
### *Fremtidig behov for hurtigladeinfrastruktur i Oslo*

Hurtigladerne blir tilgjengelig med stadig høyere effekt, og fremtidens hurtigladerutbygging må speile denne utviklingen. Kun et fåtall av dagens personbiler kan lades med en effekt på 350 kW, men denne andelen vil øke gjennom de neste årene og det er avgjørende at hurtigladeinfrastrukturen bygges for fremtidens kjøretøy og til enhver tid ligger i forkant av kjøretøyutviklingen. Ladere med høyere effekt kan betjene flere kjøretøy i et gitt tidsrom enn ladere med lavere effekt, og det vil dermed også være behov for færre ladere til den samme kjøretøyparken med en slik utbygging. Den anbefalte effektutbyggingen er derfor å benytte seg av de beste tilgjengelige laderne for hvert segment. Effektanbefalingene for perioden 2021-2030 er oppsummert i Tabell 2 under:

**Tabell 2: Oversikt over anbefalt effekt på fremtidig utbygging av ladestasjoner for de ulike segmentene, hvert år frem til 2030.**

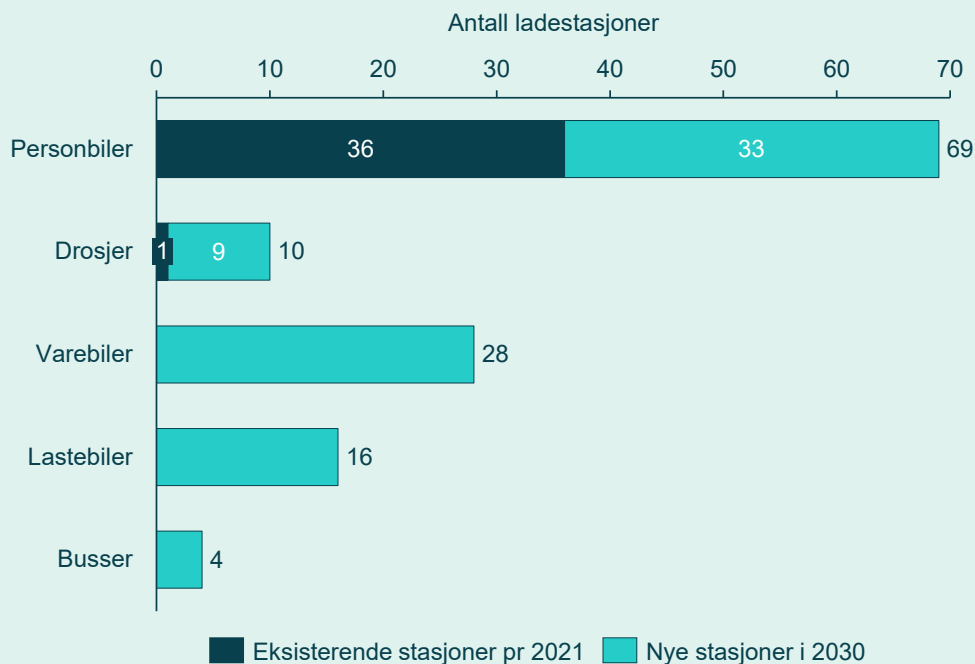
Kjøretøygruppe	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
Personbil	150	150	350	350	350	500	500	500	500	500
Drosjer	350	350	350	350	-	-	-	-	-	-
Varebil	350	350	350	350	350	500	500	500	500	500
Tunge kjøretøy	350	350	500	500	500	1 000	1 000	1 000	1 000	1 000
Buss	350	350	500	500	500	1 000	1 000	1 000	1 000	1 000

Med utgangspunkt i denne effektutviklingen i hurtigladerparken estimeres antall hurtigladepunkter det vil være behov for fremover. Det høyeste antall ladepunkter vil nødvendigvis tegnes personbiler og varebiler grunnet den store kjøretøybestanden. Antall nødvendige hurtigladepunkter for hvert segment i 2030 er presentert i Figur 1 under:



**Figur 1: Antall nødvendige nye og eksisterende hurtigladepunkter i 2030 per segment.**

Antall ladepunkter kan fordeles ulikt på et utvalg ladestasjoner basert på hvilken innretning man velger og hvilke behov man søker å løse. Her kan man velge store huber hvor man samler mange hurtigladepunkter på samme lokasjon, flere små, distribuerte ladestasjoner som er spredt rundt i byen, eller en kombinasjon av disse. I denne rapporten er det tatt utgangspunkt i en distribuert tilnærming, med relativt mange ladestasjoner og få ladepunkter per stasjon. For personbiler er det beregnet 5 ladepunkter per stasjon, for drosjer og varebiler er det beregnet 4, og for lastebiler og busser er det tatt utgangspunkt i stasjoner med 2 ladepunkter. Resulterende stasjonsestimater per segment i 2030 er presentert i Figur 2 under:



**Figur 2: Antall nødvendige nye og eksisterende hurtigladestasjoner i 2030 per segment.**

Det understrekes at dette er en skissert løsning, og det vil i praksis være nødvendig å tilpasse antall ladere per stasjon og antall stasjoner til tilgjengelige tomter, areal og nettkapasitet.

Stasjonsantallet vil til stor grad påvirke nødvendig areal til hurtiglading. Med stasjonsfordelingen beskrevet ovenfor anslås det at hurtigladeinfrastrukturen i Oslo vil beslaglegge et samlet areal på 86 000 m<sup>2</sup>. Personbiler, lastebiler og varebiler står alle for betydelige arealbehov, mens behovene til busser og drosjer vil være begrensede. Estimert fremtidig arealbehov per segment er oppsummert i Figur 3 nedenfor:



**Figur 3: Estimert fremtidig arealbehov for hvert transportsegment og totalt i Oslo i 2030. Minimumsarealet (i rødt) tilsvarer nødvendig areal for selve ladingen og manøvrering ut og inn av ladeplassen, og tilførselsarealet (i grått) er arealet nødvendig for tilførselsveier.**

Mye kan gjøres for å påvirke det endelige beslaglagte arealet, og arealeffektivitet bør derfor være én av faktorene som vektlegges under utbyggingen av nye stasjoner. De nåværende hurtigladestasjonene for personbiler ligger i nesten alle tilfeller på større parkeringsområder der det er stort potensiale for ytterligere utbygging av ladepunkter. En stor del av utbyggingen vil dermed ikke kreve noe mer plass enn det som allerede er beslaglagt av ordinære parkeringsplasser i dag. For å optimalisere plassutnyttelsen ytterligere kan også nåværende ladere oppgraderes til ladere med høyere effekt. Omdisponering av eksisterende infrastruktur som bensinstasjoner vil også bidra til en arealeffektiv utbygging. Undersøkelser av dagens hurtigladearealer viser at hensynet til tilførselsveier har mye å si for beslaglagt plass, og følgelig at stasjoner med samlet inn- og utkjørsel er mer arealeffektive, samt at færre ladestasjoner med mange ladepunkter er mer plassbesparende enn mange små ladestasjoner.

Store huber med mange ladepunkter med høy effekt kan dog være en utfordring for strømmettet i det aktuelle området. Dette vil nødvendigvis utløse større nettinvesteringer enkelte steder med utilstrekkelig kapasitet, og problematikken

studies i dag aktivt for å unngå unødvendig nettutbygging ved å ta i bruk løsninger som batterier, smartnettløsninger og forbrukerfleksibilitet. Elvia vurderer i kraftsystemutredningen for Oslo 2020-2040 (Elvia, 2020) at effekten av elektrifisering av transportsektoren er en av primærdriverne for økningen i effektbehovet i Oslo fremover. NVEs elektrifiseringsprognose (NVE, 2020) anslår en effektbehovsøkning på 53 MW i Oslo kun til hurtiglading for personbiler. I tillegg estimeres det en effektbehovsøkning på henholdsvis 80 MW og 84 MW for all lading til lastebiler og busser.

Hurtigladestasjoner kan innrettes på utallige måter avhengig av tilgjengelig areal, plassering, nettkapasitet, form og eventuelle tilknyttede institusjoner. Det skisseres i del 6.6 av denne rapporten fire eksempler på mulige stasjonsinnretninger av ulik størrelse og type, med hovedvekt på vare- og nyttetransporten. Disse har alle sine fordeler og ulemper, der de mindre stasjonene krever mer plass per ladepunkt, mens de større kan skape utfordringer i strømmettet. Det mest arealeffektive vil uansett være å bygge ut så mange punkter som arealet og strømmettet tillater på hver enkelt tomt, og det oppfordres derfor til å utnytte de allerede tilgjengeliggjorte tomtene til det fulle. For å sikre ønsket utvikling i alle segmenter må man også finne en helhetlig løsning med god balanse mellom stasjonsspredning og arealeffektivitet. Laderutbyggingen bør til enhver tid ligge foran kjøretøyutviklingen for å sikre at infrastrukturen ikke forsinkes utviklingen, men heller forserer den. Siden kjøproblematikk er et reelt hinder for tungtransportaktørenes villighet til å gå over til elektriske kjøretøy, anses det ikke som problematisk med overutbygging, men snarere som en fordel.



## 2

# Bakgrunn og introduksjon

Oslo kommune har i sin klimastrategi vedtatt et mål om at alle lette kjøretøy skal bli utslippsfrie og at tyngre kjøretøy skal bli utslippsfrie eller benytte bærekraftige fornybare drivstoff. Det vil si at all transport skal gå på el-, hydrogen eller biogass innen 2030. Markedsmessige forhold tyder på at elektriske kjøretøy vil utgjøre den største andelen blant disse tre drivstoffene. Elektrifiseringen av kjøretøyparken i Oslo har kommet langt allerede, særlig innenfor personbiler og varebiler. I 2021 har også salget av tunge elektriske kjøretøy som lastebiler og busser kommet skikkelig i gang i Oslo.

En forutsetning for at denne omstillingen av kjøretøyparken skal fortsette er at det etableres tilstrekkelig med offentlig tilgjengelig hurtiglading i Oslo. Hurtiglading vil være et nødvendig supplement til hjemmelading. Særlig aktører innen vare- og nyttefordring melder om at de har behov for å hurtiglade i løpet av arbeidsdagen i tillegg til hjemmelading over natt. Hurtiglading vil også være nødvendig for de aktørene som kommer til Oslo fra andre byer og har lengre kjøreavstander. Mange i Oslo har heller ikke egen parkeringsplass og vil derfor ha et større behov for offentlig tilgjengelig hurtiglading enn andre.

Flere pågående prosjekter i Oslo kommune viser at tilgjengelig egnet areal er den største utfordringen for å etablere hurtigladere i Oslo.

Hafslund Rådgivning har, på vegne av Klimaetaten i Oslo kommune gjennomført en utredning som søker å estimere fremtidig behov og innretning på fremtidig hurtigladeinfrastruktur i Oslo mot 2030, anslå arealomfanget infrastrukturen vil beslaglegge, og samtidig drøfte hvordan arealene mest effektivt kan innrettes. Utredningen er ment som et kunnskapsgrunnlag som kan brukes inn i kommunens arbeid med å prioritere areal til å etablere hurtigladere.

Kapittel 1 gir et kortfattet sammendrag av rapporten. Videre gis det i kapittel 0 en beskrivelse av bakgrunnen for oppdraget, ladeproblematikken som følger elbilutviklingen, og arealutfordringene som følger utrulling av ny hurtigladeinfrastruktur i Oslo. I kapittel 3 følger en omtale av metoden som er benyttet for arbeidet, samt viktige forutsetninger og antagelser som er lagt til grunn i vurderingene. Kapittel 4 beskriver dagens hurtigladenettverk. Kapittel 5 beskriver dagens kjøretøy-/drivlinjesammensetning og vurderer forventet kjøretøyutvikling mot 2025 og 2030. Kapittel 6 beskriver behovene for utvikling i hurtigladenettverket mot 2025 og 2030, og drøfter arealbehovene disse beslaglegger og viktige forhold ved etablering av ny infrastruktur. Referanser angis i kapittel 7, mens vedleggene ligger til sist.

# 3

## Metode og forutsetninger

Oversikt over dagens hurtigladeinfrastruktur tar utgangspunkt i Nobil-data (Nobil, 2021), Satellitt-kartdata fra CNES har blitt brukt til å estimere arealet til 27 nåværende separate utendørs hurtigladestasjoner i Oslo kommune. Det er stor spredning i beliggenhet, type stasjon og operatør av stasjonene. Det har ikke blitt brukt data fra parkeringshus i utarbeidelsen av snittarealverdier for ladepunktene, da disse ikke kan nås vha. satellittbilder eller kartobservasjoner. Hurtigladearealene tilknyttet parkeringshus blir imidlertid hensyntatt i vurderingene av samlede beslaglagte arealer.

Enkelte hurtigladestasjoner tilbyr også normallading. Det kommer frem av oversiktsbildene at en normalhastighetslader tar omtrent like mye plass som en hurtiglader. Arealene fra normalladerne er derfor fratrukket arealvurderingen i denne studien.

Andre faktorer enn areal som har blitt registrert i forbindelse med datainnhentingene:

- ladeutforming: én laderad, to laderader, annet
- om det er separat inn- og utkjørsel
- hva stasjonen er etablert i tilknytning til (bensinstasjon, kjøpesenter, butikk etc.)
- andre observasjoner

Framskrivningene av kjøretøyparken fra 2021-2030 er gjort ved å legge til grunn Oslos klimamål hvor transportsektoren skal bli utslippsfri innen 2030. Det antas at dette vil omfatte ulike innslag av batterielektriske, biogass og hydrogen i de ulike kjøretøyssegmentene. I samråd med oppdragsgiver er det antatt følgende utvikling av elektriske kjøretøy for de ulike kjøretøyssegmentene fra dagens nivå i 2021 (august) til 2025 og 2030.

**Tabell 3: Utvikling av elektriske kjøretøy fra dagens nivå (august 2021) til 2025 og 2030.**

	2021 (august)		2025		2030	
	Antall	Andel	Antall	Andel	Antall	Andel
Personbiler	63 000	25 %	142 000	56 %	241 000	95 %
Drosjer	150	8 %	1 800	90 %	1 800	90 %
Lette varebiler	3 700	9 %	20 000	47 %	39 000	95 %
Lastebiler	30	0,5 %	2 000	29 %	4 400	65 %
Busser	0	0 %	120	29 %	260	65 %

I de fleste segmenter er det antatt en lineær vekst i antall elbiler til målet nås. I drosjesektoren er det imidlertid antatt at målet nås allerede i 2024 som en følge av forskrift om utslippsfrie drosjer som trådte i kraft november 2020 med frist november 2024 for drosjeeiere å dokumentere utslippsfri bilpark.

Bussektoren er i denne utredningen vurdert som alle busser med en grad av virksomhet i Oslo, unntatt busser som inngår i Ruters kollektivtilbud. Dette er gjort da Ruter, gjennom sine anbudskontrakter med bussoperatørene, selv administrerer etablering og drift av ladeinfrastruktur for elektriske busser som inngår i kollektivtilbudet i Oslo.

Videre er det antatt at total kjøretøypopulasjon i Oslo som helhet i perioden 2021-2030 holdes konstant. Selv om det forventes befolkningsvekst i regionen som vil trekke i retning av økt bilhold, vil man kunne anta at bildelingsløsninger, forbedret kollektivtilbud og andre insentiver for redusert bilbruk vil trekke i motsatt retning.

Antatt hurtigladebehov baseres på forventet populasjon av elbiler i Oslo, betjeningsevnen til ulike ladere, viktige veikorridorer, samt utveksling mot andre fylker eller områder utenfor Oslo. Dette sammenlignes og kalibreres deretter mot andre kilder. Det er videre antatt at fremtidige elektriske kjøretøy vil håndtere betydelig høyere ladehastigheter enn hva dagens elektriske kjøretøypark og nåværende modellutvalg gjør. Samtidig antas det at kjøretøyenes rekkevidde vil ha en moderat utvikling i lette kjøretøysegment, men vil utvikle seg betydelig mer i tyngre kjøretøysegmenter som følge av mulighet for større batteripakker.

Det er ikke gjort en vurdering av lokalisering av fremtidige ladepunkter og ladekapasitet. Det pekes imidlertid på at dagens ladepunkter i stor grad er lokalisert i enkelte deler av byen, og at en mer uniform fordeling vil være viktig for å utløse nødvendig elbilvekst i alle kjøretøysegmenter.

Hurtiglading, lynlading, superlading er alle betegnelser på lading ved høye ladehastigheter (>50 kW). I denne rapporten brukes «hurtiglading» som en fellesbetegnelse på alle ladeformer i dette sjiktet. Der det er behov presiseres den faktiske ladeeffekten (eks: 350 kW) fremfor å bruke et mindre presist begrep.

# 4

# Hurtiglade- infrastruktur i Oslo

## 4.1 Sjåførenes behov for hurtiglading

Hurtiglading defineres etter hvilken effekt (kW) ladepunktet leverer, det vil si hvor mye energi (kWh) den tilfører på en gitt tid. I dette studiet har vi sett på ladepunkter fra 50 kW og oppover, og dermed utelatt det nedre effektsjiktet av hurtigladere som representerer mange av dagens offentlige ladepunkter. Disse laderne bruker lengre tid på en ladesyklus og tjener et annet behov enn det vi ser på i denne rapporten. Senere års utvikling innen hurtigladeteknologi indikerer også at det blir mer og mer vanlig med høyeffekts ladere ved ny utbygging.

### **Hurtiglading av personbiler og drosjer**

Hurtiglading er svært viktig for de som vurderer å kjøpe elbil. Undersøkelser som er gjennomført av Elbilforeningen viser blant annet at mangelfullt hurtigladenettverk er en av hovedbegrunnelsene for kjøp av fossil eller hybridbil i dag (Norsk Elbilforening, 2019). Derfor er utviklingen av hurtigladenettverket et svært viktig grep for å gjøre overgangen til elbil attraktiv.

Selv om hurtiglading er en svært viktig driver for elbilutvikling, utgjør den en liten del av det totale ladebehovet. Det normale ladebehovet i hverdagen dekkes i stor grad av lademuligheter hjemme og på jobb, såkalt destinasjonslading. Særlig gjelder dette elbileiere med enebolig (Norsk Elbilforening, 2019). Bor man i leilighet lener man seg i større grad på offentlige ladetilbud, som hurtiglading, også i hverdagen. Selv i slike tilfeller utgjør hurtiglading en liten del av det totale ladebehovet (Amundsen, 2020).

Hurtiglading brukes i all hovedsak for lengre reiser som ofte kan knyttes til helger, høytider og ferier. Distansen folk reiser varierer også stort, en undersøkelse gjennomført av TØI viser at andelen lengre reiser er størst i sommerferien hvor også reisedistansen er vesentlig lengre enn andre ferier og høytider (Amundsen, 2020).

Når det kommer til lading og reise til fritidsbolig viser samme undersøkelse at 36 prosent av respondentene «ofte eller alltid brukte hurtiglader på vei til fritidsboligen», mens i underkant av 52 prosent svarte at de «ofte eller alltid brukte lader tilgjengelig på destinasjonen» (Amundsen, 2020). I tillegg er den gjennomsnittlige avstanden til fritidsboligen blant elbileierne i snitt 194 kilometer, hvilket betyr at flere og flere

elbilmodeller har rekkevidde som kan dekke denne reisen så lenge bilen er tilnærmet fulladet ved avreise (Amundsen, 2020).

Det er i dag omtrent 2 000 drosjer i Oslo, hvorav kun en liten andel er elektrisk. Innen november 2024 skal imidlertid alle drosjer i Oslo være utslippsfrie (Oslo Kommune, 2019), så man kan forvente en kraftig økning i elektriske kjøretøy i denne flåten. Disse kan bruke samme hurtigladeinfrastruktur som privateide personbiler, men vil ha behov for mer lading igjennom dagen grunnet mer kjøring. Dette vil til stor grad kunne bli dekket av ladere på byens drosjeholdeplasser.

### **Hurtiglading av varebiler**

Mange selskaper som IKEA og Posten (Posten, 2019) har allerede kommet godt i gang med overgangen til elektriske varebiler. Videreutviklingen av denne flåten vil i stor grad avhenge av tilgang til hurtigladere i løpet av arbeidstiden. Små, lette varebiler har omtrent samme effektbehov som personbiler, for å oppnå tilstrekkelig kort varighet på ladingen. Bruksområdene og kjøremønstrene til varebiler er derimot helt annerledes, og man kan her skille mellom varebiler brukt til servicetransport, som for eksempel håndverkere og servicepersonale, og småskala distribusjonstjenester, som omfatter varetransport fra lager til forretninger eller forbrukere. Det meste av varedistribusjonen skjer med større varebiler.

Varebiler brukt til servicetjenester er segmentet som står for både flest kjøretøy og flest kjørte kilometer i Oslo (TØI, 2018). Disse kjører gjerne relativt korte avstander og har lengre stopp mens servicen ytes. Man kan derfor gå ut ifra at disse har et moderat hurtigladebehov gjennom dagen og stort sett vil fullades med normallader utenom arbeidstiden, enten ved et kontorbygg eller hjemme. Noe av det daglige hurtigladebehovet kan dekkes ved bruk av infrastruktur som i utgangspunktet er etablert for personbiler.

Varebiler brukt til distribusjonstjenester kjører over større avstander og vil ha større behov for lading i løpet av dagen for å gjennomføre sine ruter. Store varebiler har i dag relativt kort rekkevidde; omtrent 200 km for mange modeller. Dette tilsvarer en gjennomsnittlig daglig kjørelengde for mange, men i praksis er rekkevidden kortere grunnet for eksempel kulde eller tung last. Den nødvendige ladingen gjennom arbeidsdagen må besørges av hurtigladere, grunnet tidspress for å nå alle stopp i tide (Bymiljøetaten, 2020). Denne kjøretøygruppen vil ha et ytterligere behov for dedikerte ladeløsninger for å unngå kø, ventetid og unødvendig kjøring i forbindelse med lading.

Både varebiler brukt til service- og distribusjonsformål antas å ha et betydelig behov for dedikerte ladeløsninger tilpasset varebilsegmentet, for å unngå kø, ventetid og unødvendig kjøring i forbindelse med lading underveis i arbeidsdagen. For dette segmentet vil trolig en stor andel lade på samme tid, særlig i lunsjtiden for å unngå tap i arbeidstid, hvilket vil medføre svært høy etterspørsel på noen tidspunkter og dermed kan gi behov for en overdimensjonering av antall ladere.

## Hurtiglading av tyngre kjøretøy

For tyngre vare- og nyttekjøretøy er hurtige ladeøker spesielt avgjørende for en effektiv og forutsigbar arbeidsdag gitt rekkevidden til både nåværende og fremtidige tungtransportmodeller. De nyeste kjøretøysmodellene har en teoretisk rekkevidde på inntil 400 km, men i kaldt vær og med full last vil den reelle rekkevidden fort bli halvparten av dette, hvilket er utilstrekkelig for de fleste tungtransportaktører. Man kan gå ut ifra at bedriftene som opererer tungtransporten vil besørge destinasjonslading/nattlading med normalladere selv. Mange tunge kjøretøy har imidlertid begrenset elektrisk rekkevidde, og vil ikke kunne gjennomføre en full arbeidsdag uten å hurtiglade underveis eller endre driftsmønster. I tillegg er det mulig at enkelte elektriske lastebiler vil måtte kjøre flere skift gjennom døgnet for å gjøre opp for den økte investeringskostnaden. Over 50% av alle tunge kjøretøy er også eid av selvstendig næringsdrivende som ikke nødvendigvis har tilgang til effektiv destinasjons-/nattlading utenom arbeidstiden, og disse har derfor gjerne et enda større behov for offentlig tilgjengelig hurtiglading igjennom døgnet. Tyngre kjøretøy må ofte følge en gitt rute, men har allikevel en viss fleksibilitet hva gjelder avvik fra rute. Spørreundersøkelser gjennomført med aktører i bransjen viser at yrkessjåførene er villige til å kjøre en omvei på i snitt ti minutter (tur/retur) for å lade hvilket åpner for et bredt spekter av stasjonsplasseringer i Oslo (Endrava, Hafslund Rådgivning, 2020).

Tunge kjøretøy deles gjerne opp i fem kategorier: distribusjonslastebiler og tunge varebiler < 15 tonn, tunge lastebiler > 15 tonn, trekkvogner, tippbiler og tankbiler. Flåten av tunge kjøretøy i Oslo er relativt jevnt fordelt mellom ulike kjøretøykategorier, både i form av CO<sub>2</sub>-utslipp og antall kjøretøy. De ulike gruppene har dog svært ulike kjøremønstre og lademuligheter.

Lastebiler < 15 tonn besørger gjerne sisteledds varetransport. Disse lastebilene kjører ofte ikke over store avstander, men har allikevel en høy total kjørelengde igjennom arbeidsdagen. De fleste har dermed behov for hurtiglading i løpet av arbeidsdagen.

Trekkvogner kjører over store avstander, som oftest mellom byer. Disse har begrenset rekkevidde og dermed behov for hurtiglading underveis. Tunge trekkvogner frekventerer i hovedsak industri- og næringsområder samt sentrumsområdet (Bymiljøetaten, 2020) og det er nærliggende for dem å hurtiglade ved hovedveier/veiknutepunkt mellom avreise- og ankomststed.

Lastebiler > 15 tonn besørger transportetapper som tilsvarer både de man ser hos lettere lastebiler (lokal og regional distribusjon) og hos trekkvogner (større avstander). Tunge lastebiler vil dermed ha overlappende behov med begge disse segmentene.

Tippbiler og tankbiler frakter store masser mellom to punkter. Denne transporten innebærer med andre ord få/ingen stopp og noe mer fleksibilitet hva gjelder ruter og tider. Kjøremønstrene til disse kjøretøyene er sammenlignbare med de man finner hos tunge lastebiler > 15 tonn, og ladebehovet vil dermed også ligne.

## Hurtiglading av busser

Ruter er godt i gang med sin satsing på elektriske busser med tilhørende ladere. For andre bussaktører i Oslo vil tilgang på hurtigladere være viktig for overgangen til elektriske kjøretøy. Mange busser kan fullades på depot over natta, men vil trenge hurtiglading gjennom dagen. Intervjuer gjort av 18 forskjellige langdistansebussaktører (Hafslund Rådgivning, 2021) viser at majoriteten av bussaktørene ønsker å investere i elektriske busser så snart den nødvendige infrastrukturen er tilgjengelig. Busser kjører som oftest en fastsatt rute med spesifikke stopp og rutetider som må overholdes, og det er derfor lite rom for avvik. Dette begrenser både lokasjon for hurtigladerne og setter visse forutsetninger for nødvendig effekt grunnet kortvarige stopp. Bussene som kjører i Oslo kan deles inn i fire hovedsegmenter: turbusser, ekspressbusser, flybusser og buss for tog (Multiconsult, 2020). Disse har ulike kjøremønster, og dermed også ulike ladebehov og -muligheter.

### *Ekspressbusser*

Ekspressbusser kjører faste ruter til planlagte tider med forhåndsbestemte stopp og holdeplasser på veien. Disse bussene kjører gjerne mellom Oslo og andre byer i Norge og har dermed Oslo som første eller siste stopp på sin rute. Begrenset rekkevidde, lange ruter og relativt korte stopp resulterer i et ladebehov gjennom dagen som må besørges av hurtigladere. Ekspressbusser mellom to byer har gjerne et stopp på 10-20 minutter midt i turen der hurtiglading er spesielt godt egnet. Lengre ruter har et timelangt stopp i løpet av ruta, samt noen kortere stopp der det også vil være nødvendig med hurtiglading. I tillegg må hurtiglading ved endestasjonene påberegnes for alle elektriske ekspressbusser som kjører en rute mer enn én gang om dagen.

### *Flybusser*

Flybusser i Oslo kjører til og fra flyplassene rundt Oslo, Oslo Lufthavn og Sandefjord lufthavn, med faste stopp på ruta og strenge krav til punktlighet. Hver buss står i omtrent 30 minutter på flyplassen før ny avgang (flybussen.no, 2021), hvilket er tilstrekkelig med tid for å hurtiglade til neste etappe. For at disse bussene skal klare overgangen til elektriske drivlinjer, må med andre ord et godt hurtigladenettverk etableres på flyplassen. I tillegg vil det være fordelaktig for disse bussene med en lademulighet i den andre ytterkanten av ruta som i de fleste tilfeller er Oslo bussterminal.

### *Turbusser*

Turbusser er busser som leies ut til spesifikke oppdrag på bestilling, enten fast eller ved engangstilfeller. Disse har et bredt spenn av kjøremønster, fra sightseeing-turer innad i Oslo til lengre Norgesturer. Det dreier seg med andre ord om et bredt segment med over 500 ulike norske aktører med alt fra én til 50 busser per aktør, i tillegg til en stor og uoversiktlig samling utenlandske aktører (Multiconsult, 2020). (Ifølge NHO er en guidet tur i Norge på 400-500 km daglig, hvorav 10 prosent tilbakelegges i Oslo. En sightseeingtur i Oslo estimeres til å være på 45 km, og hver buss antas å kjøre to slike turer per dag med en pause midt på dagen. Med dagens rekkevidde vil både sightseeing-bussene og langdistanse-bussene kreve minst ett hurtigladestopp i løpet

av dagen i sentrumsområdet.) Kjøremønstrene til disse langdistansebussene er sammenlignbart med det man finner blant de tyngre lastebilene, og disse vil til en viss grad ville kunne benytte seg av samme ladeinfrastruktur.

Mange av turbussene leies ut til turismeformål der trykket er desidert størst i sommermånedene. Behovet for lading for dette segmentet er følgelig større fra mai til august enn resten av året. I tillegg vil bussene gjerne stoppe på steder der turister ferdes, som cruisehavna, flyplassen og byens turistattraksjoner, samt kommunens egne turistbussparkeringer.

### *Buss for tog*

Buss for tog, eller avvikstransport, kjører mellom faste holdeplasser i korte eller lengre perioder. Disse vil i hovedsak stoppe ved togstasjoner og ha behov for hurtiglading på disse stasjonene ved lengre oppdrag. Utover dette vil avvikstransport ha varierende kjørelengde og stoppesteder grunnet segmentets natur, og det vil derfor være krevende å etablere hurtigladeinfrastruktur spesielt dedikert til dette segmentet.

For flertallet av busskategoriene vil det være aktuelt å etablere hurtiglader strategisk plassert og ment for spesifikke ruter og formål. Utover dette krever busser den samme effekten som vare- og nyttetransporten for å lade effektivt, og kan til dels benytte seg av den samme infrastrukturen i tilfellene der denne er hensiktsmessig plassert.

## 4.2 Dagens hurtigladenettverk

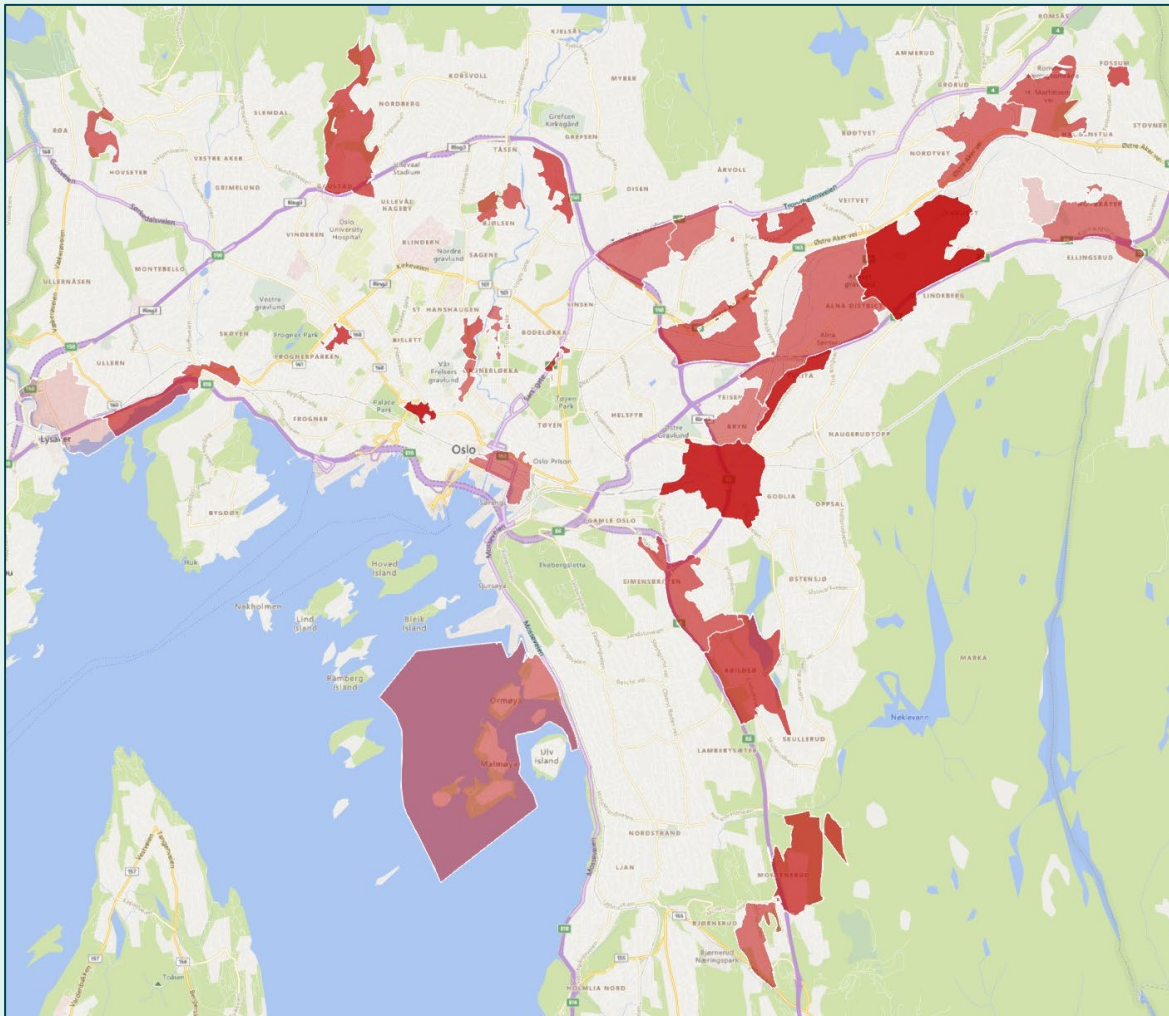
Oslo har per i dag et hurtigladenettverk bestående av 181 hurtiglader innrettet for personbiler (per august 2021), som angitt i Tabell 4. Disse fordeler seg mellom offentlige tilgjengelige ladere og dedikerte ladere for Tesla-kjøretøy. Ettersom Tesla har annonsert at de ønsker å åpne opp for at alle elbiler skal kunne lade på deres ladestasjoner i nær fremtid, ses det på samlet ladeinfrastruktur i det videre arbeidet.

**Tabell 4: Oversikt over dagens hurtigladeinfrastruktur i Oslo, fordelt på ladeeffekter.**

Kategori	Ladertype	Effekt [kW]	Antall [-]	Samlet effekt [MW]
Hurtiglader (> 50kW)	CCS/Combo/CHAdeMO	50	124	6,2
		100	2	0,2
		150	33	5,0
		250	4	1,0
Hurtiglader (> 50kW)	Tesla Connector Model	250	18	4,5
<b>Totalt – hurtiglader i Oslo</b>		<b>93</b>	<b>181</b>	<b>16,9</b>

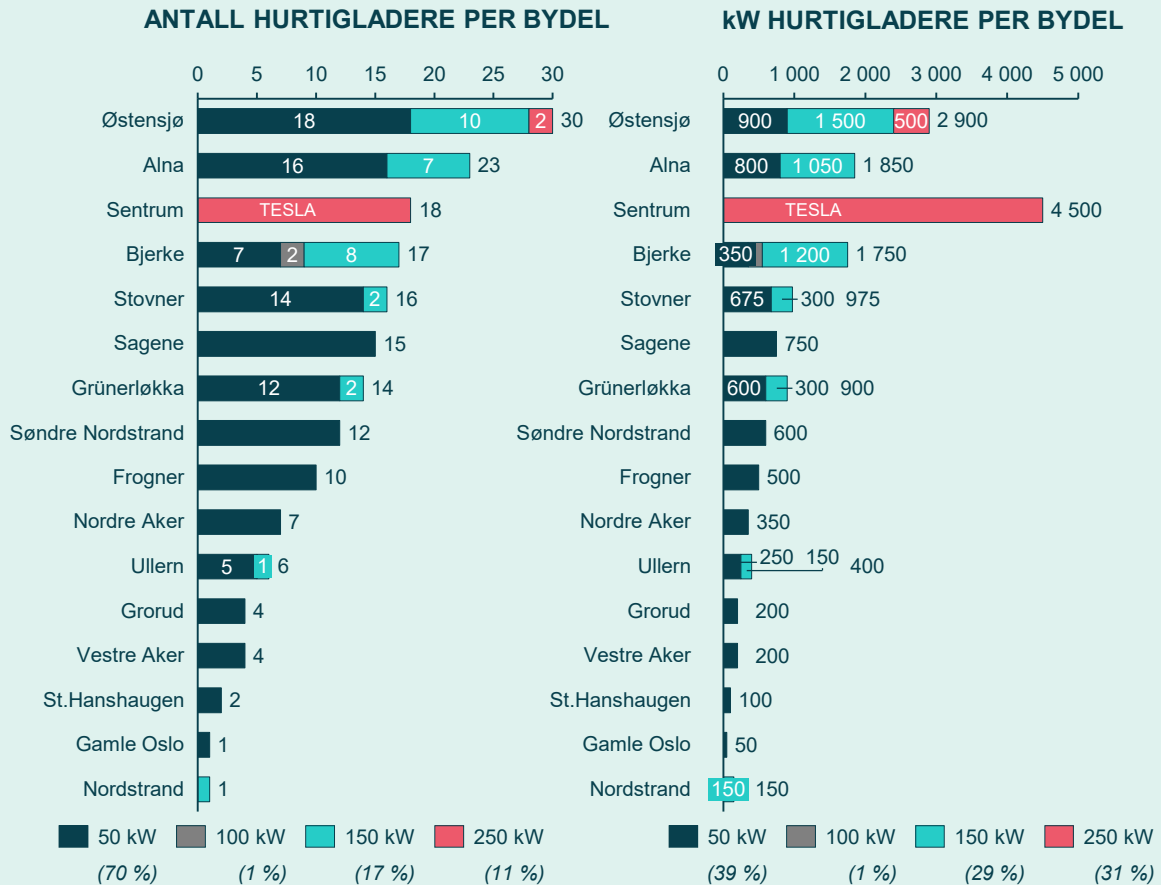


Den geografiske fordelingen av hurtigladerne er illustrert i Figur 4. Denne viser antall ladere innad i hver bydel, hvor intensiteten i fargen indikerer antallet hurtigladedepunkter over 50 kW relativt til øvrige områder. Her kommer det tydelig frem at hurtigladerne i Oslo ikke er jevnt fordelt over byens areal, men er konsentrert over nord-sør-aksen på østsiden av byen. Dette er suboptimalt da det er begrensede lademuligheter vest i byen. I en relativt stor by som Oslo vil det være behov for god og strategisk fordeling av ladestasjoner blant bydelene, og ytterligere utbygging særlig vest i byen blir derfor nødvendig fremover.



**Figur 4: Lokasjon og antall offentlig tilgjengelige hurtigladere (>50kW) i bydelene i Oslo. Intensiteten i fargen indikerer antallet hurtigladedepunkter over 50 kW relativt til øvrige områder.**

Figur 5 viser en oversikt over antallet ladere og ladehastigheter per bydel. Dette bekrefter også «skeivhetene» ytterligere hvor man ser at høyhastighetsladepunktene på 150 og 250 kW er plassert i få utvalgte bydeler i øst. Samtidig som en stor del av 250 kW-punktene er fra Tesla, lokalisert i Sentrum P-hus på C. J. Hambros Plass. Disse er dermed noe mindre tilgjengelige enn andre løsninger på gateplan.



**Figur 5 – Oversikt over offentlige tilgjengelige hurtigladerpunkter i Oslo per bydel, fordelt mellom ulike ladeeffekter/-hastigheter (>50kW). Antall ladepunkter er vist t.v. mens installert effekt er vist t.h.**

## 4.3 Arealer tilknyttet dagens hurtigladenettverk

Dette kapittelet omhandler arealene dagens hurtigladeanlegg beslaglegger og karakteristikk ved utformingen av de ulike ladestasjonene.

### ***Datainnsamling***

Satellitt-kartdata fra CNES har blitt brukt til å estimere arealet til 27 separate utendørs hurtigladestasjoner i Oslo kommune. Det er stor spredning i beliggenhet, type stasjon og operatør av stasjonene. Det har ikke blitt brukt data fra parkeringshus i utarbeidelsen av snittarealverdier for ladepunktene, da disse ikke kan nås vha. satellittbilder eller kartobservasjoner. Hurtigladearealene tilknyttet parkeringshus blir imidlertid hensyntatt i vurderingene av samlede beslaglagte arealer.

Enkelte hurtigladestasjoner tilbyr også normallading. Det kommer frem av oversiktsbildene at en normalhastighetslader tar omtrent like mye plass som en hurtiglader. Arealene fra normalladere er derfor fratrukket arealvurderingen i denne studien.

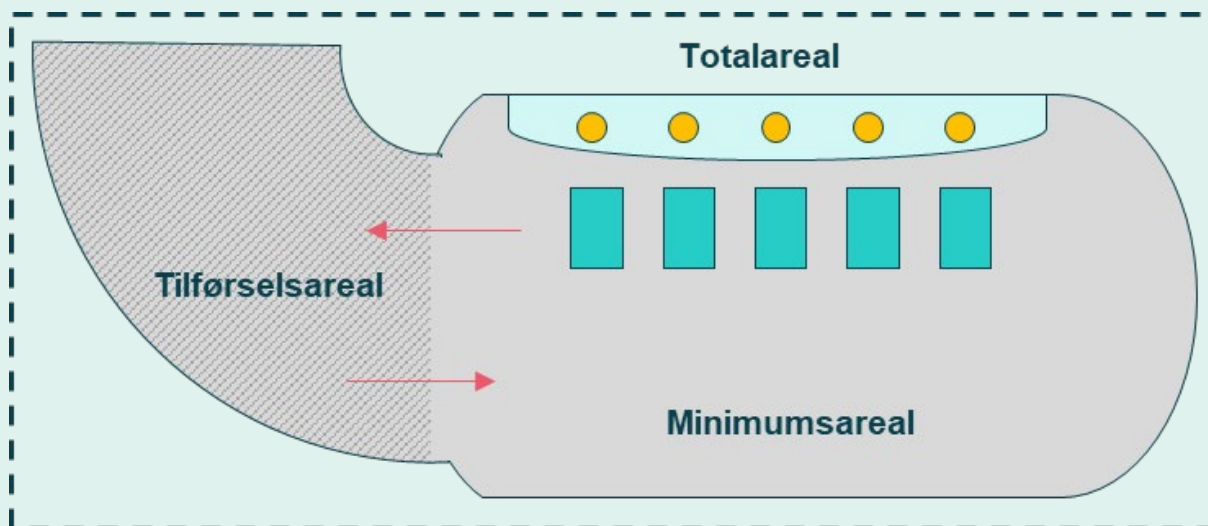
Andre faktorer enn areal som har blitt registrert i forbindelse med datainnhenting:

- ladeutforming: én laderad, to laderader, annet
- om det er separat inn- og utkjørsel
- hva stasjonen er etablert i tilknytning til (bensinstasjon, kjøpesenter, butikk ++)
- andre observasjoner

### ***Definisjoner***

Tre typer areal har blitt estimert i analysen: minimumsareal, tilførselsareal og totalareal (illustrert i Figur 6).

1. **Minimumsareal** per hurtigladestasjon er her regnet som det minste nødvendige arealet en hurtigladestasjon beslaglegger. Dette omfatter plass til ladeinfrastruktur, parkeringsplasser til bilene som lader, samt et tilstrekkelig manøvreringsareal mot ladepunktene. Enhet: [m<sup>2</sup>/hurtigladestasjon]
2. **Tilførselsareal** per hurtigladestasjon innebærer nødvendig areal for innkjørsel og utkjørsel for kjøretøyene. Dette kan enten være separat inn- og utkjørsel eller én enkelt tilførselsvei som brukes til begge formål. Enhet: [m<sup>2</sup>/hurtigladestasjon]
3. **Totalareal** per hurtigladestasjon består av både tilførselsareal og identifisert minimumsareal summert. Enhet: [m<sup>2</sup>/hurtigladestasjon]



Figur 6: Skisse av minimumsareal, tilførselsareal og totalareal knyttet til en ladestasjon

### **Gjennomsnittsarealer**

**Minimumsarealet** målt for en hurtigladestasjon i Oslo varierer fra 25 til 414 m<sup>2</sup>/hurtigladestasjon. Gjennomsnittet er 179 m<sup>2</sup>/hurtigladestasjon og medianverdien er 152 m<sup>2</sup>/hurtigladestasjon.

Hensyntar man antall ladepunkter varierer minimumsarealet fra 25 til 80 m<sup>2</sup>/ladepunkt. Gjennomsnittet er 40 m<sup>2</sup>/ladepunkt og medianverdien er 37 m<sup>2</sup>/ladepunkt.

**Tilførselsarealet** målt for en hurtigladestasjon i Oslo varierer stort, fra 0 til 1 230 m<sup>2</sup>/hurtigladestasjon. Gjennomsnittet ligger på 435 m<sup>2</sup>/hurtigladestasjon og medianen på 367 m<sup>2</sup>/hurtigladestasjon.

**Totalarealet** målt for en hurtigladestasjon i Oslo varierer fra 132 til 1 388 m<sup>2</sup>/hurtigladestasjon. Her er gjennomsnittet 606 m<sup>2</sup>/hurtigladestasjon og medianen 522 m<sup>2</sup>/hurtigladestasjon.

Hensyntar man antall ladepunkter varierer totalarealet fra 26 til 216 m<sup>2</sup>/ladepunkt. Gjennomsnittet er 103 m<sup>2</sup>/ladepunkt og medianverdien er 96 m<sup>2</sup>/ladepunkt.

### **Samlede arealer**

**Minimumsarealet** for dagens hurtigladestasjoner estimeres til et beslaglagt areal i Oslo på 6 500 m<sup>2</sup>, fordelt på 36 hurtigladestasjoner og 180 ladepunkter.

**Tilførselsarealet** for dagens hurtigladestasjoner estimeres til et beslaglagt areal i Oslo på 9 800 m<sup>2</sup>, fordelt på 36 hurtigladestasjoner og 180 ladepunkter.

**Totalarealet** for dagens hurtigladestasjoner estimeres til et beslaglagt areal i Oslo på 16 200 m<sup>2</sup>, fordelt på 36 hurtigladestasjoner og 180 ladepunkter.

Samlet beslaglegger dagens hurtigladestasjoner et areal på 6 500 m<sup>2</sup>, om man hensyntar kun oppstillingsplassene, ladetårn og tilstrekkelig manøvreringsareal mot ladepunktene. Legger man også til aktuelle inn- og utkjørsler utgjør arealet 16 200 m<sup>2</sup>. Til sammenligning utgjør dette et areal på ca. 2,5 fotballbaner. Funnene er summert i Tabell 5 nedenfor:

**Tabell 5: Arealer beslaglagt av dagens hurtigladestasjoner i Oslo, fordelt på minimumsareal og totalareal.**

	Minimumsareal			Tilførselsareal		Totalareal		
	Pr. punkt [m <sup>2</sup> /ladept.]	Pr. stasjon [m <sup>2</sup> /ladest.]	Total [m <sup>2</sup> ]	Pr. stasjon [m <sup>2</sup> /ladest.]	Total [m <sup>2</sup> ]	Pr. punkt [m <sup>2</sup> /ladept.]	Pr. stasjon [m <sup>2</sup> /ladest.]	Total [m <sup>2</sup> ]
Gj.snitt	40	179		179		103	606	
Median	37	152		152		96	522	
Min	25	25		25		26	132	
Maks	80	414		414		216	1 388	
<b>Samlet areal</b>			<b>6 500</b>		<b>9 800</b>			<b>16 200</b>

# 5

## Utvikling i kjøretøypark i Oslo mot 2030

I dette kapittelet gis en oversikt over utviklingen i kjøretøyparken i Oslo mot 2025 og 2030. Kapitlene er bygd opp på samme måte for hver av de fem kjøretøykategoriene og beskriver den historiske drivlinjeutviklingen i perioden 2009-2021 og hvordan andelene forventes å utvikle seg i Oslo mot 2025 og 2030. Innledningsvis gis det en beskrivelse av Oslo klimamål og hvordan det legger føringer for utvikling av kjøretøyparken i Oslo.

### 5.1 Utvikling av kjøretøyparken mot 2030

#### 5.1.1 Oslos klimamål som mål for videre utvikling

Oslo kommune har i sin klimastrategi vedtatt et mål om at alle lette kjøretøy skal bli utslippsfrie, og at tyngre kjøretøy skal bli utslippsfrie eller benytte bærekraftige fornybare drivstoff. Det vil si at all transport skal benytte el-, hydrogen eller biogass innen 2030. Markedsmessige forhold tyder på at elektriske kjøretøy vil utgjøre den største andelen blant disse tre drivstoffene. Elektrifiseringen av kjøretøyparken i Oslo har kommet langt allerede, særlig innenfor personbiler og varebiler. I 2021 har imidlertid også flere tunge elektriske kjøretøy som lastebiler og busser blitt registrert og benyttet i Oslo.

I framskrivningene for kjøretøyparken er det derfor gjort, i samarbeid med oppdragsgiver, segmentspesifikke vurderinger av hvordan de ulike drivstoffene og drivlinjene vil utvikle seg mot 2030. Det presiseres at vurderingene er gjort med utgangspunkt i at Oslo når klimamålene i 2030 hvor transportsektoren er utslippsfri.

For hver av de fem kjøretøygruppene er det vurdert at samlet kjøretøybestand holdes konstant. Dette er en forenkling av virkeligheten, men er vurdert som tilstrekkelig til formålet med prosjektet.

Legger man dette til grunn innebærer det at Oslo vil ha om lag 241 000 elektriske personbiler, 2 000 elektriske drosjer, 39 000 elektriske varebiler, 4 400 elektriske lastebiler og 260 elektriske busser i løpet av 2030 (Tabell 6).

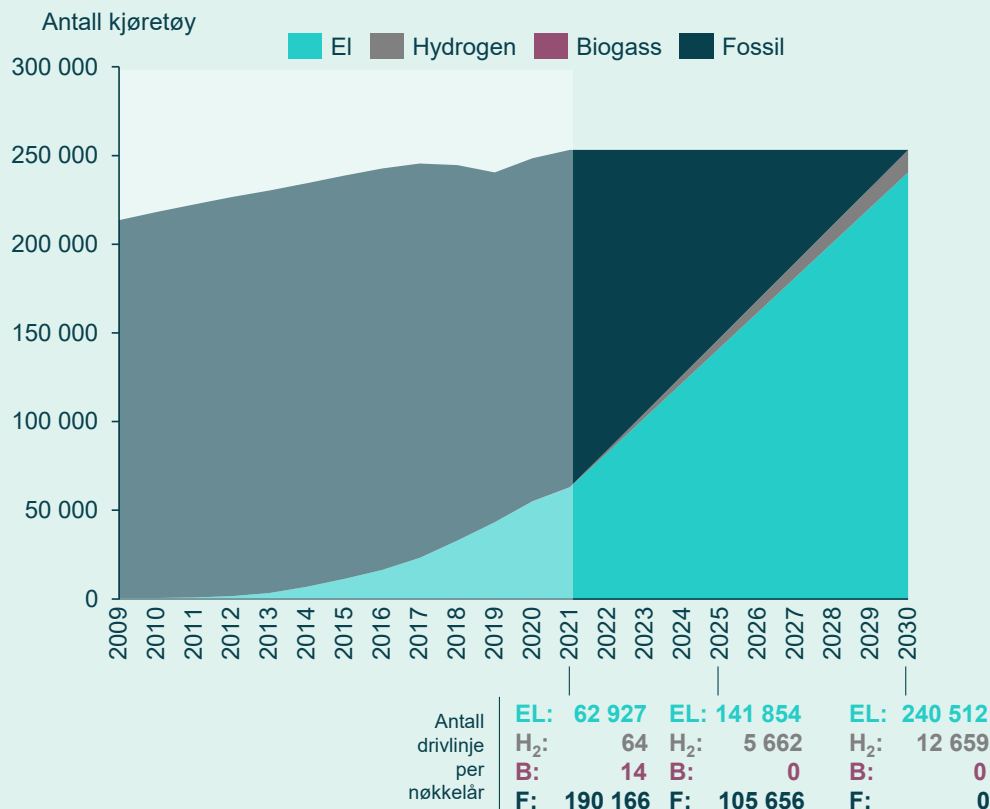
**Tabell 6: Utvikling av elektriske kjøretøy fra dagens nivå (august 2021) til 2025 og 2030.**

	2021 (august)		2025		2030	
	Antall	Andel	Antall	Andel	Antall	Andel
Personbiler	63 000	25 %	142 000	56 %	241 000	95 %
Drosjer	150	8 %	1 800	90 %	1 800	90 %
Lette varebiler	3 700	9 %	20 000	47 %	39 000	95 %
Lastebiler	30	0,5 %	2 000	29 %	4 400	65 %
Busser	4	1 %	120	29 %	260	65 %

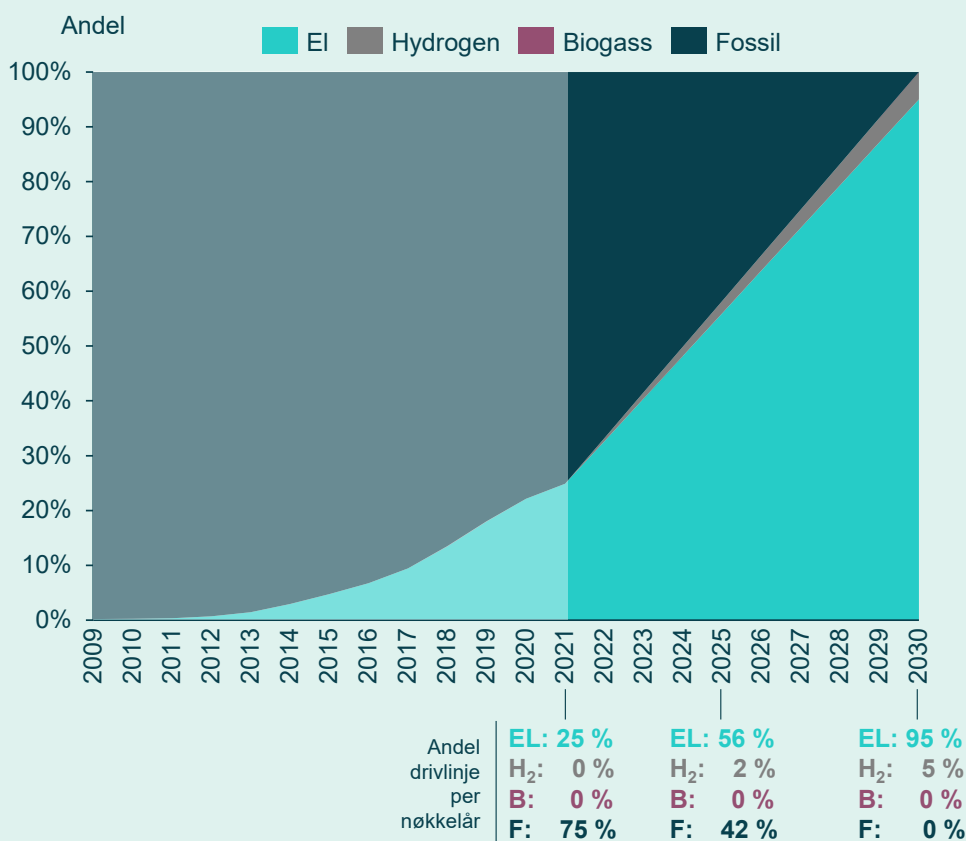
## 5.1.2 Utvikling av personbilparken

Utvikling av personbilparken er gjort med utgangspunkt i en lineær vekst av elektriske kjøretøy fra dagens nivå på 25 % elbilandel i august 2021 til 56 % i 2025 og 95 % i 2030. Dette tilsvarer en firedobling av antall elektriske personbiler i Oslo de neste ni årene. Dette er en svært ambisiøs utvikling som vil kreve minst like sterk omstillingstakt som man har sett i personbilsegmentet i perioden 2017-2021 (Figur 7). Samtidig ser man av nybilsalget at trenden er sterk og den store majoriteten av nye personbiler som registreres i Oslo allerede er elektriske.

Det er antatt at 5 % av kjøretøyene i personbilsegmentet vil benytte hydrogen i 2030. Dette begrunnes i Oslo kommunes satsing på hydrogen som drivstoff.



**Figur 7: Oversikt over historisk og fremtidig antatt utvikling av personbilparken i Oslo (antall) fordelt på elektriske kjøretøy, hydrogen, biogass og øvrige fossile drivlinjer/drivstoff, for perioden 2009-2030. Kilde: OFV-data pr. august 2021.**



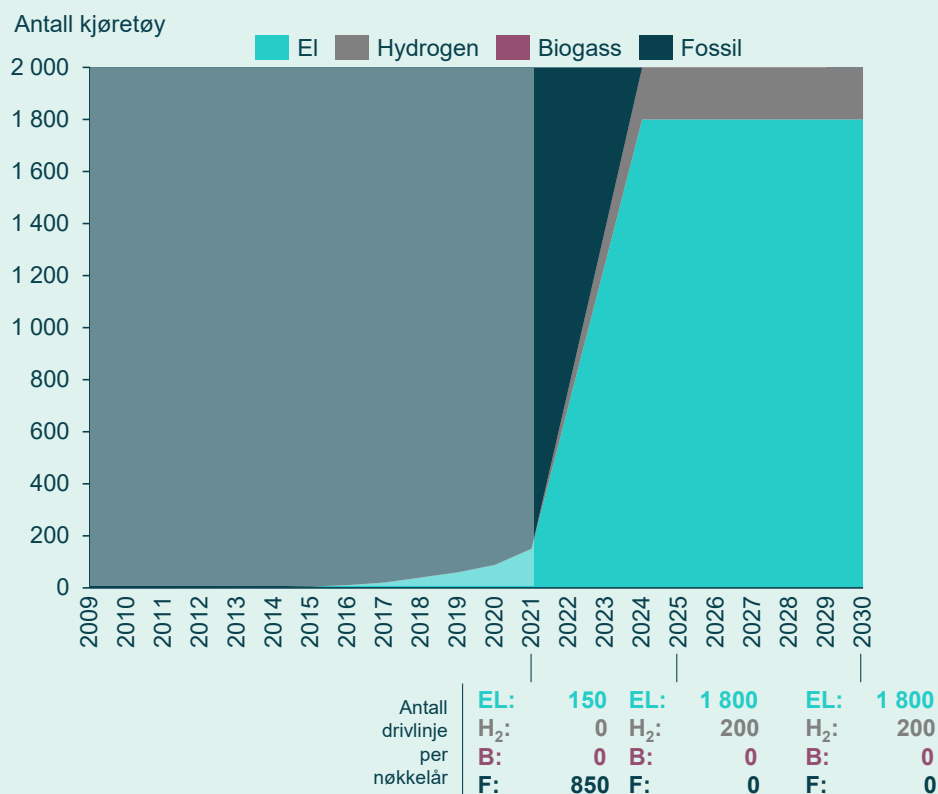
**Figur 8: Oversikt over historisk og fremtidig antatt utvikling av personbilparken i Oslo (andel) fordelt på elektriske kjøretøy, hydrogen, biogass og øvrige fossile drivlinjer/drivstoff, for perioden 2009-2030. Kilde: OFV-data pr. august 2021.**

### 5.1.3 Utvikling av drosjeparken

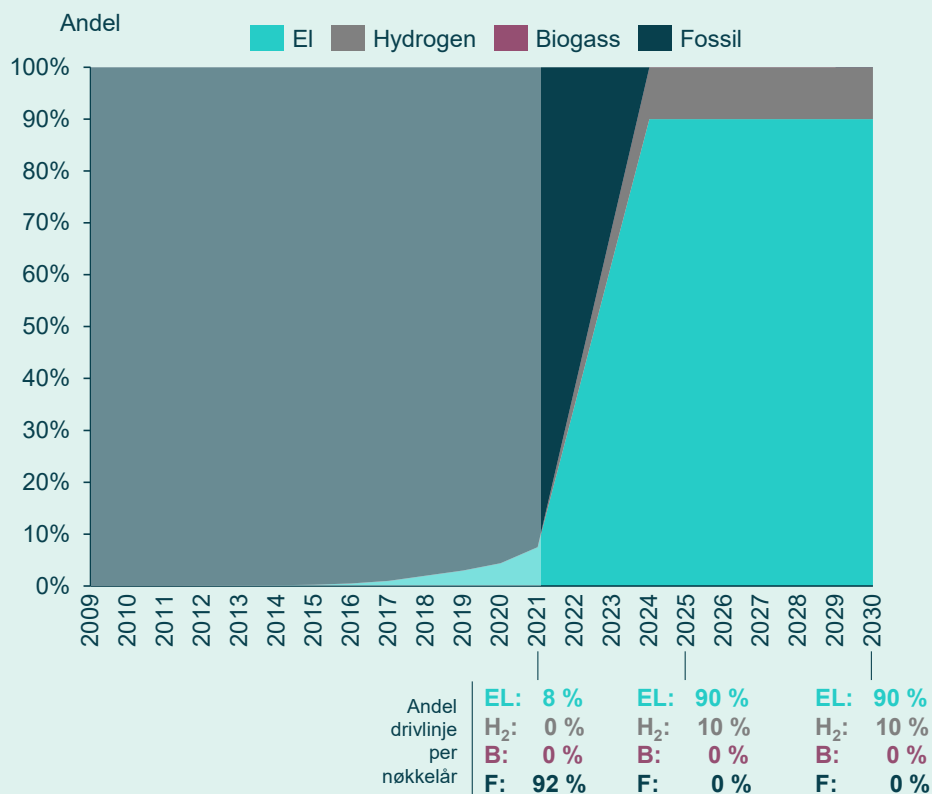
Utvikling av drosjeparken er gjort med utgangspunkt i den nylig endrede (november 2020) drosjeforskriften i Oslo som stiller krav til utslippsfrie drosjer fra og med november 2024. Dette gjør at denne kjøretøygruppen vil nå målet tidligere enn andre kjøretøygrupper, og vil også ha en betydelig raskere innfasingstakt.

Det er antatt en lineær vekst av elektriske drosjer fra dagens nivå på 8 % elbilandel til 90 % elbilandel i 2024. Videre er det antatt at 10 % av drosjene vil benytte hydrogen i 2024. Dette begrunnes i Oslo kommunes satsing på hydrogen som drivstoff. Videre gjøres det oppmerksom på at enkelte av dagens biogassdrosjer (maxitaxi) inngår i det lette varebilsegmentet.





**Figur 9: Oversikt over historisk og fremtidig antatt utvikling av drosjeparken i Oslo (antall) fordelt på elektriske kjøretøy, hydrogen, biogass og øvrige fossile drivlinjer/drivstoff, for perioden 2009-2030. Kilde: Oslo kommune, august 2021.**

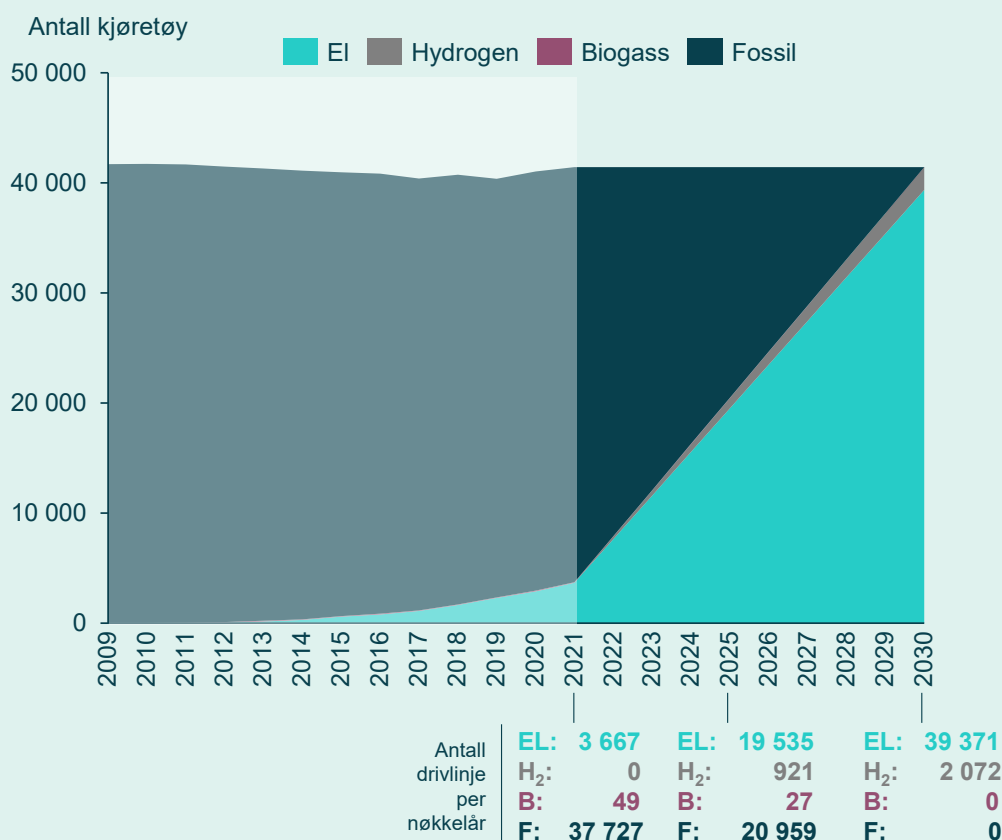


**Figur 10: Oversikt over historisk og fremtidig antatt utvikling av drosjeparken i Oslo (andel) fordelt på elektriske kjøretøy, hydrogen, biogass og øvrige fossile drivlinjer/drivstoff, for perioden 2009-2030. Kilde: Oslo kommune, august 2021.**

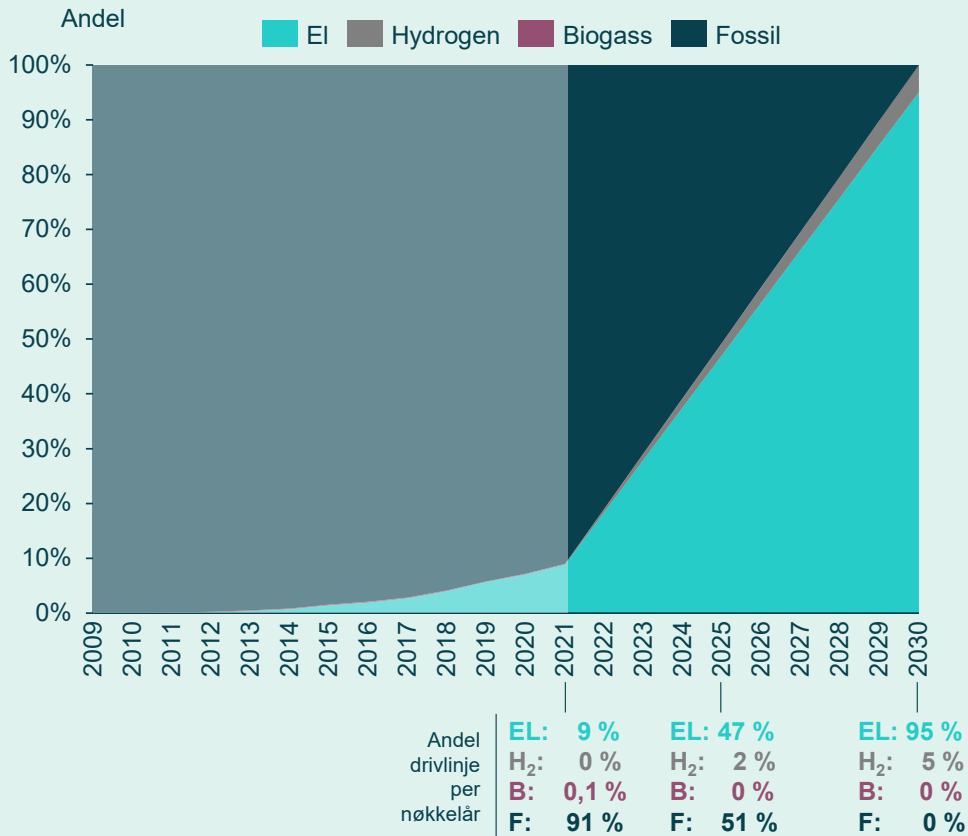
## 5.1.4 Utvikling av varebilparken

Utvikling av varebilparken er gjort med utgangspunkt i en lineær vekst av elektriske varebiler fra dagens nivå på 9 % elbilandel i august 2021 til 47 % i 2025 og 95 % i 2030. Dette tilsvarer en tidobling av antall elektriske varebiler i Oslo de neste ni årene. Dette er en svært ambisiøs utvikling som vil kreve en betydelig sterkere elbilvekst enn man tidligere har sett i varebilsegmentet. Samtidig antas det at man får drahjelp av NTPs mål om nullutslipp ved kjøp av nye varebiler fra 2025 (Nasjonal Transportplan, 2021).

Også her er det antatt at 5 % av kjøretøyene i det lette varebilsegmentet vil benytte hydrogen i 2030. Dette begrunnes i Oslo kommunes satsing på hydrogen som drivstoff.



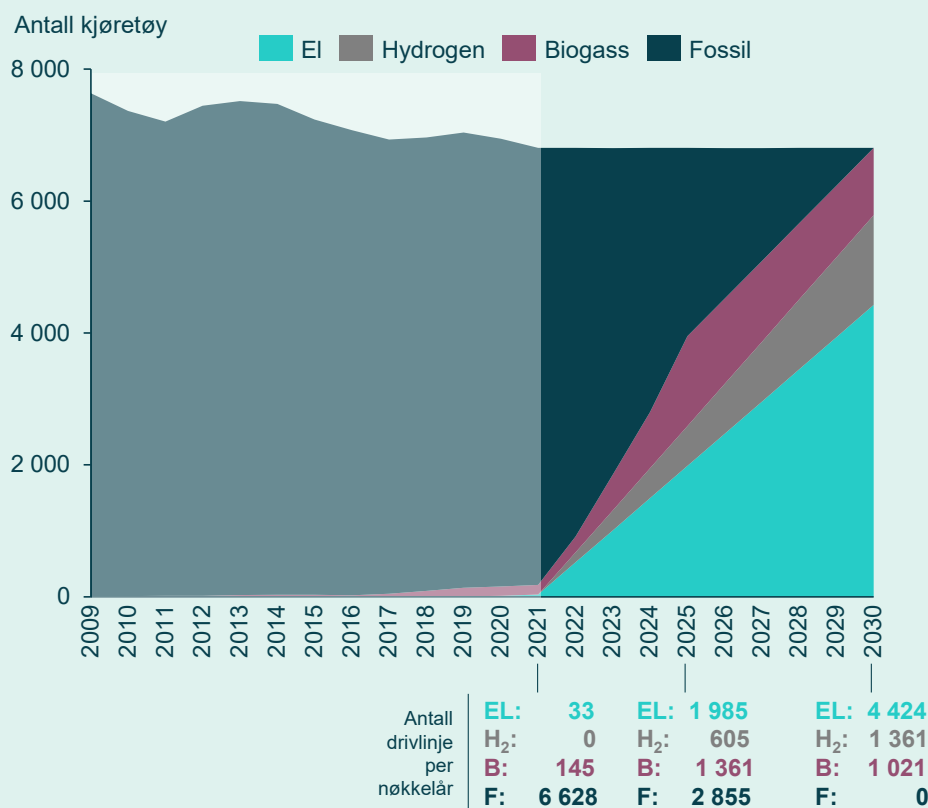
**Figur 11: Oversikt over historisk og fremtidig antatt utvikling av den lette varebilparken i Oslo (antall) fordelt på elektriske kjøretøy, hydrogen, biogass og øvrige fossile drivlinjer/drivstoff, for perioden 2009-2030. Kilde: OFV-data pr. august 2021.**



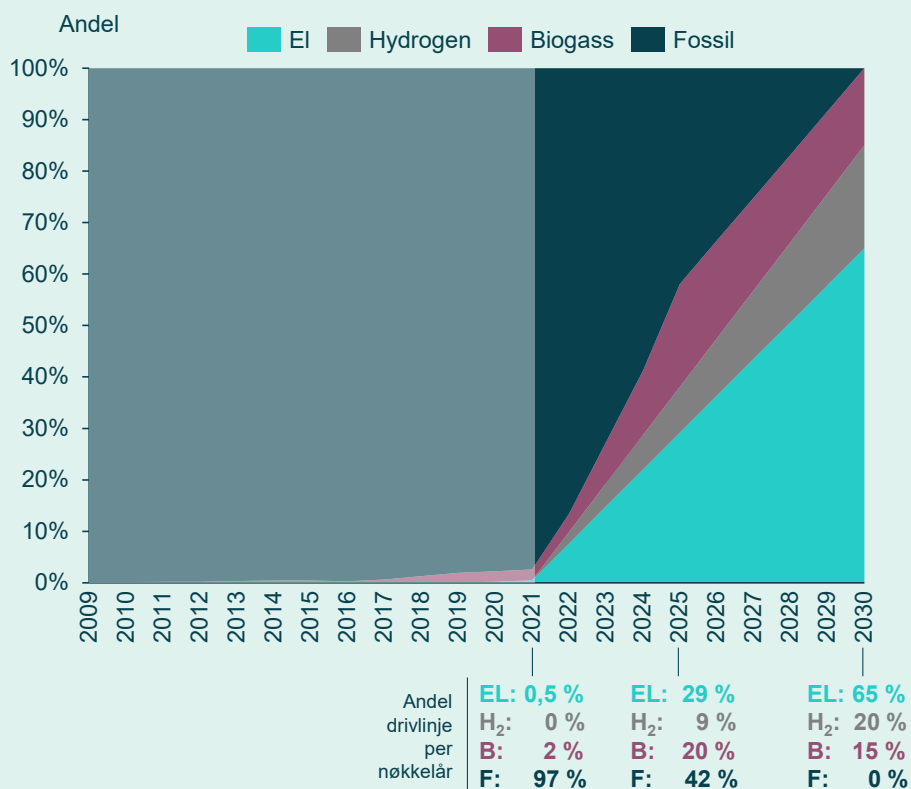
**Figur 12: Oversikt over historisk og fremtidig antatt utvikling av den lette varebilparken i Oslo (andel) fordelt på elektriske kjøretøy, hydrogen, biogass og øvrige fossile drivlinjer/drivstoff, for perioden 2009-2030. Kilde: OFV-data pr. august 2021.**

### 5.1.5 Utvikling av lastebilparken

Utvikling av lastebilparken er gjort med utgangspunkt i en lineær vekst av elektriske lastebiler fra dagens nivå på 0,5 % elbilandel i august 2021 til 29 % i 2025 og 65 % i 2030. Lastebilsegmentet anses som det mest krevende å oppnå utslippsfrie løsninger for innen 2030. Det er derfor vurdert at det vil kreves en kombinasjon av drivstoff i dette segmentet. I 2030 er det derfor antatt at 20 % vil benytte biogass og 15 % vil benytte hydrogen. Dette begrunnes i Oslo kommunes satsing på hydrogen og biogass som drivstoff.



**Figur 13: Oversikt over historisk og fremtidig antatt utvikling av lastebilparken i Oslo (antall) fordelt på elektriske kjøretøy, hydrogen, biogass og øvrige fossile drivlinjer/drivstoff, for perioden 2009-2030. Kilde: OFV-data pr. august 2021.**

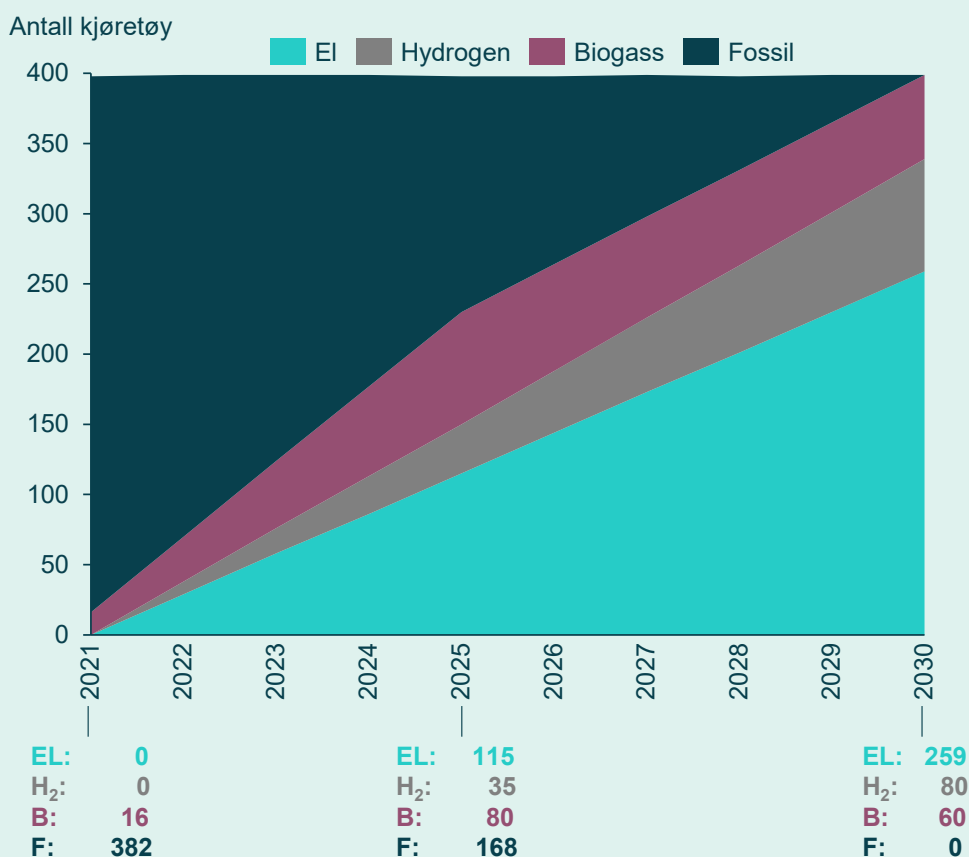


**Figur 14: Oversikt over historisk og fremtidig antatt utvikling av lastebilparken i Oslo (andel) fordelt på elektriske kjøretøy, hydrogen, biogass og øvrige fossile drivlinjer/drivstoff, for perioden 2009-2030. Kilde: OFV-data pr. august 2021.**

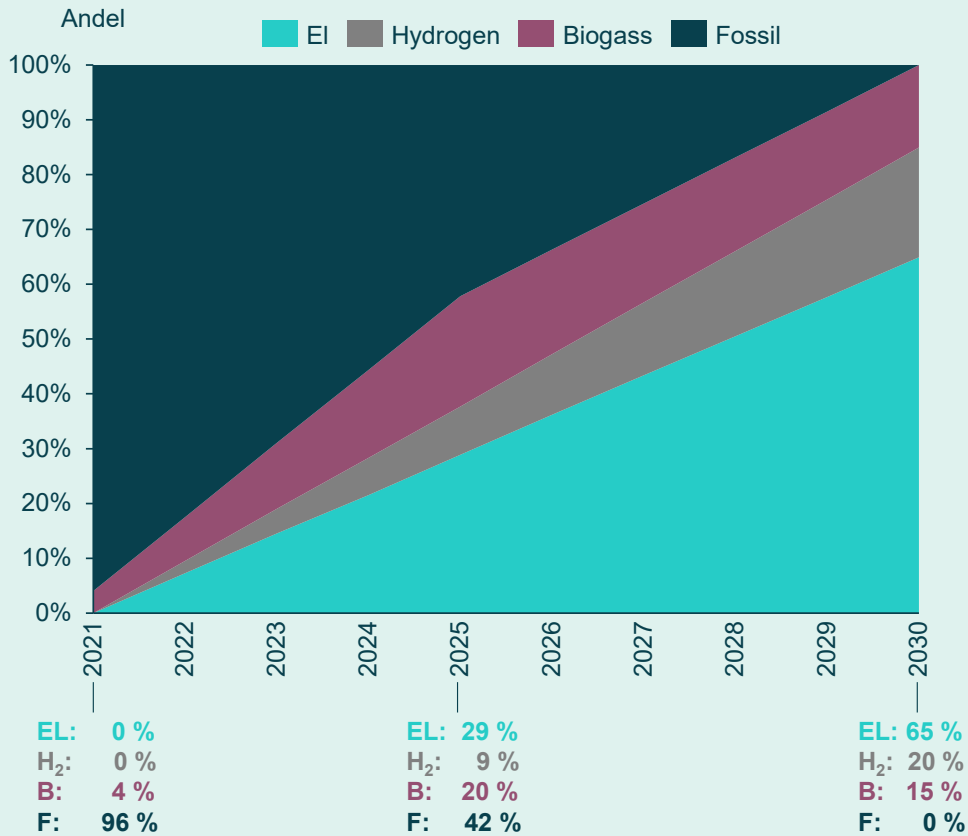
## 5.1.6 Utvikling av bussparken

Bussektoren er i denne utredningen vurdert som alle busser med en viss grad av virksomhet i Oslo (om lag 400 busser), unntatt busser som inngår i Ruters kollektivtilbud (anslått til 1 200 busser). Dette er gjort da Ruter, gjennom sine anbudskontrakter med bussoperatørene, selv administrerer etablering og drift av ladeinfrastruktur for elektriske busser som inngår i kollektivtilbudet i Oslo.

Utvikling av bussbilparken er gjort med utgangspunkt i en lineær vekst av elektriske busser fra dagens nivå på 0 % el-andel i august 2021 til 29 % i 2025 og 65 % i 2030. Sammen med lastebilsegmentet anses bussektoren (utover busser som inngår i kollektivtilbudet til Ruter) som det mest krevende å oppnå utslippsfrie løsninger for innen 2030. Det er derfor vurdert at det vil kreves en kombinasjon av drivstoff i dette segmentet. På samme måte som for lastebilsegmentet er det i 2030 derfor antatt at 20 % vil benytte biogass og 15 % vil benytte hydrogen. Dette begrunnes i Oslo kommunes satsing på hydrogen og biogass som drivstoff.



**Figur 15: Oversikt over historisk og fremtidig antatt utvikling av bussparken i Oslo (antall) fordelt på elektriske kjøretøy, hydrogen, biogass og øvrige fossile drivlinjer/drivstoff, for perioden 2009-2030. Kilde: OFV-data pr. august 2021.**



**Figur 16: Oversikt over historisk og fremtidig antatt utvikling av bussparken i Oslo (andel) fordelt på elektriske kjøretøy, hydrogen, biogass og øvrige fossile drivlinjer/drivstoff, for perioden 2009-2030. Kilde: OFV-data pr. august 2021.**

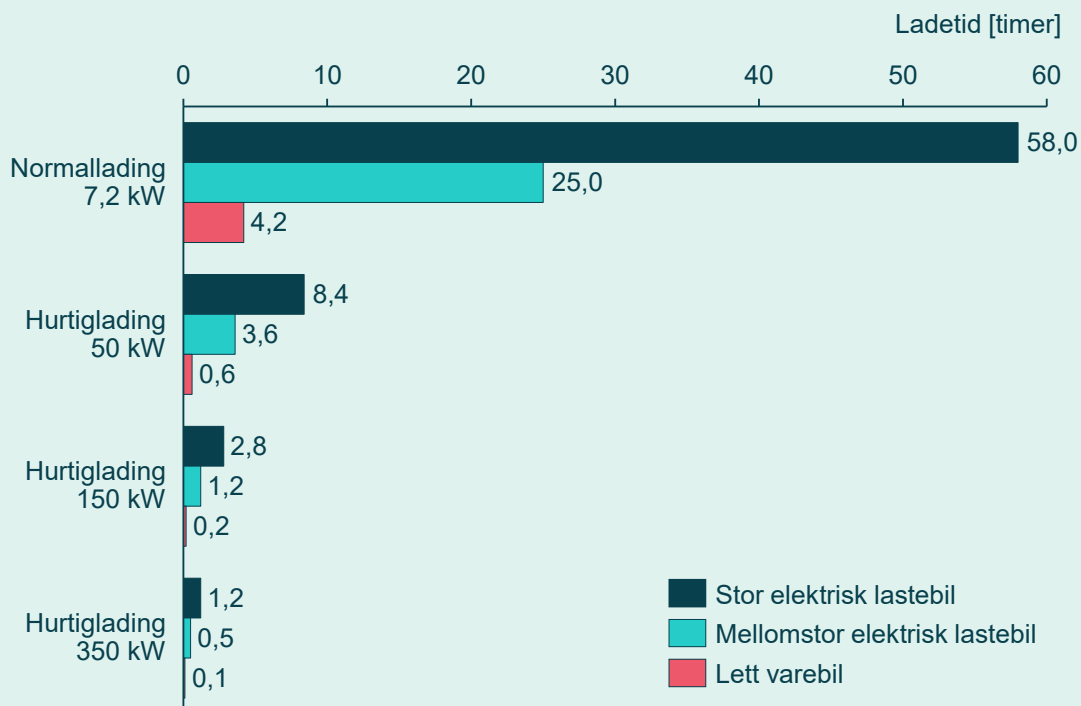
# 6

## Fremtidig behov for hurtigladeinfrastruktur

### 6.1 Infrastrukturbehov i Oslo i 2025 og 2030

#### 6.1.1 Effektbehov og effektfordeling

Ulike kjøretøy og ulike driftsmønster gir store variasjoner i effektbehov. Figur 17 under viser aktuelle ladetider for typiske kjøretøymodeller innenfor varebil og lastebilsegmentet, i dette tilfellet for lading fra 20% til 80% av batterikapasiteten til hvert kjøretøy. Dette illustrerer hvor avgjørende tilstrekkelig ladehastighet er for hvor vidt elektriske kjøretøy kan erstatte dagens konvensjonelle løsninger.



**Figur 17: Ladetid i timer for tre ulike kjøretøyssegmenter med fire ulike ladeeffekter. Beregningene er gjort for lading fra 20% til 80% av batterikapasiteten.**

### *Effektbehov for personbiler og lette varebiler*

Personbiler og lette varebiler krever en effekt på minst 50 kW for å lade så raskt at det kalles hurtiglading. 50 kW anses imidlertid som gårsdagens hurtigladeløsning og det forventes en sterk økning av ladeeffekter ved utbygging ny hurtigladeinfrastruktur rettet mot personbil- og varebilsegmentet. Ved lading på effekter i området 350 – 500 kW vil ladetiden nærme seg fylletiden man bruker på et tradisjonelt stopp, for å fylle bensin eller diesel. Såkalt «ladeparitet» mot diesel og bensin vil fjerne en viktig barriere for mange elbilnølere. Ved at ladetiden reduseres vil også hver enkelt lader derfor kunne betjene flere kjøretøy på den samme tiden, og effektiviteten på ladepunktet økes.

### *Effektbehov for lastebiler*

Tyngre kjøretøy har vesentlig større batterier enn både personbiler og varebiler, hvilket medfører behov for ladere med høyere effekt, både til normal- og hurtiglading. Dagens hurtigladenettverk består nesten utelukkende av ladere med en effekt på 50 eller 150 kW, der laderne på 50 kW dominerer. For å oppnå tilstrekkelig rask lading av en lastebil er det nødvendig med en hurtiglader på minst 350 kW dersom den skal lades i en pause i løpet av arbeidsdagen uten nevneverdige avvik i kjøreplanen. Eksempelvis vil en mellomstor elektrisk lastebil bruke 3,6 timer på å lades fra 20% til 80% av batterikapasiteten på en 50 kW-hurtiglader (Figur 17). Med en lader på 350 kW vil derimot ladingen kun ta 0,5 timer, hvilket er oppnåelig under en lunsjpause eller et lengre stopp for å laste av eller på varer (Endrava, Hafslund Rådgivning, 2020). For å sikre ytterligere elbilandeler i lastebilsegmentet mot 2030 forventes behov for ladehastigheter i intervallet 0,5 – 1 MW. Dette vil gjøre at også tunge langdistanse kjøretøy med batteripakker i området 500-1000 kWh vil kunne lade under relativt korte stopp.

### *Effektbehov for busser*

Busser krever, som de fleste kjøretøyene i vare- og nyttetransportsegmentet, en effekt på minst 300 kW for tilstrekkelig effektiv lading. Blant nåværende busselskaper som har satset stort på elektriske kjøretøy, har for eksempel Brakar pantografladere på 300 kW på sine endestasjoner (Brakar, 2021), der hver buss får lade i ti minutter. Ruter har et tilsvarende oppsett med pantografladere på 350 kW, og AtB har etablert pantografladere på 450 kW på endestoppene til rutene der elektriske busser blir benyttet (Endrava, Hafslund Rådgivning, 2020). Pantografer muliggjør lading med svært høy effekt, og disse passer spesielt godt på busser med standardisert høyde og størrelse. For kjøretøy som faller utenfor disse standardstørrelsene kan pantograflading bli vanskelig grunnet kompatibilitetsproblemer. Plugin-ladere, som er kompatible med et bredt spekter av kjøretøy, med tilstrekkelig høy effekt vil bli vesentlig mer utbredt i løpet av de neste årene.



For busser med som opererer langdistanse vil man se tilsvarende behov som for lastebilsegmentet med ladehastigheter 0,5 – 1 MW for å sikre omstilling i alle segmenter.

### Effektfordeling i laderutbyggingen frem mot 2030

Hurtigladerne blir tilgjengelig med stadig høyere effekt, og fremtidens hurtigladerutbygging må speile denne utviklingen. Kun et fåtall av dagens personbiler kan lades med en effekt på 350 kW, men denne andelen vil øke gjennom de neste årene og det er avgjørende at hurtigladeinfrastrukturen bygges for fremtidens kjøretøy og til enhver tid ligger i forkant av kjøretøyutviklingen. Ladere med høyere effekt kan betjene flere kjøretøy i et gitt tidsrom enn ladere med lavere effekt, og det vil dermed også være behov for færre ladere til den samme kjøretøyparken med en slik utbygging. Dette vil igjen beslaglegge mindre areal i byen og dermed frigjøre tomter til annen aktivitet. Det er derfor naturlig å til enhver tid bygge ut de laderne som er tilgjengelige med høyest mulig effekt, både for å sikre at ladestasjonene som bygges i dag har god varighet og relevans i fremtiden, og for å beslaglegge mindre av Oslos allerede begrensede tilgjengelige areal. Den anbefalte effektutbyggingen er derfor å benytte seg av de beste tilgjengelige laderne for hvert segment. Effektanbefalingene for perioden 2021-2030 er oppsummert Tabell 7 i under:

**Tabell 7: Oversikt over anbefalt effekt på fremtidig utbygging av ladestasjoner for de ulike segmentene, hvert år frem til 2030.**

Kjøretøygruppe	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
Personbil	150	150	350	350	350	500	500	500	500	500
Drosjer	350	350	350	350	-	-	-	-	-	-
Varebil	350	350	350	350	350	500	500	500	500	500
Tunge kjøretøy	350	350	500	500	500	1 000	1 000	1 000	1 000	1 000
Buss	350	350	500	500	500	1 000	1 000	1 000	1 000	1 000

Det store flertallet av hurtigladerne for personbiler i dag har en effekt på 50 kW, i tillegg til enkelte ladere på 150 kW. Ladere med en effekt på 150 kW anses som optimalt for utbyggingen de neste to årene, både med tanke på nåværende kjøretøys batteripakker og laderkostnader. Batteripakkene i personbilene kan dog motta høyere og høyere effekt for hvert år som går, og fra 2023 vil omtrent alle nye personbiler kunne lades med 350 kW. Eldre biler vil også kunne bruke de kraftigste laderne, selv om de ikke alltid vil kunne hente ut den fulle effekten til laderen. Ladere med høyere effekt blir også stadig mer kostnadseffektive. Det er derfor anbefalt at alle ladere bygget ut frem til 2023 skal bygges med en effekt på 150 kW, mens utbyggingen fra 2023 skal bestå

utelukkende av ladere på 350 kW. Fra 2026 antas det at enda kraftigere ladere med en effekt på hele 500 kW vil være bredt tilgjengelige også for personbiler, og det anbefales derfor å følge utviklingen og hovedsakelig bygge ut stasjoner med disse laderne fra 2026 og ut 2030.

Siden alle drosjer skal være utslippsfrie innen utgangen av 2024, må laderutbyggingen nødvendig for den eksisterende kjøretøyparken bli ferdigstilt innen da. Antall drosjer vil forbli relativt stabil frem mot 2030, og det vil derfor være lite behov for ytterligere utbygging etter 2024. Det antas at mange drosjeeiere vil skifte ut kjøretøyparken tett opp mot fristen (november 2024), og dermed vil kunne nyttiggjøre seg ladeanlegg med effekter på 350 kW når nullutslippskravet trer i kraft.

For varebiler kan man gå ut ifra omtrent den samme hurtigladeutviklingen som man vil se for personbilene, med unntak av de første årene. Her vil det lønne seg å begynne med de kraftigste tilgjengelige laderne med en effekt på 350 kW allerede i dag, da varebiler forventes å ha behov for raskere ladeøkter enn personbileiere. Fra 2026 går man også for dette segmentet ut ifra at ladere med en effekt på 500 kW vil være tilgjengelige og burde bli tatt i bruk.

Tunge kjøretøy vil ha behov for høyere effekt for å lade sine store batterier, og det er derfor ønskelig å etablere ladere med høyere effekt for dette segmentet enn for de øvrige segmentene så snart de blir tilgjengelig. Det vil være gunstig å bygge ut ladeinfrastruktur med effekt på 500 kW per ladepunkt allerede fra 2023, til tross for at disse laderne vil ha en høy investeringskostnad så tidlig i utviklingen. En tilstrekkelig ladeinfrastruktur med høye effekter for de tyngste kjøretøyene vil være avgjørende for å forsere utviklingen av elandelen i dette segmentet. Fra 2026 vil ladere med en effekt på 1000 kW bli tilgjengelige og burde da bygges ut så snart det blir mulig og frem til behovet er dekket i 2030.

Den samme utviklingen i utbygging av ladestasjoner må påregnes for bussegmentet som for tungtransportsegmentet.

## 6.1.2 Antall hurtigladepunkter

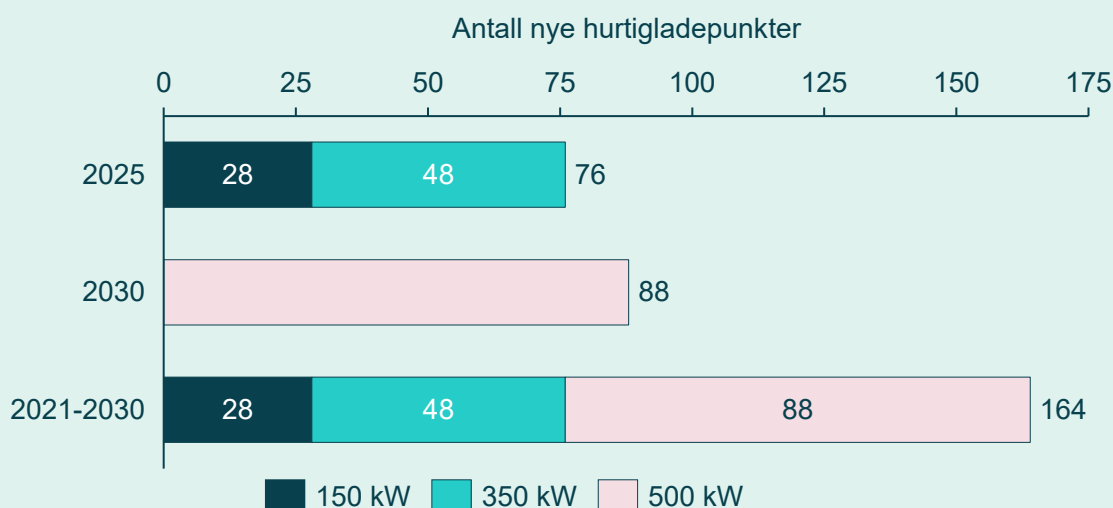
Det er mange faktorer som påvirker en kommunes fremtidige behov for hurtigladeinfrastruktur. Teknologi- og rekkeviddeutvikling for elektriske kjøretøy, ladehastigheter for ny ladeinfrastruktur, innfasing av elektriske kjøretøy i kjøretøyparken, trafikkutvikling, reise- og ladepreferanser hos kjøretøyeier samt flere andre virkemidler. Enkelte av disse faktorene vil også variere innad i en by eller kommune.

I denne studien er det gjort en forenklet tilnærming hvor man vurderer fremtidig hurtigladerbehov i Oslo samlet, og baserer behovet for ny infrastruktur på forventet populasjon av elektriske kjøretøy i Oslo, typisk driftsmønster i ulike kjøretøysegment samt betjeningsevnen til ulike hurtigladere, viktige veikorridorer/knutepunkt. I realiteten vil man også ha utveksling mellom andre regioner og fylker utenfor Oslo. Dette går

imidlertid begge veier og det er antatt at presisjonsnivået er tilstrekkelig godt til formålet i prosjektet. Resultatene sammenlignes og kalibreres deretter mot andre kilder.

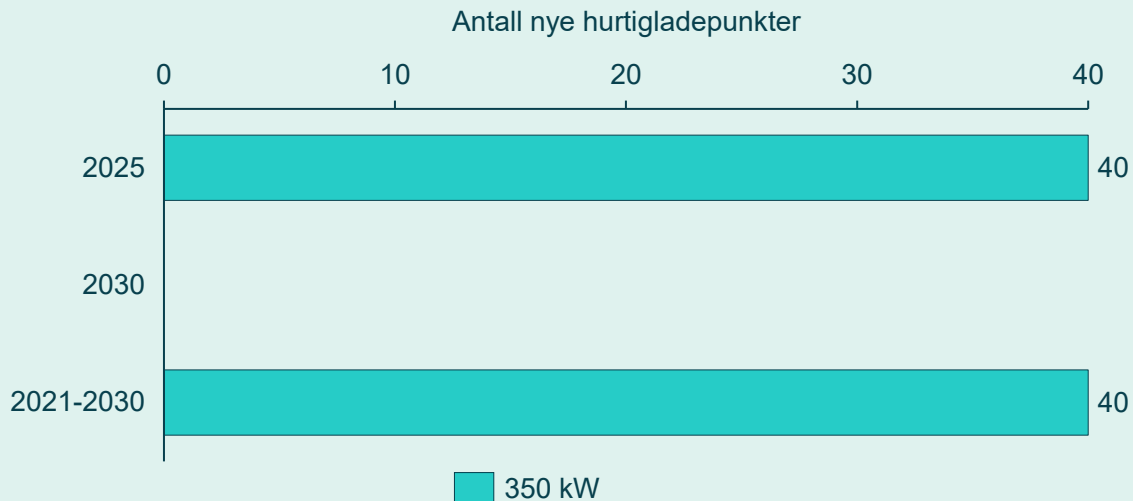
En viktig dimensjonerende faktor for behovet er infrastrukturens *betjeningsevne per normerte hurtigladepunkt*. Dette er en metode for å sammenligne antall hurtigladepunkter i ulike effektkategorier mot populasjonen av elektriske kjøretøy, hvor 50 kW representerer normverdi 1. Sammenligner man et ladepunkt på 50 kW med et ladepunkt på 150 kW vil sistnevnte ha tre ganger så høy verdi.

For *personbiler* er det vurdert et behov for en betjeningsevne per normerte ladepunkt i området 100-200 for perioden 2021-2030 med verdier i laveste del av intervallet mot slutten av perioden. Dette gir et samlet behov for ny hurtigladepunkter i Oslo rettet mot personbilssegmentet som må på plass innen 2025 og 2030, illustrert i Figur 18:



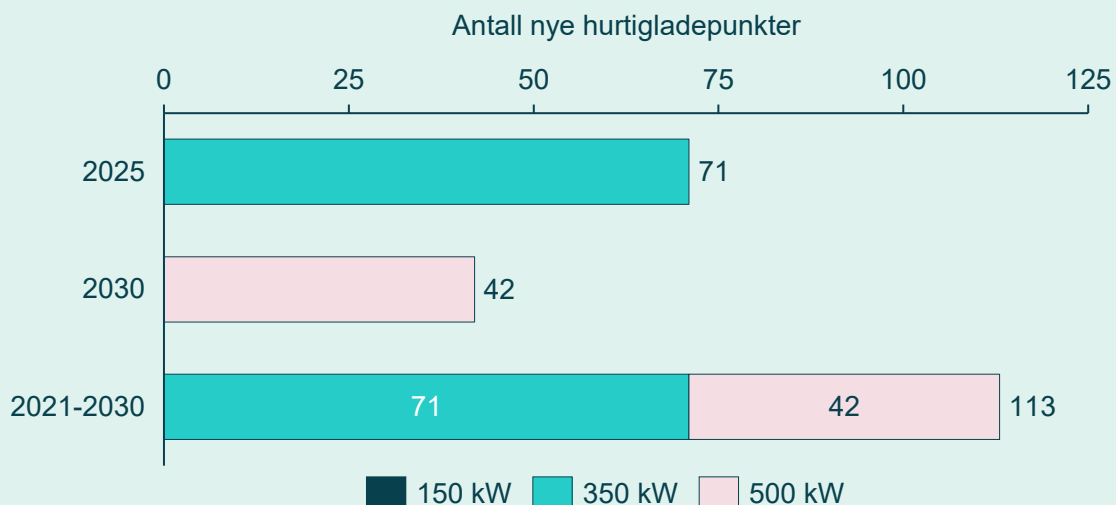
**Figur 18: Antall nye hurtigladepunkter etablert for personbiler henholdsvis innen 2025, 2030 og totalt over hele perioden, fordelt på effekt.**

For *drosjer* er det vurdert et betydelig større behov for ladepunkter med en betjeningsevne per normerte ladepunkt i området 5-20 for perioden 2021-2030 med verdier i laveste del av intervallet mot slutten av perioden. Dette gir et samlet behov for ny hurtigladepunkter i Oslo rettet mot drosjesegmentet i 2025 og 2030, illustrert i Figur 19:



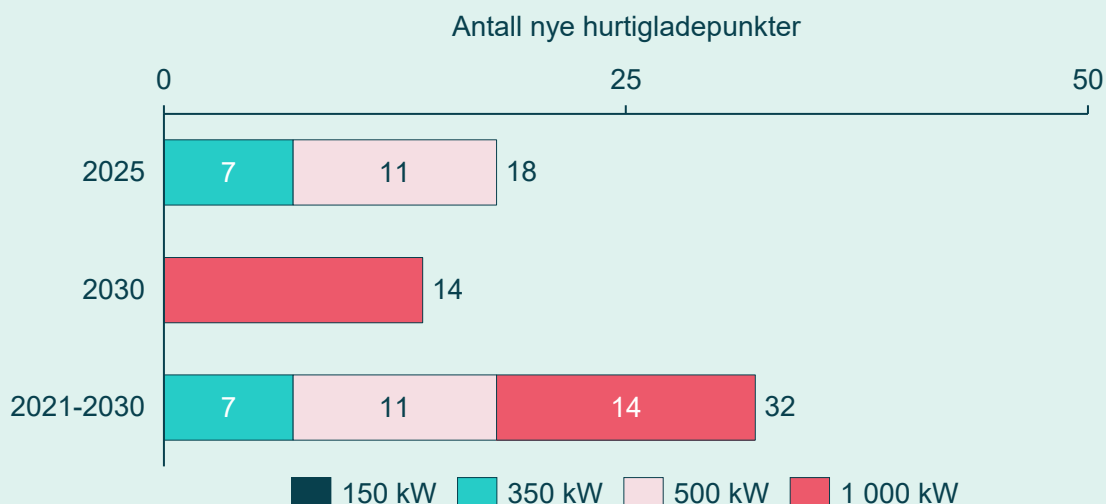
**Figur 19: Antall nye hurtigladedepunkter etablert for drosjer henholdsvis innen 2025, 2030 og totalt over hele perioden, fordelt på effekt.**

For *lette varebiler* er det vurdert en høyere konsentrasjon av infrastruktur per kjøretøy enn for personbilsegmentet med en betjeningsevne per normerte ladepunkt i området 50-100 for perioden 2021-2030 med verdier i laveste del av intervallet mot slutten av perioden. Dette gir et samlet behov for nye hurtigladedepunkter i Oslo rettet mot det lette varebilsegmentet i 2025 og 2030, illustrert i Figur 20:



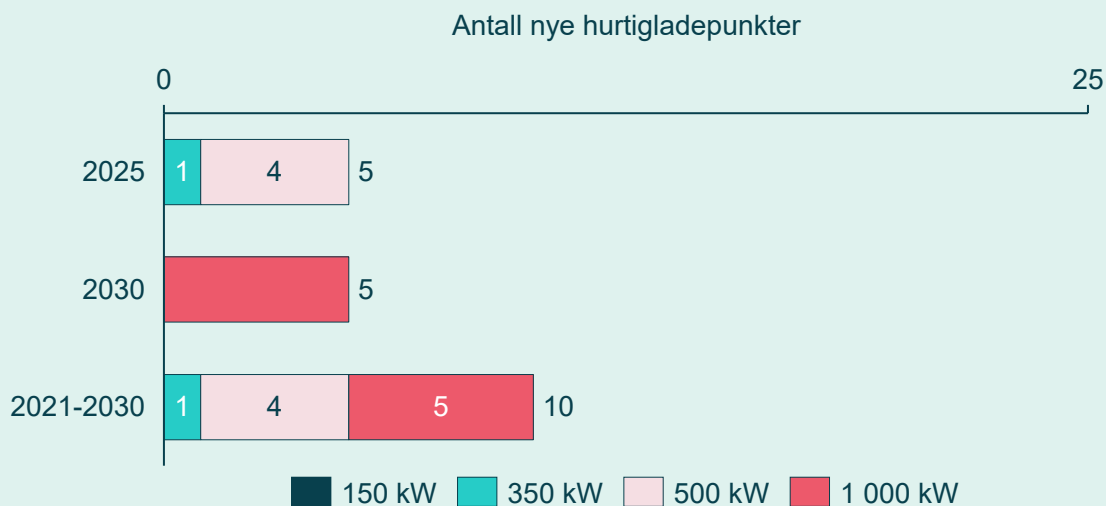
**Figur 20: Antall nye hurtigladedepunkter etablert for lette varebiler henholdsvis innen 2025, 2030 og totalt over hele perioden, fordelt på effekt.**

For *lastebiler* er det vurdert et enda høyere konsentrasjon av infrastruktur per kjøretøy enn for personbil- og varebilsegmentet med en betjeningsevne per normerte ladepunkt i området 10-15 for perioden 2021-2030 med verdier i laveste del av intervallet mot slutten av perioden. Dette gir et samlet behov for nye hurtigladedepunkter i Oslo rettet mot det lastebilsegmentet i 2025 og 2030, illustrert i Figur 21:



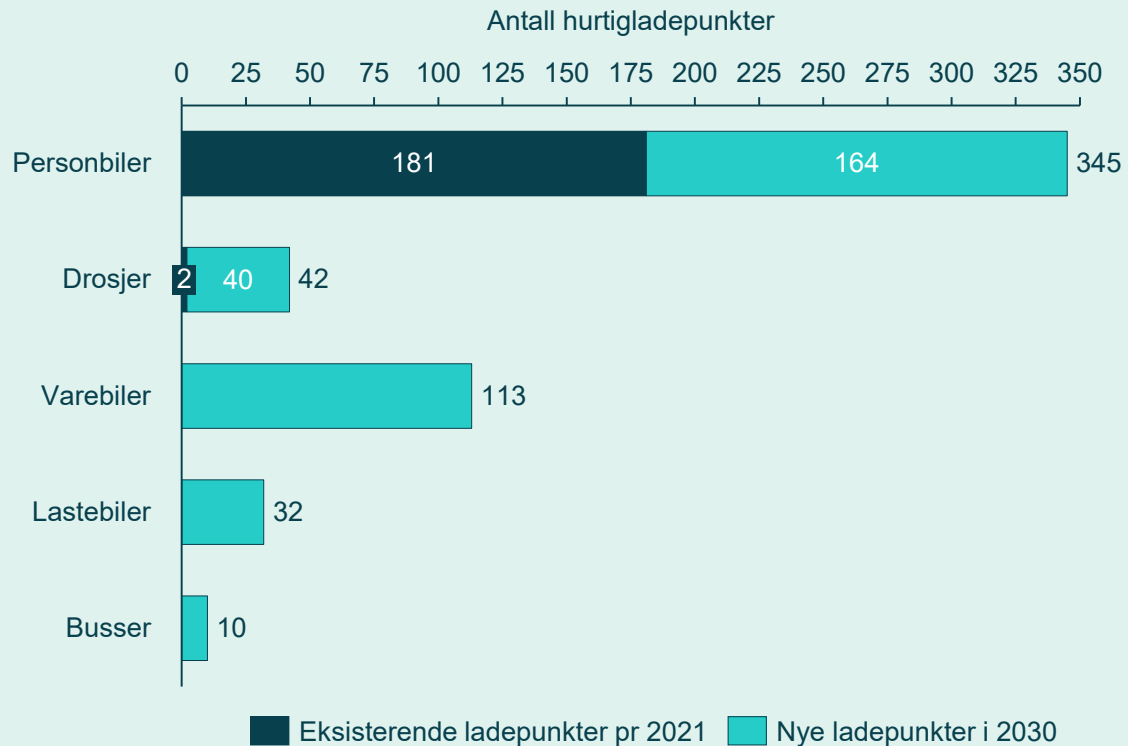
**Figur 21: Antall nye hurtigladerpunkter etablert for lastebiler henholdsvis innen 2025, 2030 og totalt over hele perioden, fordelt på effekt.**

For *busser* er det vurdert behov for den høyeste konsentrasjon av infrastruktur per kjøretøy da disse har minimalt med fleksibilitet for å avvike fra rute, med en betjeningsevne per normerte ladepunkt i området 5-10 for perioden 2021-2030 med verdier i laveste del av intervallet mot slutten av perioden. Dette gir et samlet behov for nye hurtigladerpunkter i Oslo rettet mot det bussegmentet i 2025 og 2030, illustrert i Figur 22:



**Figur 22: Antall nye hurtigladerpunkter etablert for busser henholdsvis innen 2025, 2030 og totalt over hele perioden, fordelt på effekt.**

Oppsummert gir utviklingen av elektriske kjøretøy i Oslo et behov for nye hurtigladerpunkter rettet mot hver av de fem segmentene, som illustrert i Figur 23:



**Figur 23: Antall nødvendige nye og eksisterende hurtigladepunkter i 2030, fordelt på kjøretøysegmentene.**

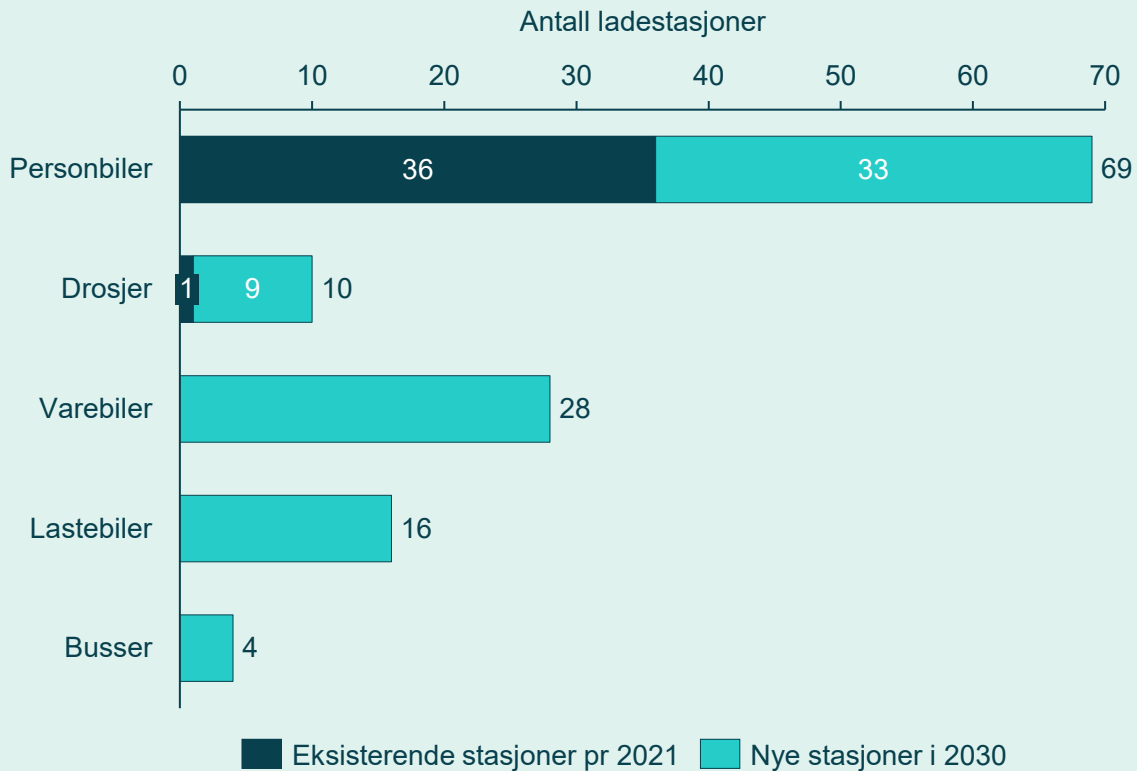
### 6.1.3 Antall nødvendige stasjoner per segment

Antall ladepunkter kan fordeles ulikt på et utvalg ladestasjoner basert på hvilken innretning man velger og hvilke behov man søker å løse. Man kan se for seg få, store «huber» hvor man samler mange hurtigladepunkter på samme lokasjon, og oppnår arealeffektive løsninger. Man kan også velge flere små, distribuerte ladestasjoner som er spredt rundt i byen som gir god ladedekning, men begrenset kapasitet isolert. I det videre er det tatt utgangspunkt i en distribuert tilnærming, med relativt mange ladestasjoner, som innebærer følgende konsepter rettet mot hvert kjøretøysegment:

**Tabell 8: Behov for utbygging av ladestasjoner i Oslo rettet mot ulike kjøretøysegment fra dagens nivå (august 2021) til 2025 og 2030.**

	2021 (august)		2025		2030	
	Stasjoner	Ladepkt. per stasjon	Nye stasjoner	Ladepkt. per stasjon	Nye stasjoner	Ladepkt. per stasjon
Personbiler	31	5	15	5	18	5
Drosjer	1	4	9	4	-	-
Lette varebiler	-	-	18	4	10	4
Lastebiler	-	-	9	2	7	2
Busser	-	-	2	2	3	2

Samlet gir dette et omfang på 69 hurtigladestasjoner rettet mot personbilsegmentet, 10 stasjoner rettet mot drosjenæringen, 28 rettet mot service- og distribusjon ved lette varebiler, 16 stasjoner for tunge lastebiler og fire stasjoner for busser. Som tidligere nevnt er dette én av mange mulige måter å innrette hurtigladeinfrastrukturen på, hvor man her har valgt å gå ut ifra en distribuert tilnærming. Det understrekes at dette er en skissert løsning, og det vil i praksis være nødvendig å tilpasse antall ladere per stasjon og antall stasjoner til tilgjengelige tomter, areal og nettkapasitet. De samlede stasjonsestimaterne er gitt i Figur 24:



**Figur 24: Antall nødvendige nye og eksisterende hurtigladestasjoner i 2030, fordelt på kjøretøysegmentene. Antall ladestasjoner avhenger av antall hurtigladere per stasjon, som vist i tabellen ovenfor.**

## 6.2 Arealbehov

Dette kapitlet beskriver det estimerte arealbehovet ladeinfrastrukturen vil beslaglegge for de ulike kjøretøysegmentene. Følgende viktige forutsetninger er gjort i arealvurderingene: Det er ikke medregnet eller hensyntatt ekstra plass der ventende kjøretøy kan stå ved en eventuell ladekø. Det er heller ikke lagt til grunn vesentlig større utbyggingstakt og kapasitet enn det som er nødvendig, for å kunne garantere en køfri ladeopplevelse. Ladelogistikk og god utnyttelse av ladepunktene må imidlertid være på plass for at infrastrukturen skal fungere som tiltenkt. Dette kan eksempelvis løses gjennom universale sanntids/bookingløsninger. Man må også beregne ytterligere areal til eventuelle serviceanlegg for sjåførene tilknyttet ladestasjonene.

Slike tilleggsarealer er imidlertid ikke hensyntatt i denne analysen, da de vil variere stort fra stasjon til stasjon. Arealene som her beskrives som minimumsareal, tilførselsareal og totalareal samsvarer med de tilsvarende arealene definert i del 4.3. Minimumsarealet benyttes til ladingen i seg selv og kan dermed påvirkes til svært begrenset grad av stasjonstype og -utforming. Tilførselsarealet er ikke direkte knyttet til ladingen og kan derfor påvirkes til mye større grad.

#### *Arealbehov for personbilsegmentet*

Ladebehovet til personbilene vil vokse i takt med andelen elektriske kjøretøy i dette segmentet, som på sin side skal øke drastisk frem mot 2030. Det beslaglagte arealet vil dog ikke øke like mye som antallet elbiler, da høyere effekt på fremtidige ladere muliggjør raskere lading og dermed flere biler per lader. Arealbehovet vil som nevnt avhenge av valgt stasjonsutforming og antall ladepunkter per stasjon, og det er her tatt utgangspunkt i stasjoner med 5 ladepunkter og felles inn- og utkjørsel. Her er det brukt tall for dagens gjennomsnittsarealer: 180 m<sup>2</sup>/hurtigladerstasjon som minimumsareal og 360 m<sup>2</sup>/hurtigladerstasjon som tilførselsareal. Det samlede nødvendige arealet er da estimert til å doble i forhold til dagens ladearealer og ende på et minimumsareal på 12 000 m<sup>2</sup> og med et tilførselsareal på 25 000 m<sup>2</sup>, hvilket gir et samlet totalareal på 37 000 m<sup>2</sup>. Personbilsegmentet antas å være en av gruppene der det nye beslaglagte arealet vil kunne påvirkes mest ved bruk av eksisterende infrastruktur og parkeringsplasser til etablering av nye ladestasjoner.

#### *Arealbehov for drosjer*

Drosjer vil i hovedsak ha behov for hurtigladere på allerede etablerte drosjestasjoner. Gitt at hurtigladere i seg selv ikke opptar nevneverdige areal, kan disse stasjonene oppgraderes med ladere uten store inngrep. Drosjeflåten i Oslo vil i tillegg trolig ikke øke betydelig de neste ti årene. For drosjer er det tatt utgangspunkt i ladestasjoner med 4 ladepunkter, alle etablert på eksisterende drosjestasjoner der tilførselsveiene uansett vil inngå i eksisterende infrastruktur. Det fremtidige arealbehovet knyttet til hurtiglading av drosjer anslås derfor å være omtrent likt det arealet som er brukt til drosjestasjoner i dag, og arealet knyttet til tilførselsveier estimeres lik null. Samlet er dermed minimumsarealet beregnet til 1 500 m<sup>2</sup>. I de tilfellene der en drosje trenger lading utover de øremerkede drosjestasjonene, vil kjøretøyet enkelt kunne lade på en stasjon bygget for personbiler. Siden drosjer har et svært ulikt kjøremønster fra privateide personbiler og i tillegg er relativt få i antall, vil det ikke oppstå samtidighetsproblemer på personbilladerne av disse ladeøktene, men de vil heller bidra til økt utnyttelse av den allerede beslaglagte nettkapasiteten. De nødvendige drosjestasjonene for dagens flåte er allerede etablert, og det blir dermed trolig ingen økning i nytt beslaglagt areal grunnet dette segmentet.



### *Arealbehov for varebiler*

Arealbehovet knyttet til ladestasjoner for varebiler vil være noe høyere enn det som er nødvendig for personbiler og drosjer da kjøretøyene er større. Det er her tatt utgangspunkt i ladestasjoner med 4 ladepunkter med tilstrekkelig plass til de største varebilmodellene tilgjengelig og felles inn- og utkjørsel, hvilket gir et nødvendig minimumsareal på 250 m<sup>2</sup>/hurtigladestasjon og et tilsvarende tilførselsareal som det beregnet for personbilssegmentet. Samlet gir dette et minimumsareal på 7 000 m<sup>2</sup>, samt et tilførselsareal på 10 000 m<sup>2</sup>.

### *Arealbehov for lastebiler*

Arealbehovet knyttet til ladestasjoner for tyngre kjøretøy vil være vesentlig høyere per ladepunkt enn det som er nødvendig for personbiler. Dagens beslaglagte areal kan derfor ikke tas til grunn for estimeringen av det fremtidige arealbehovet for denne stasjonskategorien. De større tunge kjøretøyene vil ha behov for en plass med en lengde på minst 25 meter ved ladepunktet for å ha tilstrekkelig med plass under ladingen. I tillegg har store kjøretøy nødvendigvis stor svingradius, og manøvreringsarealet blir dermed også vesentlig større enn det man ser på de fleste nåværende ladestasjoner for personbiler. Her er det lagt til grunn ladestasjoner med to ladepunkter, som vist i

Figur 28, med felles inn- og utkjørsel. Dette innebærer et nødvendig areal på 750 m<sup>2</sup>/hurtigladestasjon, med et tilsvarende tilførselsareal (Elvia, 2021). Gitt de estimerte ladepunktbehovene vil det totale beslaglagte minimumsarealet bli 12 000 m<sup>2</sup>, mens tilførselsarealet vil være tilnærmet 12 000 m<sup>2</sup>. Det understrekes at det vil beslaglegges noe mindre areal ved etablering av større stasjoner, grunnet tilførselsarealet og det store manøvreringsarealet for dette segmentet, og at det også her kan benyttes eksisterende infrastruktur som bensinstasjoner.

### *Arealbehov for busser*

Busser vil i hovedsak ha behov for å lade på busstasjoner og -stopp, i busslommer og på depot. Disse stasjonene er til svært stor grad allerede etablerte med tilførselsveier og annen infrastruktur, hvilket resulterer i et begrenset tilførselsareal utover det som allerede eksisterer. Ved etablering av 4 større ladestasjoner for busser har man gått ut ifra at halvparten av disse er eksisterende busstasjoner med tilførselsveier som ikke vil trenge ytterligere utbygging. Det er lagt til grunn stasjoner med 4 ladepunkter, som vil kreve 1 250 m<sup>2</sup>/hurtigladestasjon, med et tilførselsareal tilsvarende det som er nødvendig for lastebilsegmentet der det er gjeldende. Det nødvendige totale minimumsarealet er derfor estimert til 5 000 m<sup>2</sup>, mens det totale tilførselsarealet beregnes til 1 500 m<sup>2</sup>. Dette minimumsarealet kan også tas fra eksisterende bussholdeplasser og -stasjoner, og man kan derfor regne med at buss-segmentet vil

beslaglegge minimalt med areal utover det som allerede er i bruk av busser ved en god strategisk utbygging av stasjoner.

### *Totalt arealbehov*

Det totale arealbehovet til ladestasjoner i 2030 (Figur 25) er estimert til 86 000 m<sup>2</sup>, hvorav 37 500 m<sup>2</sup> er nødvendig minimumsareal for manøvrering og parkering og 48 500 m<sup>2</sup> er tilegnet tilførselsveier og utgjør tilførselsarealet. Totalt areal beslaglagt tilsvarer omtrent 12 fotballbaner, hvilket indikerer et betydelig tomtebehov i Oslo fremover. Dette arealet er relativt jevnt fordelt mellom personbilsegmentet, varebilsegmentet og de tyngre lastebilene. Busser og særlig drosjer har en mindre rolle å spille hva gjelder arealbehov, da antallet stasjoner er få sammenlignet med øvrige segmenter.

Minimumsarealet, illustrert i rødt på figuren under, tilsvarer det minimale arealet nødvendig for lading og manøvrering inn og ut av ladeplassen, mens arealet illustrert i grått samsvarer med det estimerte tilførselsarealet. Minimumsarealet er med andre ord det arealet som beslaglegges av ladestasjonene alene, mens tilførselsarealet kan justeres eller deles med andre instanser. Det er dermed mye å vinne arealmessig på å minimisere tilførselsarealet. Dette kan for eksempel gjøres ved å lage arealeffektive inn- og utkjøringer, bruke eksisterende tilførselsveier eller dele disse med andre virksomheter. Ved etablering av færre stasjoner med flere ladepunkt vil også det samlede beslaglagte arealet reduseres, da tilførselsarealet blir mindre grunnet færre stasjoner totalt. I vedlegg er det presentert en alternativ stasjonsutforming hvor antall ladepunkter per stasjon doubles sammenlignet med Tabell 8. Dette vil halvere det fremtidige arealbehovet, men samtidig gi lavere geografisk dekning, øke effektuttaket per ladestasjon og potensielt øke transportarbeidet i kommunen.



**Figur 25: Estimert fremtidig arealbehov for hvert transportsegment og totalt i Oslo i 2030. Minimumsarealet tilsvarer nødvendig areal for selve ladingen og manøvrering ut og inn av ladeplassen, og tilførselsarealet er arealet nødvendig for tilførselsveier. Disse arealene summert tilsvarer totalarealet beskrevet i del 4.3.**

Det understrekes at denne beregningen er et eksempel på forventet arealbehov basert på antall stasjoner beskrevet i del 6.1.3 og stasjonsutforming som beskrevet over. Det endelige totale nødvendige arealet vil variere i henhold til valgt antall, distribusjon og innretning av ladestasjoner og kan til en viss grad påvirkes av faktorer som tomtevalg og stasjonsutforming.

## 6.3 Spesialbehov for tunge kjøretøy

Vare- og nyttetransporten skiller seg ut fra de andre kjøretøysegmentene ved at de har spesielle behov til sine ladestasjoner utover kravene til areal, effekt og beliggenhet. Det vil blant annet være viktig med gode servicefasiliteter ved ladepunktene, som matservering, toalett, dusj, rasteplass og 4G- eller internetttilgang så sjåføren kan jobbe under ladetiden (Norconsult, 2020). Bransjen har også gitt uttrykk for at de ønsker bookingløsninger der man kan reservere tid og sted i forveien og se sanntidsbruken av laderne og dermed unngå kø ved ladestasjonene (Endrava, Hafslund Rådgivning, 2020). Da det foreløpig ikke eksisterer en slik løsning, bør det medregnes en overutbygging i antall ladepunkter i forhold til den elektriske kjøretøybestanden for å til enhver tid dekke ladebehovet, også på tider med høy etterspørsel.

36% av bransjeaktørene oppgir i en spørreundersøkelse gjennomført av Hafslund Rådgivning at de ønsker å lade i lunsjpausen (Endrava, Hafslund Rådgivning, 2020).

Dette gir en indikasjon på at det vil bli høyt trykk på ladestasjonene rundt lunsjtider og at tilstrekkelig/utbredt utbygging av tilgjengelig effekt og areal må medberegnes for å unngå samtidighetsproblemer. Resten av døgnet vil ladepunktene bli mindre brukt, men man kan allikevel regne med en jevn bruksstrøm igjennom døgnet da mange distributører har døgnbemanning.

## 6.4 Arealeffektivitet og optimal plassutnyttelse

### *Arealeffektivitet og -optimalisering*

De nåværende hurtiglادestasjonene for personbiler ligger i nesten alle tilfeller på større parkeringsområder der det er stort potensiale for ytterligere utbygging av ladepunkter. Dersom andelen elektriske personbiler i Oslo øker som antatt, vil mange av de ordinære parkeringsplassene kunne bygges ut som nye hurtiglادeplasser. En stor del av utbyggingen vil dermed ikke kreve noe mer plass enn det som allerede er beslaglagt av ordinære parkeringsplasser i dag. For å optimalisere plassutnyttelsen ytterligere kan også nåværende ladere oppgraderes til ladere med høyere effekt. Det kan imidlertid være begrensninger hva gjelder nettinfrastruktur, sikkerhetsavstander o.l. som ikke er hensyntatt i denne vurderingen. Hva ladestasjonen er etablert i tilknytning til, ser ut til å ha svært liten betydning for arealet stasjonen krever. Stasjonens geometriske utforming har også tilsynelatende liten betydning for totalarealet. Ved flere av områdene er det imidlertid begrenset med tilgjengelig areal til fremtidig laderutbygging, utover allerede etablert parkeringsareal.

Bensinstasjonene skiller seg spesielt ut med få parkeringsplasser og begrensede utvidelsesmuligheter. Her vil derimot bensinpumper etter hvert kunne byttes ut med hurtiglادere. For øvrige virksomheter som i dag har hurtiglادertilbud tilknyttet virksomheten (eks. matbutikker og hurtigmatrestauranter), vil det trolig vil være mer relevant å bygge ut nye hurtiglادere på eksisterende parkeringsgrunn. Andre virksomheter kan dra vel så mye nytte av utbygging av destinasjonsladere med lavere effektbehov (eks. IKEA og større kjøpesentre).

Den store forskjellen på minimumsareal og totalareal i vår undersøkelse viser tydelig at hensynet til inn- og utkjørsel har mye å si for beslaglagt plass. Av faktorene undersøkt i denne analysen er dette den viktigste driveren for arealeffektiviteten til en hurtiglادestasjon. I svært mange tilfeller tar inn- og utkjørsel vesentlig mer plass enn selve ladeplassen.

Stasjonene med separat inn- og utkjørsel tar i gjennomsnitt over 38 prosent mer plass enn stasjoner hvor inn- og utkjørsel er samlet. Den mest arealeffektive løsningen for nybygde ladestasjoner vil derfor trolig være større stasjoner med mange ladepunkter og samlet inn- og utkjørsel der dette er mulig. Ved større ladestasjoner vil inn- og utkjørsel kun utgjøre en beskjeden andel av det totale beslaglagte arealet og man oppnår en høyere «ladekonsentrasjon». Et kompromiss må imidlertid inngås mellom stasjonsspredning og arealeffektivitet, da flere små ladestasjoner vil gi høyere tilgjengelighet enn få store.

Alternativt kan man sikte på løsninger uten en nevneverdig inn- og utkjørsel som for eksempel det man kan finne på Fortum Hurtigladdestasjon på Skøyen og ved Kiwi Bjølsen (Figur 26). Dette vil dog ikke være mulig overalt da en slik konfigurasjon avhenger av tilknyttet infrastruktur.



**Figur 26: Ladearealene på Kiwi Bjølsen (t.v.) og Fortum hurtigladdestasjon på Skøyen (t.h.) der laderne er plassert henholdsvis i en rundkjøring og inntil en vei og dermed har hverken inn- eller utkjørsel. Ladearealene er markert i blått.**

### *Sambruk- og samlokalisasjonsmuligheter*

Lastebiler og busser kan til dels benytte samme ladeinfrastruktur da de har omtrent samme effekt- og plassbehov, og disse arealene kan derfor gli in i hverandre til en viss grad. Dette er spesielt gjeldende der ladetidspunktene til bussene og lastebilene er svært forskjellige, og kjøretøyene kan benytte de samme ladepunktene til forskjellige tider. Sambruk av ladestasjoner med tidsdifferensiering muliggjør god utnyttelse av strømmettet til enhver tid, hvilket er svært gunstig fra et økonomisk perspektiv.

De forskjellige kjøretøygruppene innenfor vare- og nyttetransporten har sammenlignbare kjøremønster og ladebehov og vil trolig kunne dra nytte av de samme ladestasjonene. Behovene deres skiller seg derimot tydelig fra personbilsegmentets behov, og det er derfor trolig lite gunstig med fellesløsninger for ladestasjoner for disse svært ulike gruppene, både med hensyn til lokalisering, arealeffektivitet, sikkerhet, spesialbehov og tid. Samlokalisering av ladestasjoner kan være gunstig med tanke på utbygging av det nødvendige strømmettet og jevn fordeling av effektbruk, men dedikerte stasjoner for hvert segment på stedet vil trolig være mest gunstig.

Samlokalisering av fyllestasjoner for ulike drivstoff som hydrogen og biogass vil bidra til en mer effektiv utnyttelse av beslaglagt areal. Dette gjelder spesielt der spesialutbygde ladestasjoner for vare- og nyttetransporten blir etablert, da både

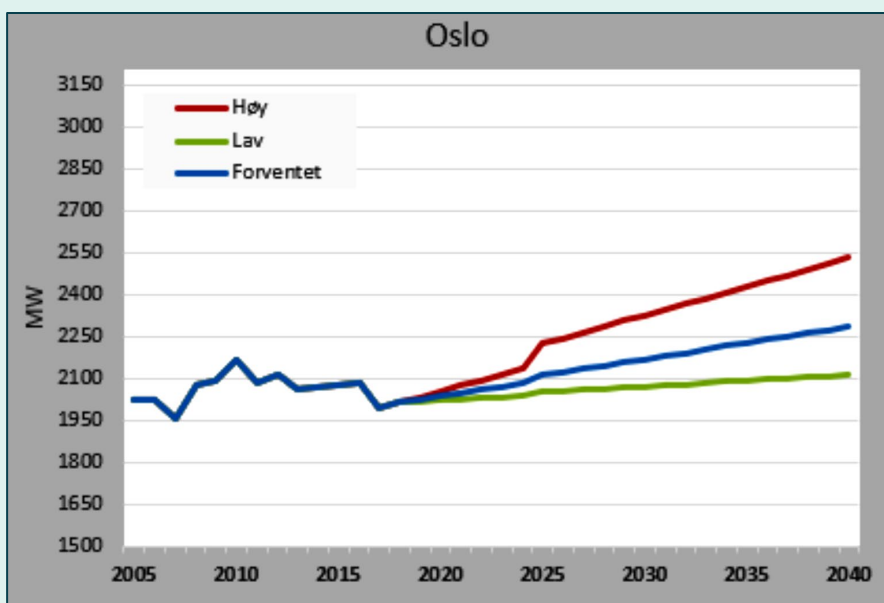
servicefasiliteter og manøvreringsareal kan deles mellom kjøretøyene (Endrava, Hafslund Rådgivning, 2020). For ladestasjoner primært ment for lette varebiler eller personbiler er ikke dette like hensiktsmessig, spesielt grunnet den høye forventede elektriske kjøretøyandelen i disse segmentene.

En slik samlokalisering kan potensielt også innebære lokal produksjon av hydrogen i periodene der færre lader. Hydrogenproduksjon krever i likhet med hurtiglading høy effekt, og man kan ved en slik synergi optimalisere utnyttelsen av installert effekt på stedet. Dette er en mulighet som burde utredes nærmere under etableringsfasen av eventuelle nye energistasjoner.

## 6.5 Samlet effektbehov og nettkapasitet

### Kraftsystemutredning for Oslo 2020-2040

I Elvias prognoser for fremtidig effektbehov i Oslo, gjengitt i «Kraftsystemutredning for Oslo 2020-2040» (Elvia, 2020), er det lagt inn NVEs forslag til to scenarier for elektrifisering av samfunnet. (1) «Referansebanen» skal gjenspeile en videreføring av dagens politikk frem til 2030 og (2) «Elektrifisering» skal gjenspeile en halvering av de ikke-kvotepliktige klimautslippene i Norge frem til 2030. Begge scenariene baseres på effektbehovet for lading hjemme- og på arbeidsplasser, hurtiglading, lastebiler, ferger og landstrømanlegg. Elvia har utviklet en egen modell for å lage prognoser for effektforbruk. Denne er i tillegg til NVEs scenarier og er basert på det Elvia oppfatter som de viktigste driverne for utvikling av effektforbruket. Den viktigste driveren er befolkningsøkningen frem til 2040, effekten av elektrifisering av transportsektoren, utfasing av oljekjeler og utvikling av nye byggstandarder. Elvias prognoser for effektbehov i Oslo frem til 2040 er vist i Figur 27 under:



Figur 27: Prognosert effektbehovutvikling i Oslo fram til 2040 (Elvia, 2020).

Ifølge det forventede scenarioet anslås det en økning i effektbehovet på 300 MW, hvilket vil kreve utbygging av nettkapasiteten inn til byen. Statnett og Elvia har omfattende planer for å styrke forsyningen mot Oslo og distribusjonen i Oslo. NVEs elektrifiseringsprognose (NVE, 2020), som tar utgangspunkt i Klimakur 2030, anslår en effektbehovsøkning på 53 kW i Oslo kun til hurtiglading for personbiler. I tillegg estimeres det en effektbehovsøkning på henholdsvis 80 MW og 84 MW for all lading til lastebiler og busser. Dette vil nødvendigvis utløse større nettinvesteringer enkelte steder med utilstrekkelig kapasitet. Det nøyaktige behovet for nettutbygging som en konsekvens av hurtigladeutbygging er dog usikkert da det avhenger stort av plasseringen til ladestasjonene og den ledige kapasiteten på hver enkelt tomt, samt lademønstrene til kjøretøyene. Lokale nettbegrensninger vil uansett bli en utfordring mange steder ved utbygging av flere ladere med svært høy effekt. Utbyggingstiltak i strømmettet i Oslo kan realiseres på 3-5 år, da ombygging av transformatorstasjoner til 132 kV og bygging av nye 132 kV-kabelanlegg er unntatt anleggskonsesjon. Disse kan dermed bygges ut ved behov der hurtigladestasjoner etableres, uten å forsinke utviklingen nevneverdig.

Mangler i nettkapasiteten er en problematikk som studeres aktivt, og løsninger utover nettutbyggingen blir også vurdert og utviklet. Eksempelvis vil batterier, smartnettløsninger og forbrukerfleksibilitet bidra til å dempe effekttoppene og dermed sikre at hurtigladestasjoner kan etableres uten unødvendig store investeringer i strømmettet.

## 6.6 Innretning av ladestasjoner

Det nødvendige antall ladepunkter for tungtransporten kan fordeles utover byen på flere måter, der noen få sentraliserte ladehuber og flere små distribuerte ladestasjoner er de to hovedalternativene, alternativt en løsning som innebærer en kombinasjon av disse to.

Hurtigladestasjoner kan innrettes på utallige måter avhengig av tilgjengelig areal, plassering, nettkapasitet, form og eventuelle tilknyttede institusjoner. Her skisseres det fire prinsipputførelser som eksempler på hvordan stasjoner kan se ut og hvor mye areal de kan komme til å kreve. Hurtigladestasjoner utelukkende for personbilsegmentet er ikke inkludert her da det allerede er god kjennskap til dette. Det understrekes at disse eksemplene ikke nødvendigvis er de mest gunstige utførelsene i alle tilfeller og at hver enkelt stasjon må tilpasses det tilgjengelige arealet og kjøretøysegmentet som skal stoppe der.

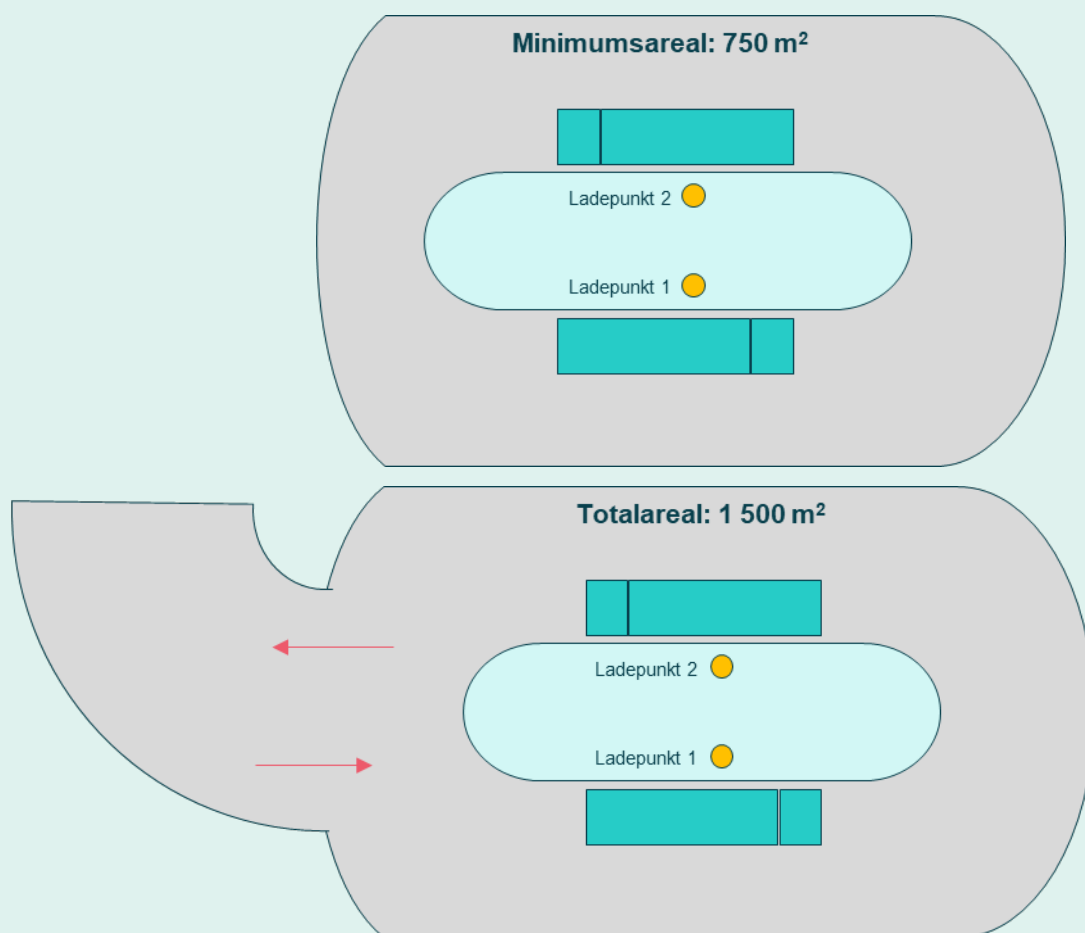
Det mest arealeffektive vil være å bygge ut så mange punkter som arealet og strømmettet tillater på hver enkelt tomt, og det oppfordres derfor til å utnytte de allerede tilgjengeliggjorte tomtene til det fulle. Laderutbyggingen bør til enhver tid ligge foran kjøretøyutviklingen for å sikre at infrastrukturen ikke forsinke utviklingen, men heller forserer den. Siden køproblematikk er et reelt hinder for at tungtransportaktører går

over til elektriske kjøretøy, anses ikke overutbygging som problematisk, men snarere som en fordel.

Nedenfor er det beskrevet et utvalg mulige ladestasjonsutførelser som trolig vil være relevante i fremtidens ladeutbygging rettet mot vare- og nyttetransporten. Køplasser, tilførselsveier og annen infrastruktur og tilknyttede virksomheter er ikke medberegnet i arealestimatene i disse eksemplene.

### **Liten hurtigladestasjon for tungtransport med 2 ladepunkter**

En liten stasjon med to ladepunkter for tunge kjøretøy kan være aktuelt ved etablering av en distribuert hurtigladeinfrastruktur med satsing på mindre stasjoner. Alternativt kan en slik stasjon etableres i tilknytning til eksisterende infrastruktur der det er overflødig areal tilgjengelig, eller på tomten til en vare- og nyttetransportaktør. Figur 28 under viser en mulig innretning av en slik stasjon, både med minimumsareal og totalareal illustrert:



**Figur 28: Visuell fremstilling av en liten ladestasjon for de største lastebilene med to ladepunkter. Minimumsareal uten tilførselsveier illustrert t.v. og totalareal med felles inn- og utkjørsel t.h.**

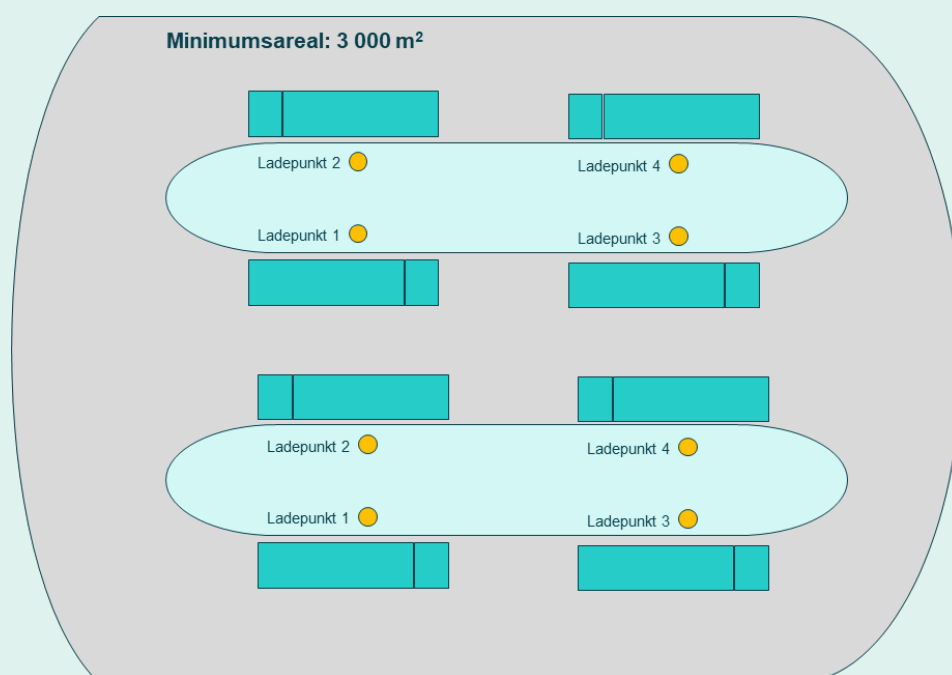
Etablering av mange små, separate ladestasjoner er mer plasskrevende totalt sett da man vil trenge tilførselsveier for hver ladestasjon og disse er svært plasskrevende. I



dette tilfellet vil tilførselsarealet være av samme størrelsesorden som minimumsarealet, og man anslår her et minimumsareal på 750 m<sup>2</sup> og et totalareal på 1 500 m<sup>2</sup>. Det vil derimot være gunstig å benytte arealet der det er tilgjengelig, også når det er tomter med begrenset plass, og da vil mindre ladestasjoner som den som er illustrert ovenfor være et godt alternativ. En ladestasjon med to ladepunkter bygget i 2026 med effektanbefalingen vist i Tabell 7 vil ha et samlet effektbehov på 2 MW.

### **Stor hurtigladestasjon for tungtransport med 8 plasser**

En stor ladestasjon for lastebiler med åtte ladepunkter vil være aktuelt å plassere på høyfrekventerte knutepunkter der det er mye tilgjengelig areal. Med stasjoner av denne størrelsen dekkes behovet til omtrent en fjerdedel av de anslåtte fremtidige elektriske tunge kjøretøyene.

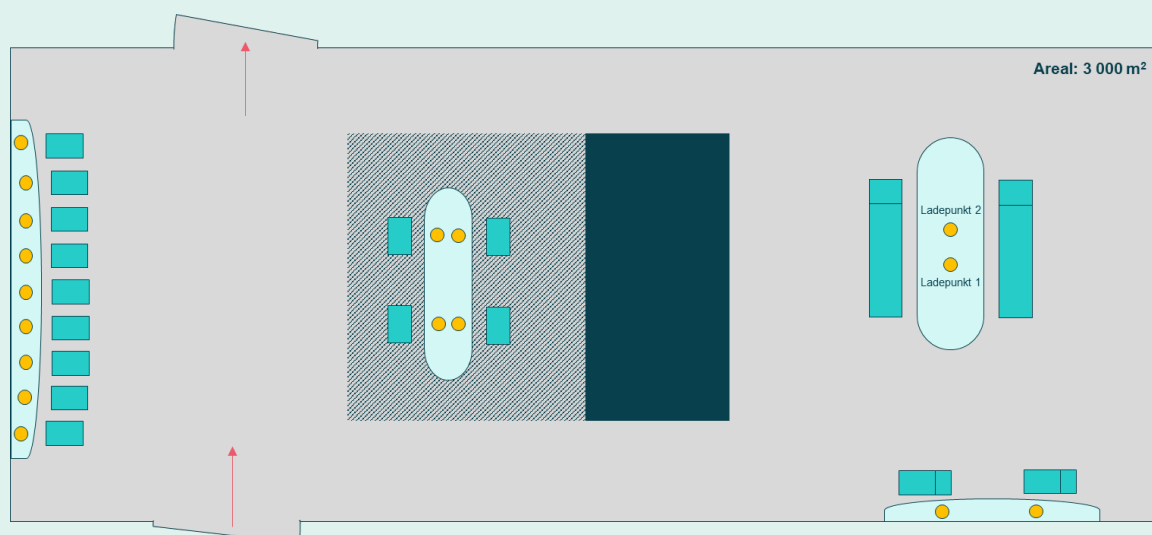


**Figur 29: Visuell fremstilling av en stor ladestasjon for de største lastebilene med åtte ladepunkter. Minimumsareal uten tilførselsveier er illustrert her.**

En ladestasjon av denne størrelsesordenen vil kreve vesentlig med plass, uavhengig av utforming. Her er minimumsarealet estimert til 3 000 m<sup>2</sup>, og totalarealet anslås til 4 000 m<sup>2</sup> for hele stasjonen. Per ladepunkt er dette derimot noe mindre plasskrevende enn mindre ladestasjoner. Ved etablering av en stasjon av denne størrelsen, vil det også være naturlig å etablere et godt servicetilbud for sjåførene som skal stoppe der i tilknytning til stasjonen. En ladestasjon med åtte ladepunkter bygget i 2026 med effektanbefalingen vist i Tabell 7 vil ha et samlet effektbehov på 8 MW.

## **Omdisponert bensinstasjon med hurtigladere for både tungtransport og personbiler**

Omdisponering av dagens infrastruktur er den desidert mest arealeffektive måten å bygge ut ladestasjoner på, da man ikke trenger å beslaglegge noe nytt areal. Bensinstasjoner er naturlige etableringer å omdisponere grunnet deres allerede godt tilrettelagte område for kjøretøy, samt at det vil bli stadig mindre etterspørsel etter deres opprinnelige tjenester når andelen elektriske kjøretøy øker.



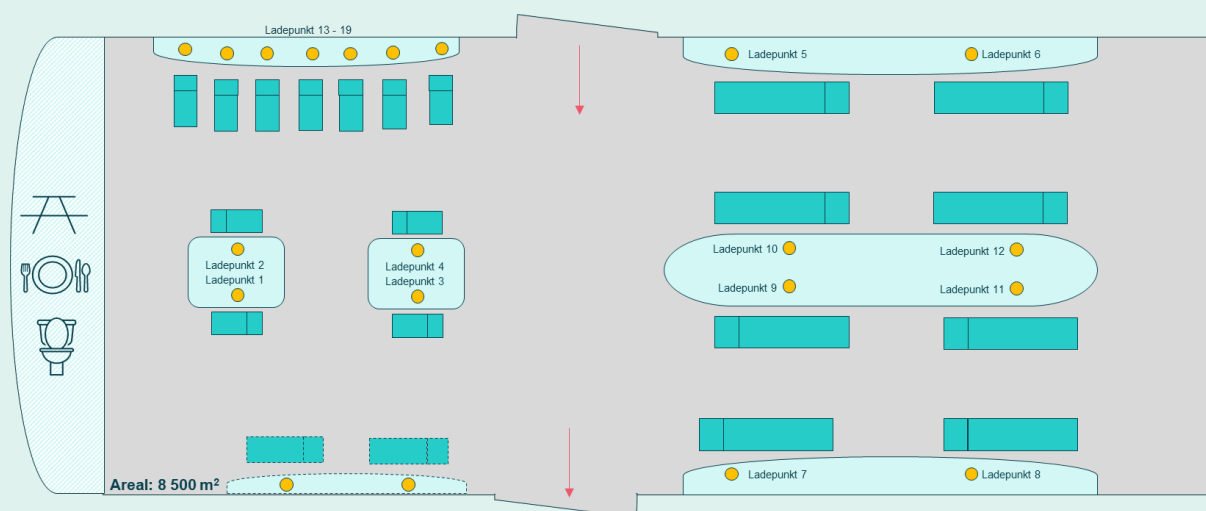
**Figur 30: Visuell fremstilling av en omdisponert bensinstasjon, gjort om til en ladestasjon med to ladepunkter for lastebiler, to for varebiler og 13 ladepunkter for personbiler. Servicebygget er markert i mørk blå og stasjonstaket er markert med mørkeblå striper. Minimumsareal uten tilførselsveier er illustrert her.**

En ladestasjon på en omdisponert tomt må tilpasses den eksisterende infrastrukturen på tomten og optimalisere den tilgjengelige plassen ut ifra dette. I eksempelet ovenfor er en klassisk utforming av en bensinstasjon med pumper både til tungtransport og personbiler benyttet. Her er personbilene og tungtransporten skilt av servicebygget til stasjonen, hvilket gjør det mulig for de ulike kjøretøyssegmentene å lade på samme tomt uten at det går på bekostning av sikkerheten. Dette eksempelet tar utgangspunkt i en stor bensinstasjon på 3 000 m<sup>2</sup>, hvilket gir et totalareal på omtrent 4 000 m<sup>2</sup> inkludert tilførselsveier. En omdisponert bensinstasjon med denne utformingen bygget i 2026, med effektanbefalingen vist i Tabell 7, vil ha et samlet effektbehov på 9,5 MW.

### **Ladehub for vare- og nyttetransporten**

En større hub for hurtiglading av tungtransport er den mest arealeffektive måten å etablere en stor mengde ladepunkter på. Her har man behov for å anskaffe og sikre et stort område tidlig, for deretter å bygge ut laderne i takt med utviklingen i kjøretøyparken. En av fordelene med en slik hub er at den kan etableres i kombinasjon med et godt og omfattende servicetilbud for yrkessjåfører. Å samle et så stort antall ladepunkter på ett og samme sted vil dog gå ut over den helhetlige tilgjengeligheten til

laderne, da færre ladere vil bli distribuert over byen ved etablering av samme antall ladepunkter. Nedenfor er en prinsippskisse av hvordan en slik hub eksempelvis kan se ut, her med åtte ladepunkter for store lastebiler, to for mellomstore lastebiler og elleve ladepunkter for varebiler, samt et serviceområde for sjåførere:



**Figur 31: Visuell fremstilling av en stor ladehub for vare- og nyttetransporten. Her presentert med åtte ladepunkter for store lastebiler, to ladepunkter for mellomstore lastebiler og elleve ladepunkter for varebiler, samt et serviceområde og separat inn- og utkjørsel antydnet. Minimumsareal uten tilførselsveier er illustrert her.**

Det estimerte minimumsarealet på en slik hub er på omtrent 8 500 m<sup>2</sup>, hvilket tilsvarer omtrent én stor fotballbane. Med tilførselsveier inkludert, vil totalarealet være opp mot 10 000 m<sup>2</sup>. En hub må etableres på et strategisk område som er høyt trafikkert av tungtransporten. Dette kan være eksempelvis ved et knutepunkt ved en hovedfartsåre eller nær områder i byen med større lagre der kjøretøyene frekventerer for å plukke opp varer.

Sentraliserte huber er blant de mest arealeffektive løsningene for distribusjon av ladestasjoner, men dette krever dog svært god strømnetskapasitet i det aktuelle området. Ved etablering av en ladestasjon av denne størrelsesorden må betydelige anleggsbidrag påregnes for å oppnå tilstrekkelig kapasitet i nettet. For en ladehub lik prinsippskissen i Figur 31 etablert i 2026, med effektanbefalingene presentert i Tabell 7, vil den totale installerte effekten være 14,5 MW. Dette tilsvarer effekten på et landstrømanlegg designet for å forsyne de største cruiseskipene i verden med plass til 5 000 passasjerer. Ved en slik installasjon vil det være gunstig, om ikke nødvendig, å igangsette ulike tiltak for å optimalisere og nedjustere effektbehovet. Dette kan for eksempel være smartstyring av laderne der effekten justeres etter antall ladere i bruk eller batterier som lades ved tider med god kapasitet og benyttes til spissing når alle laderne er i bruk samtidig.

# Konklusjon

Utbygging av hurtigladeinfrastruktur er en av hovedfaktorene som vil drive utviklingen i den fornybare kjøretøysflåten fremover. En omfattende og kontinuerlig utbygging av hurtigladepunkter vil kreves for å oppnå nødvendig omstilling i alle segmenter, og denne utbyggingen må til enhver tid ligge et skritt foran kjøretøysutviklingen.

Utvidelsen av hurtigladernettverket vil beslaglegge betydelige arealer i Oslo kommune som burde settes av til dette formålet allerede nå for å sikre tilstrekkelige tomter. For å unngå en unødvendig stor arealbeslaglegging må hurtigladeinfrastrukturen etableres på en arealeffektiv og strategisk måte. Både nettkapasitet, plassering og tilgjengelig plass vil måtte hensyntas i utbyggingen av hver enkelt stasjon, og det vil også være nødvendig å finne en helhetlig løsning med god balanse mellom stasjonsspredning og arealeffektivitet. I tillegg er det mange ulike behov som skal møtes utover areal og effekt, da særlig for stasjonene ment for vare- og nyttetransporten. Arealeffektive løsninger som større ladehuber for tyngre kjøretøy med minimale tilførselsveier må veies opp mot, og kombineres med, distribuerte løsninger flere mindre stasjoner. Omdisponering av eksisterende infrastruktur, som bensinstasjoner, busstasjoner og større parkeringsplasser, vil også spille en stor rolle i utbyggingen for å oppnå god utnyttelse av Oslos begrensede ledige areal. En helhetlig vurdering og en proaktiv tilnærming må dermed tas under stasjonsutbyggingen for å sikre ønsket utvikling og samtidig ivareta byens andre interesser.

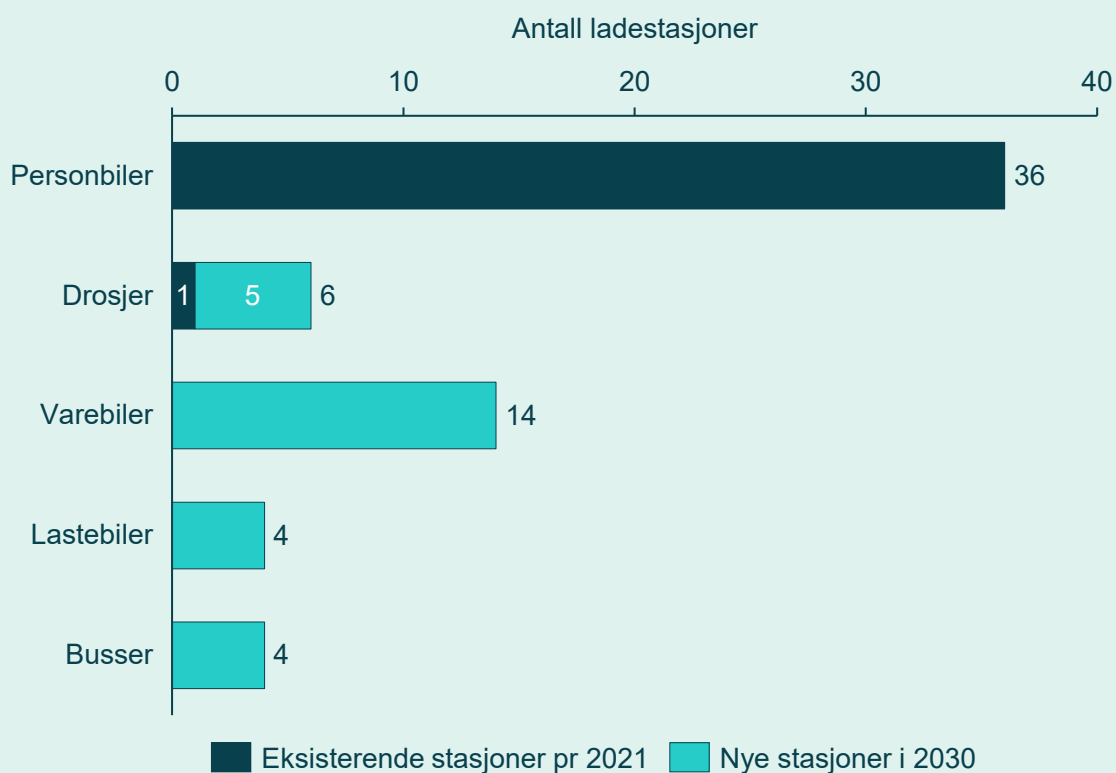
# 7

# Referanser

- Amundsen, T. I. (2020). *Hurtiglading og langkjøring med elbil i innlands-Norge*.
- Brakar. (2021). Hentet fra <https://www.brakar.no/prosjekter/elbuss/bussen-volvo-7900-electric/>
- Bymiljøetaten. (2020). *Strategisk veivalg for ladeinfrastruktur*.
- Elvia. (2020). *Kraftsystemutredning 2020–2040*.
- Elvia. (2021). *EL6 - Nødvendig ladeinfrastruktur for batterielektriske tungtransport*.
- Endrava, Hafslund Rådgivning. (2020). *Infrastruktur for alternative drivstoff i Trondheimsområdet*. Endrava, Evig Grønn, Hafslund Rådgivning, WSP.
- flybussen.no. (2021). Hentet fra <https://www.flybussen.no/?dir=to>
- Hafslund Rådgivning. (2021). *Bærekraftig busstransport*.
- Multiconsult. (2020). *Busstrafikk som ikke inngår i Ruters tilbud*.
- NAF. (2021). *NAFs laderapport 2021*.
- Nasjonal Transportplan. (2021). *Nasjonal transportplan 2022–2033*. Regjeringen.
- Norconsult. (2020). *Optimal plassering av areal for ladeinfrastruktur langs Nye Veiers veistrekninger*.
- Norsk Elbilforening. (2019). *Ladeklart Norge 2025*. NORSK ELBILFORENING.
- NVE. (2020). *Elektrifiseringstiltak i Norge - Hva er konsekvensene for kraftsystemet? Norges vassdrags- og energidirektorat*.
- Oslo Kommune. (2019). *Oslo Kommunes klimabudsjett*. Hentet fra <https://www.oslo.kommune.no/politikk/budsjett-regnskap-og-rapportering/budsjett-2021/budsjettforslag-2021-og-okonomiplan-2021-2024/?del=2-6#gref>
- Posten. (2019). Hentet fra [postennorge.no](https://www.postennorge.no): <https://www.postennorge.no/presse/arkiv/380174>
- TØI. (2018). *Kunnskapsgrunnlag for mer klimavennlig næringstrafikk i Oslo*. Transportøkonomisk institutt.

## Stasjons- og arealbehov ved alternative stasjonsinnretninger

Figurene under representerer behovet for ladestasjoner og tilhørende arealer dersom kapasiteten på stasjonene dobles, sammenlignet med beskrivelsene i Tabell 8. Det gjøres oppmerksom på at dette er en ren teoretisk vurdering hvor strategisk lokalisering, effektbehov, ventetid og andre forhold ikke er hensyntatt.



**Figur 32: Antall nødvendige nye og eksisterende hurtigladestasjoner i 2030, fordelt på kjøretøysegmentene. Det er antatt en dobling av antall ladepunkter per ladestasjon sammenlignet med beskrivelsene i Tabell 8.**



**Figur 33: Estimert fremtidig arealbehov for hvert transportsegment og totalt i Oslo i 2030. Minimumsarealet (i rødt) tilsvarer nødvendig areal for selve ladingen og manøvrering ut og inn av ladeplassen, og tilførselsarealet (i grått) er arealet nødvendig for tilførselsveier. Det er antatt en dobling av antall ladepunkter per ladestasjon sammenlignet med beskrivelsene i Tabell 8.**