



Rapport

Forsert elektrifisering av tungtransport og bygg- og anleggsektoren i Oslo mot 2030

Forfattere:

Harald Gundersen

Dato:

01.07.2022

Mottager:

Petter Christiansen, Klimaetaten

Rev. 0

Innhold

1	Sammendrag	3
2	Bakgrunn og introduksjon	15
3	Metode og forutsetninger	16
4	Aktivitetsnivå i bygg- og anleggssektoren.....	18
4.1	Dagens situasjon	18
4.2	Aktivitetsutvikling mot 2030	21
5	Elektrifiseringsbehov mot 2030.....	23
5.1	Elektrifisering av byggeplasser i Oslo	23
5.1.1	Utviklingstrekk og bruk av nullutslippsløsninger .	23
5.1.2	Energi-/kraftbehov behov på ulike byggeplasser	24
5.1.3	Fremskrevet energi-/kraftbehov i Oslo mot 2030	27
5.1.4	Nødvendig ladeinfrastruktur.....	32
6	Utfordringer og konsekvenser.....	35
6.1	Nettselskap	35
6.1.1	Rolle og mandat	35
6.1.2	Strømnettets oppbygning.....	35
6.1.3	Nettkapasitet og oppgraderingsbehov	37
6.1.4	Pågående initiativer	40
6.1.5	Konklusjon	42
6.2	Entreprenør	43
6.2.1	Kunnskap og erfaring	43
6.2.2	Kostnader for etablering av strømforsyning	43
6.2.3	Energikostnader ved utslippsfri aktivitet	44
6.2.4	Konklusjon	46
7	Referanser.....	46
8	Vedlegg	48

1 Sammen drag

Hovedkonklusjoner

Effektbehovene fra utslippsfrie bygg- og anleggsplasser representerer en urovekkende endring fra dagens effektsituasjon. Dette skyldes at hver enkelt bygg- og anleggsplass isolert sett har høye effektbehov og samtidigheten vil være betydelig når et hundretalls utslippsfrie prosjekt gjøres parallelt og det inntreffer stor grad av samtidighet med tanke på strøm- og effektuttak.

Uavhengig av utslippsfritt fremtidsscenario vil det innebære svært høye effektbehov som byen må håndtere mot 2030 dersom bygg- og anleggssektoren skal gjøres utslippsfri. Samtidig ser man betydelige gevinster fra et nettutbyggingsperspektiv dersom man klarer å utnytte løsninger og konsepter fra det optimerte scenariet og unngår «unødvendig» ladeutbygging innenfor byggegjerdet. Full optimalisering kan potensielt begrense utbyggingsbehovet til 120 MW for sektorene bygg-/anlegg og tungtransport. Dette baseres imidlertid også på stor grad av fjernvarme og biodrivstoff for oppvarmingsformål og hydrogenløsninger for kraftkrevende arbeid og prosesser. Anslagene for tungtransport representerer kun estimert effekt fra et minimumsnivå for offentlig tilgjengelig hurtigludere. Effektbehovet for privat lading vil komme i tillegg.

Tilsvarende kan effektbehovene nærme seg 750 MW i middels-scenariet og helt opptil 1 600 MW i referansescenariet dersom man ikke innretter bygg- og anleggsaktiviteten optimalt fra et nettperspektiv.

Ulike scenarier vil kreve ulik tilnærming og ulikt omfang for lading. Ettersom det optimerte scenariet er det eneste scenariet som i realiteten kan realiseres i 2030 fra et nettperspektiv legges dette til grunn for vurderingene av nødvendig ladeinfrastruktur.

Det antas at samtidigheten for bygg- og anleggsprosjektene er høy. I prinsippet må derfor hvert av de 300 pågående utslippsfrie bygg- og anleggsprosjektene ha tilgang til lading av sine elektriske maskiner. Dette innebærer et minimum av 300 hurtigladelokasjoner á 300 kW. Større bygg- og anleggsplasser vil ha høyere behov, mens mindre prosjekter klarer seg med lavere effekter. Anslaget må ses på som et gjennomsnitt av behovene i 2030.

Til tross for at depotlading vil være hovedenergikilden til tunge kjøretøy understrekes også viktigheten for at tilstrekkelig ladeinfrastruktur for tunge kjøretøy også kommer på plass. Da det forutsettes i det optimerte scenariet at lading av tunge kjøretøy skal gjøres utenfor byggegjerdet er man avhengig av gode forutsetninger for hjemme-/destinasjonslading og et svært godt hurtigladenettverk rettet mot tunge kjøretøy som betjener bygg- og anleggsbransjen. Det anbefales 32 hurtigladepunkter med svært høye effekter for å muliggjøre effektiv elektrisk tungtransport knyttet til utslippsfrie

bygg- og anleggsplasser. Disse bør ha god spredning langs hovedveiene i alle retningene ut av byen. Da samtidigheten antas å være stor også for kjøretøyene som skal lades vil det være nødvendig med større dekning enn man ellers ville dimensjonert for ved etablering av ny infrastruktur.

Oppsummert må Oslo kommune legge til rette for et godt tilbud av offentlig tilgjengelig hurtigladeinfrastruktur rettet mot bygg- og anleggssektoren og tungtransporten. Dette anses som en helt avgjørende forutsetning for at man oppnår tilstrekkelig omstilling tidsnok for å nå klimamålene i 2030. Samtidig må det også sørges for at næringstransport er i stand til å lade hjemme eller på terminaler/depot for å unngå «unødvendig» og kostbar utbygging av hurtiglading i bybildet.

Selv med effektøkningen på 120 MW som kan forventes i det optimerte scenarioet fra utslippsfrie bygge- og anleggsplasser og tungtransport er det forventet at det vil by på utfordringer i distribusjonsnett og sentralnett. Tilknytninger i distribusjonsnett kan være tidkrevende og kostbart for kundene, mens oppgraderinger på sentralnettsnivå er langvarige prosesser og arbeid som kan ta inntil ti år. For at tilgjengelig kapasitet i distribusjonsnett og sentralnett ikke skal begrense Oslo kommune fra å nå sine klimamål anbefales det at Oslo kommune går i dialog med Elvia og Statnett, for å innhente dokumentasjon som viser at det planlegges for tilstrekkelig og tidsnok kapasitet i nettet til å ivareta det kommende effektbehovet fra utslippsfri bygge- og anleggsaktivitet og tungtransport.

En av de viktigste forutsetningene for forsert utbygging av ny ladeinfrastruktur for tungtransport og bygg- og anleggsaktivitet i Oslo er at det etableres gode og smidige rutiner og prosesser for kartlegging av nettkapasitet og eventuell fremføring av strøm. Oslo kommune kan vurdere å engasjere en eller flere aktører som kartlegger og eventuelt forskutterer utbygging på vegne av byggherrer, entreprenører og hurtigladeaktører i kommunen. Med dette vil man unngå lange behandlingstider, skape transparens rundt forutsetningene for etablering av ny infrastruktur og dermed sikre raskere og bedre utbygde ladenettverk for tungtransport og bygg- og anleggsektoren i byen.

Investeringskostnadene knyttet til etablering av ny hurtigladeinfrastruktur vil for hurtigladeaktører kunne oppleves som betydelige. I slike tilfeller kan støtteordninger knyttet til fremføring av strøm virke utløsende. For bygg- og anleggssektoren vurderes anleggsbidragene som mindre betydelige, da samlet prosjektkostnad i de fleste tilfeller langt overstiger kostnadene knyttet til nettoppgradering (~100x).

Effekttariffer vil for dedikerte hurtigladeanlegg, med varierende belegg gjennom døgnet, og dagens strømpriser utgjøre inntil halvparten av energikostnadene. Det finnes nettleieordninger for å redusere tariffene betydelig, men det er uklart hvor vidt dette oppleves som attraktivt for aktørene. For bygg- og anleggssektoren vil nettleien være mindre betydelig del av de samlede energikostnadene.

Oslo kommune bør, sammen med nettselskap, entreprenører og ladeaktører, ses på hvordan nye, alternative ordninger for nettleie og effekttariffer kan innrettes effektivt og unngå at det begrenser ny infrastrukturutbygging.

Bakgrunn og formål med prosjektet

Oslo kommune har i sin klimastrategi vedtatt en satsning om at all bygg- og anleggsaktivitet og tungtransport skal bli utslippsfri eller benytte bærekraftige fornybare drivstoff (Oslo kommune, 2020). Det vil si at all transport skal gå på el-, hydrogen eller biodrivstoff (fortrinnsvis biogass) innen 2030. Markedsmessige forhold tyder på at elektriske maskiner og kjøretøy vil utgjøre den største andelen blant disse drivstoffene. Selv om Oslo er den ledende byen i verden når det gjelder elektrifisering av bygg- og anleggsplasser og tyngre kjøretøy, er man fremdeles i startgropen¹. Både strukturelle og tekniske løsninger må utvikles for å sikre 100 prosent utslippsfri aktivitet i 2030.

En av de viktigste forutsetningene for at omstillingen i maskin- og kjøretøyparken skal få ytterligere utbredelse og fart i Oslo er at det etableres tilstrekkelig tilgjengelig ladeinfrastruktur. Dette kan omfatte både offentlig tilgjengelige hurtigladepunkter og depotlading for tunge kjøretøy, men også nødvendig infrastruktur for lading av elektriske maskiner og utstyr på hver enkelt bygg-/anleggsplass.

Hafslund Rådgivning har, på vegne av Klimaetaten i Oslo kommune gjennomført en utredning som søker å estimere fremtidige aktivitet knyttet bygg-/anlegg i Oslo, tilhørende elektrisitetsbehov ved gradvis omlegging til utslippsfri aktivitet, og sektorens behov for ladeinfrastruktur rettet mot bygg- og anlegg (inkl. tilhørende tungtransport) i Oslo mot 2030, og en vurdering av konsekvensene effektbehovet medfører.

Utredningen er ment som et kunnskapsgrunnlag som kan brukes inn i kommunens arbeid med å vurdere tiltak for forsert utbygging av ny hurtigladeinfrastruktur rettet mot tungtransport og bygg- og anleggssektoren.

Metode og fremgangsmåte

Oversikt over dagens situasjon og aktivitetsnivå i bygg- og anleggsnæringen tar utgangspunkt i omsetningstallene av anleggsdiesel publisert av Miljødirektoratet (Miljødirektoratet, 2022), og SSB sine historiske oversikter over byggeareal i Oslo (SSB, 2022). Videre benyttes konkrete prosjektdata fra Byggfakta for å kvalitetssikre anslagene og videre fordele bygg- og anleggsaktiviteten geografisk. Tilsvarende hentes aktivitetsdata fra tungtransport i Oslo fra et nylig gjennomført utredningsoppdrag Hafslund Rådgivning gjennomførte i 2020 for å kartlegge omfanget av hurtiglading og tilhørende arealbehov for tungtransport i Oslo mot 2030 (Hafslund Rådgivning, 2022).

Framskrivningene av aktiviteten i næringen mot 2030 er hentet direkte fra Sintefs konsekvensutredning av utslippsfri byggeprosess (SINTEF, 2022). Her forutsettes det at all bygg- og anleggsaktivitet og tungtransport skal bli utslippsfri eller benytte bærekraftige fornybare drivstoff i 2030. I Sintefs arbeid ble det gjort omfattende og robuste vurderinger av utviklingstrekk og projeksjoner for fremtidig aktivitetsnivå. Dette ble også kvalitetssikret og kryssjekk mot Byggfaktas nasjonale og Oslo-spesifikke

¹ Maskingrossisternes forening (MGF) anslår at 15 % av alle solgte anleggsmaskiner i Norge i 2022 vil være utslippsfrie, hvor elektriske maskiner vil dominere. Dette vil være gravemaskiner, hjul- og beltegravere, kraner, hjullastere, mindre tippbiler mv.

estimerer for fremtidig aktivitet hvor det legges til grunn innmeldte prosjekter (Byggfakta, 2022)

Fremskrivningen av effekt ble deretter gjort ved å benytte referanseprosjektene effektbehov, vurdere grad av samtidighet mellom prosjekter for deretter å skalere dette mot aktivitetsutviklingen. Effekt og aktivitetsomfanget i 2030 ble deretter utgangspunktet for beregne nødvendig infrastruktur for hhv. elektriske maskiner og elektriske tunge kjøretøy tilknyttet bygg- og anleggsaktivitet.

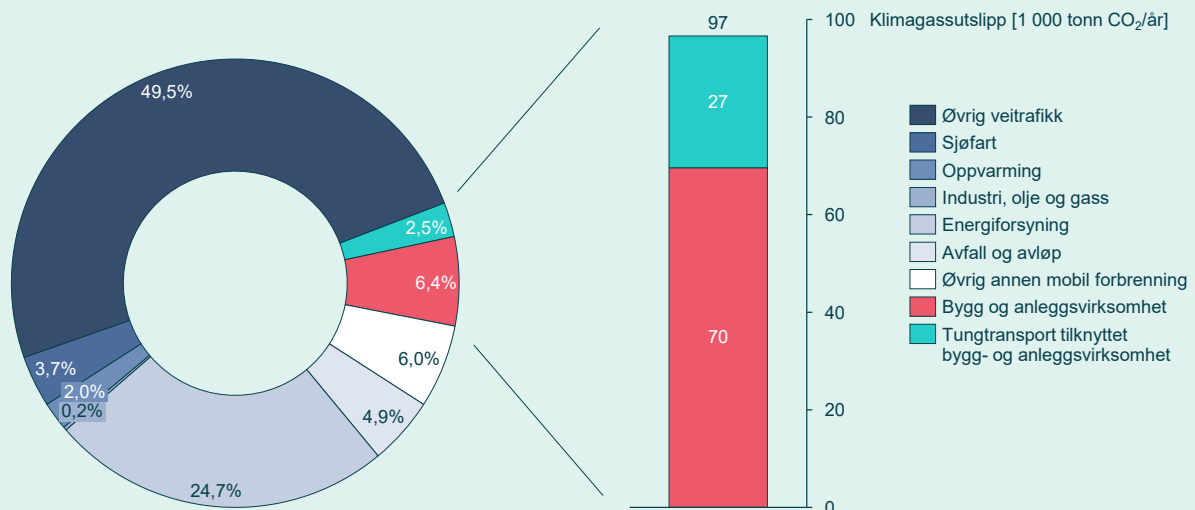
Det er ikke gjort en vurdering av lokalisering av fremtidige ladepunkter og ladekapasitet. Ladepunktene for fremtidens byggeplasser vil naturlig fordele seg i byen, mens det det pekes at offentlig tilgjengelig infrastruktur for tunge kjøretøy også bør etableres langs hovedveiene i alle retningene ut av byen for å unngå unødvendig trafikk fra tunge kjøretøy på tider av døgnet med øvrig stor trafikk i Oslo.

Hovedfunn og konklusjoner

Dagens utslipp og aktivitetsomfang i bygg- og anleggssektoren i Oslo

Bygg- og anleggssektoren i Oslo omfattes av både drift av maskiner og utstyr på anleggsdiesel og tilhørende tungtransport tilknyttet bygg-/anleggsaktiviteten. Samlet representerer dette om lag 100 000 tonn CO₂ per år eller 9 % av Oslos samlede klimagassutslipp (Figur 1). Sektoren er med det Oslos tredje største utslippsmessig etter øvrig veitrafikk og energiforsyning. Siden 2010 har utslippene har vært relativt stabile fra denne sektoren, med et toppunkt i 2017 (Figur 2). Tungtransport tilknyttet bygg- og anleggsaktivitet er beregnet til 19 % av tungtransportens samlede CO₂-utslipp innenfor kommunegrensen (TØI, 2019).

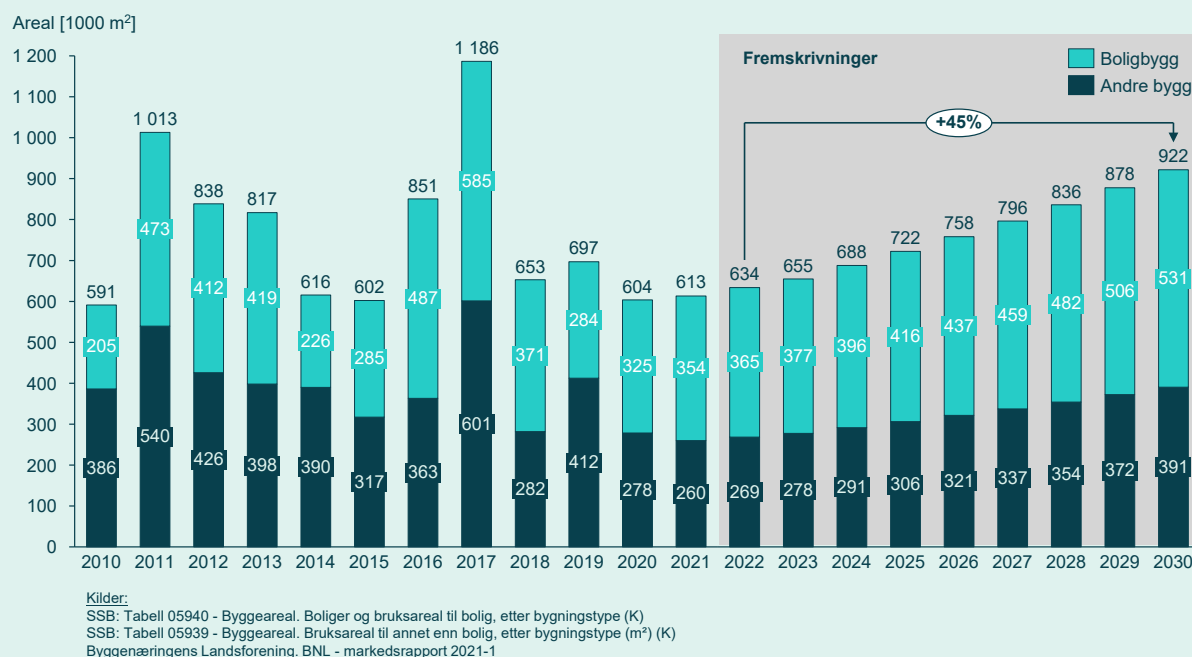
Samlede klimagassutslipp i Oslo i 2020: ~1 085 ktonn CO₂/år (100 %)
Andel bygg/anlegg og tilhørende tungtransport: ~100 ktonn CO₂/år (9 %)



Figur 1: Utslipp fra bygg-/anleggsaktivitet og tilhørende tungtransport i Oslo [1 000 tonn CO₂/år] sammenlignet med øvrige utslippssektorer i Oslo i 2020 (Miljødirektoratet, 2022).

Aktivitetsutvikling i bygg- og anleggssektoren i Oslo mot 2030

Framskrivning av volumendringer fra Byggenæringens Landsforening sin markedsrapport er brukt frem til 2023, deretter antas en vekst på 5 %, som er basert på statistikk fra SSB (SSB, 2022). Prosjekter med byggestart tidligere enn 2021, med forventet bidrag mot 2030 er ikke inkludert i fremskrivningen utover prognosen for vekst.



Figur 2: Fremskrivninger av byggeaktiviteten i Oslo fordelt på boligbygg og andrebygg [1000 m²]

Scenarier for elektrifisering av i bygg- og anleggssektoren i Oslo mot 2030

I Sintefs konsekvensutredning etableres det tre nullutslippsscenarier for fremtidens bygg- og anleggsplasser i Oslo, med ulike anslag for energibruk og effekttopper:

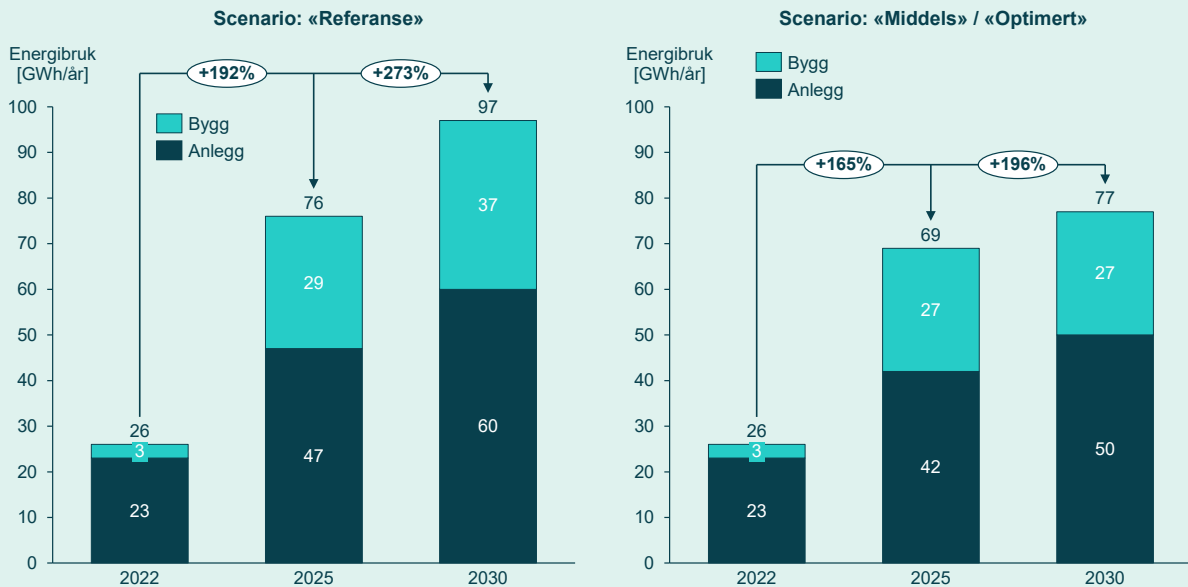
1. Referansescenario
2. Middels scenario
3. Optimert scenario

Scenariene har varierende grad av ladeløsninger lokalisert på byggeplass, bruk av andre nullutslippsdrivstoff og smarte løsninger for å optimalisere/reducere effektbehovet. Det optimerte scenariet representerer et scenario bygget opp av løsninger som anses som et minimum for å gjennomføre utslippsfri aktivitet på en gitt byggeplass.

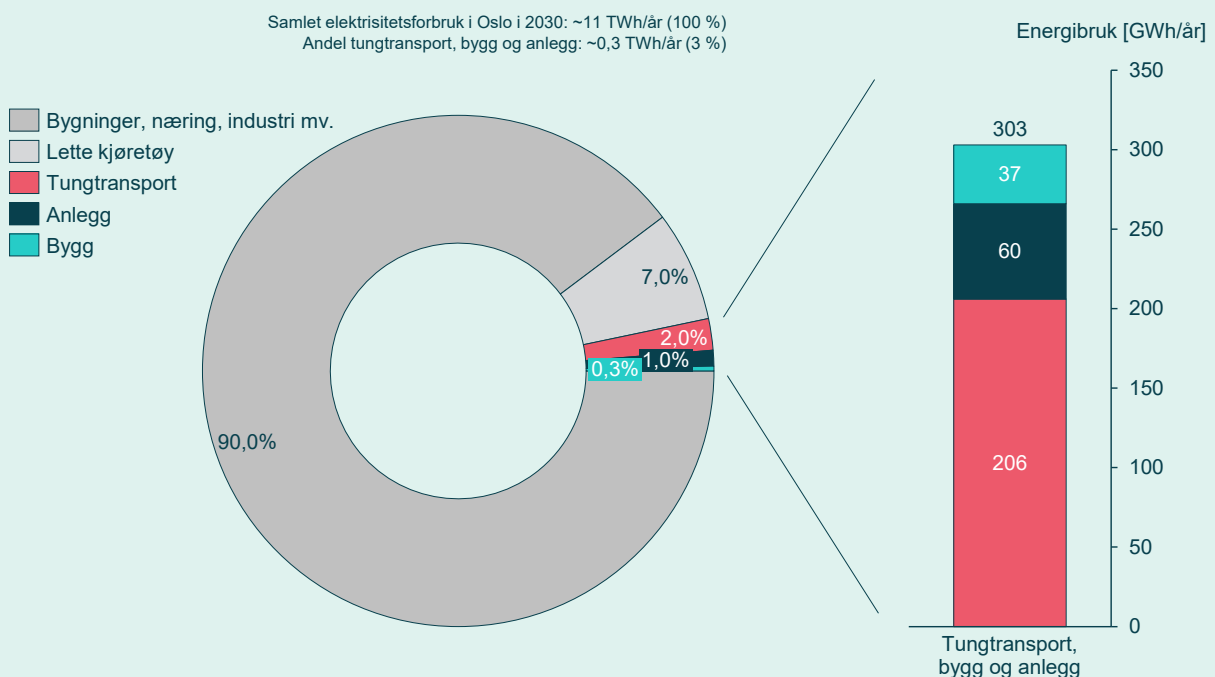
Basert på antatt aktivitetsutvikling og energibehovene for de to referanseprosjektene for hhv. bygg- og anlegg er det gjort fremskrivninger av de elektriske energi- og behovene mot 2030. Disse hensyntar aktivitetsøkning og gradvis større andel elektriske løsninger på Oslos bygg-/anleggsplasser mot 2030.

Energi- og effektbehov mot 2030

Fremskrivningene til Sintef viser et samlet elektrisk energibehov på om lag 100 GWh/år fra bygg og anlegg ved bruk av referansescenarioet. Videre utgjør tungtransport ytterligere 200 GWh/år. Selv om økningen er betydelig fra dagens nivå (Figur 3) er likevel ikke elektrisitetens volumene u håndterbare i en storbykontekst. Samlet forventes disse tre sektorene å utgjøre om lag tre prosent av Oslos elektrisitetsforbruk i 2030 (Figur 4) og dermed en relativt beskjeden økning i et åtteårsperspektiv.



Figur 3: Oslos forventede elektrisitetsbehov fra bygg- og anleggssektoren i 2025 og 2030 sammenlignet med dagens nivå. Scenario: Referanse» til venstre og «Middels»/«Optimert» til høyre.

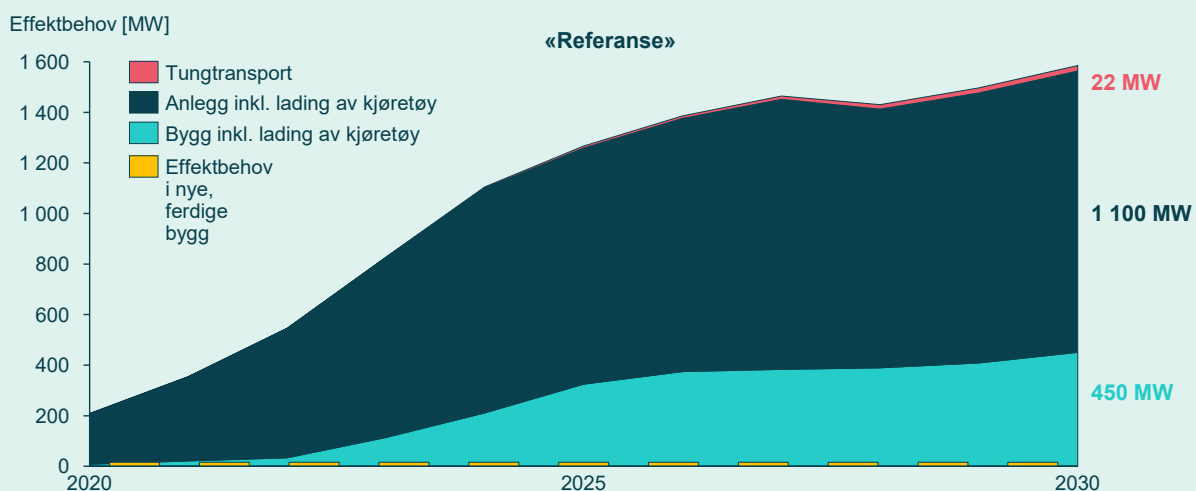


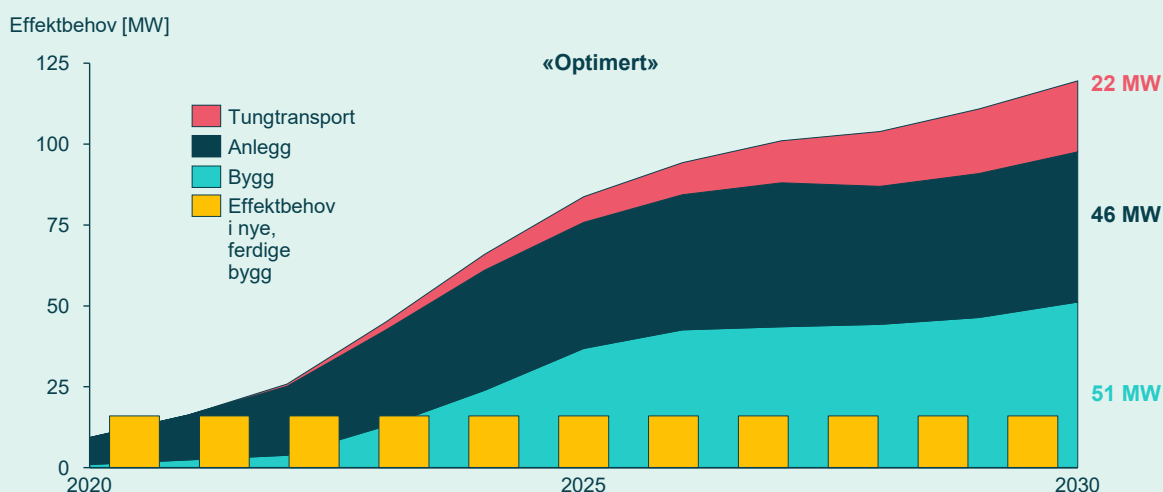
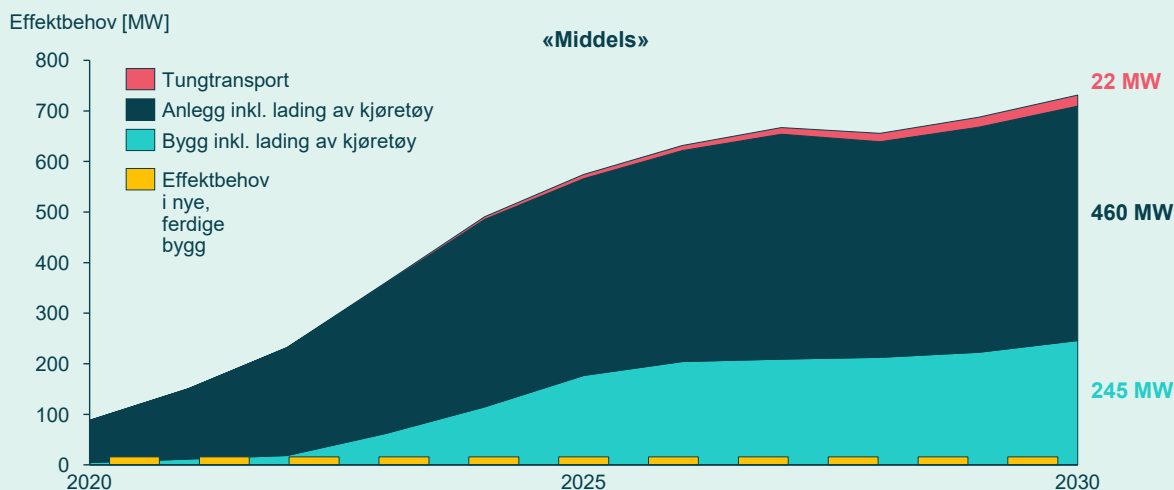
Figur 4: Oslos forventede elektrisitetsbehov i 2030 [TWh/år] fordelt på ulike forbrukskategorier [%] sammenlignet med bidragene [GWh/år] fra tungtransport, bygg og anlegg

Effektbehovene fra utslippsfrie bygg- og anleggsplasser representerer en betydelig større og mer urovekkende endring fra dagens situasjon enn tilsvarende er tilfelle for det elektriske energibehovet. Dette skyldes at hver enkelt bygg- og anleggsplass isolert sett har høye effektbehov og samtidigheten vil være betydelig når et hundretalls utslippsfrie prosjekter gjøres parallelt og det inntreffer stor grad av samtidighet med tanke på strøm- og effektuttak.

Uavhengig av scenario vil det innebære svært høye effektbehov som byen må håndtere mot 2030 dersom bygg- og anleggssektoren skal gjøres utslippsfri. Samtidig ser man betydelige gevinster fra et nettutbyggingsperspektiv dersom man klarer å utnytte løsninger og konsepter fra det optimerte scenariet og unngår «unødvendig» ladeutbygging innenfor byggegjerdet. Full optimalisering kan potensielt begrense utbyggingsbehovet til 120 MW for sektorene bygg-/anlegg og tungtransport (Figur 5). Dette baseres imidlertid også på stor grad av fjernvarme og biodrivstoff for oppvarmingsformål og hydrogenløsninger for kraftkrevende arbeid og prosesser. Anslagene for tungtransport representerer kun estimert effekt fra et minimumsnivå for offentlig tilgjengelig hurtigladdere. Effektbehovet for privat lading vil komme i tillegg.

Tilsvarende kan effektbehovene nærme seg 750 MW i middels-scenariet og helt opptil 1 600 MW i referansescenariet (Figur 5). Eksempelvis målte Elvia 2 200 MW som høyeste målte verdi i perioden 2011-2019. Dette inkluderer bidrag fra alle elektriske laster koblet til distribusjonsnettene i byen. Kvitvold kraftverk i Suldal kommune i Rogaland er Norges største målte i installert effekt med en effekt på 1 240 MW. Anslagene det opereres med i de to øvre scenariene representerer derfor ekstremt høye effektnivåer og vil måtte unngås dersom sektoren skal elektrifiseres.

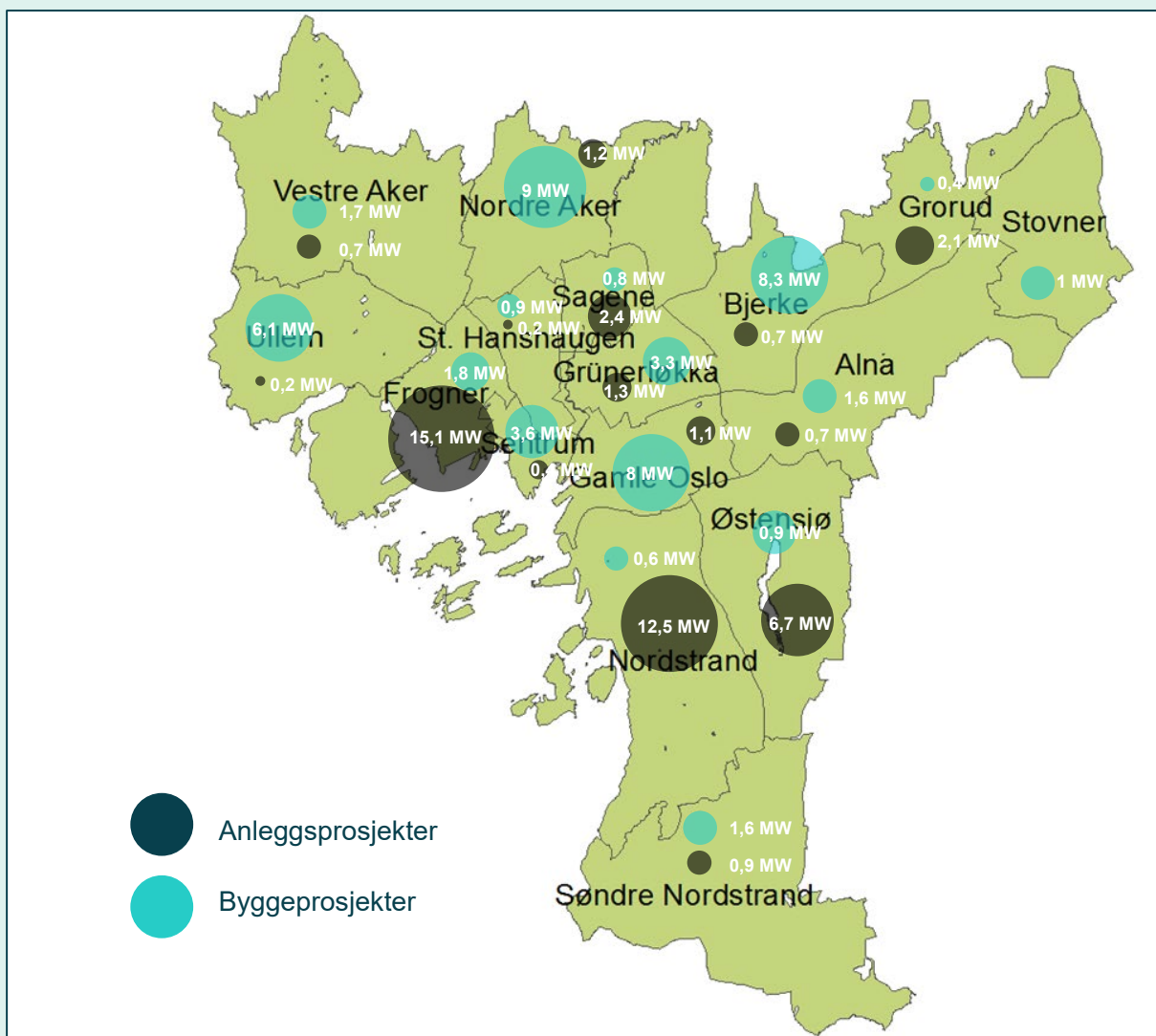




Figur 5: Utvikling av effektbehov ved elektrifisering av bygg-, anlegg og tungtransport mot 2030 for tre scenarier: «referanse» (topp), «middels» (midt) og «optimert» (bunn), sammenlignet med årlig nytt effektbehov i forventet nyoppført bygningsmasse i samme periode. Feltet for tungtransport representerer kun estimert effekt fra et minimumsnivå for offentlig tilgjengelig hurtigladere. Effektbehovet for privat lading av tungtransport kommer i tillegg (SINTEF, 2022) og (Hafslund Rådgivning, 2022).

Som Figur 5 viser vil behovene fra elektrifisering av maskin- og kjøretøyparken knyttet til byggeaktivitet, selv i det optimerte scenariet, langt overstige (x3) de årlige effektbehovene fra nyoppført bygningsmasse allerede fra 2025. Permanent installert nettkapasitet for å dekke hele effektbehovet i byggefasen vil derfor ikke kunne nyttiggjøres av de ferdige byggene.

Også fra et mer lokalgeografisk perspektiv vil fremtidige effektbehov også medføre store utfordringer. Figur 6 viser prognosene for geografisk spredning av fremtidige effektbehov fra bygg- og anleggsektoren mot 2030, med utgangspunkt i det optimerte scenariet. Her ser man tydelig hvordan enkelte områder og bydeler vil oppleve betydelige effektbehov. Dette forsterkes ytterligere ved at enkelte av prosjektene estimeres alene til over 10 MW og vil ytterligere påføre områdene effektutfordringer.



Figur 6: Prognose («optimert scenario») for geografisk spredning av fremtidige effektbehov fra bygg- og anleggssektoren mot 2030 på et bydelsnivå. Sirklenes plassering er vilkårlig innad i en bydel. Sirklenes størrelse indikerer hvor store effektbehov prosjektene vil kreve i respektive bydeler.

Nødvendig ladeinfrastruktur

Ulike scenarier vil kreve ulik tilnærming og ulikt omfang for lading. Ettersom det optimerte scenariet er det eneste scenariet som i realiteten kan realiseres i 2030 fra et nettperspektiv legges dette til grunn for vurderingene av nødvendig ladeinfrastruktur.

Hurtigladeinfrastruktur til elektriske maskiner i 2030

Det antas at samtidigheten for byggeprosjektene er høy. I prinsippet må derfor hvert av de 300 pågående utslippsfrie bygg- og anleggsprosjektene ha tilgang til lading av sine elektriske maskiner. Dette innebærer et minimum av 300 hurtigladelokasjoner á 300 kW. Større bygg- og anleggsplasser vil ha høyere behov, mens mindre prosjekter klarer seg med lavere effekter. Anslaget må ses på som et gjennomsnitt av behovene i 2030. Samlet utgjør dette 97 MW for å forsyne bygg- og anleggsmaskiner med

tilstrekkelig effekt på Oslos bygg- og anleggsplasser i 2030. Dette tilsvarer om lag det NVE (NVE, 2022) og Hafslund Rådgivning (Hafslund Rådgivning, 2022) samlet estimerer som effektbehovene fra hurtiglading av personbiler og varebiler samlet i Oslo.

For å unngå permanente anlegg bør de organiseres fleksibelt med et stort innslag av mobile løsninger (eks: 20 fots containere). Dette vil også gi mulighet for å flytte løsningene internt på byggeplassen etter behov. Løsninger med flere ladeutganger som samtidig kan betjene flere maskiner/kjøretøy er nødvendig.

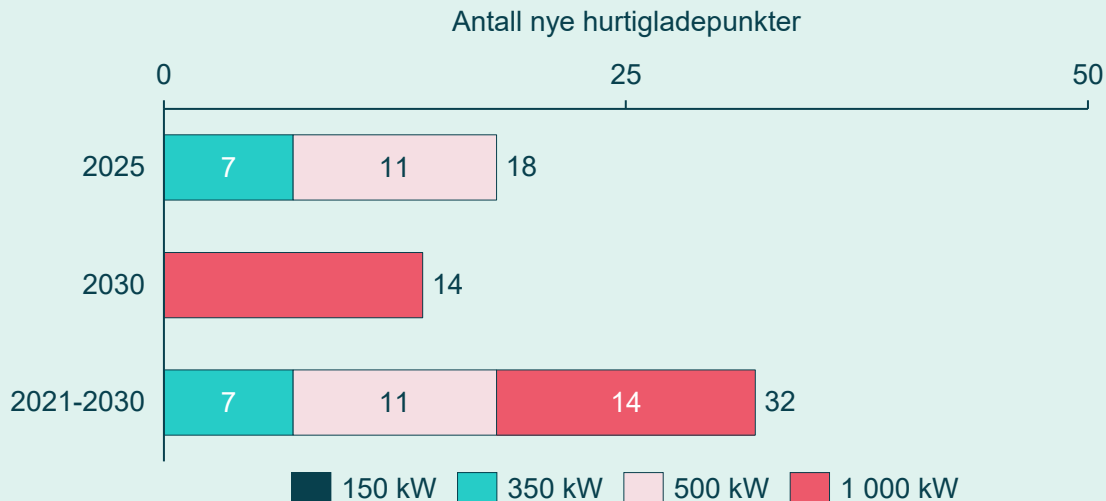
For å unngå store effektpådrag og dermed kostbare anleggsbidrag bør det ses på løsninger for hurtiglading kombinert med batteribanker. Batteriene vil kunne lades kontinuerlig gjennom døgnet på lave effekter og tilby hurtiglading i flere omganger gjennom døgnet. Tilsvarende kan flyttbare hydrogencontainere for produksjon av elektrisitet og varme være gunstige løsninger.

Tunge kjøretøy tilknyttet bygg- og anleggsaktivitet

Da det forutsettes i det optimerte scenariet at lading av tunge kjøretøy skal gjøres utenfor byggegjerdet er man avhengig av gode forutsetninger for hjemme-/destinasjonslading og et svært godt hurtigladenettverk rettet mot tunge kjøretøy som betjener bygg- og anleggsbransjen.

For å muliggjøre effektiv elektrisk tungtransport knyttet til utslippsfrie bygg- og anleggsplasser, og samtidig unngå ladepunkter innenfor byggegjerdet, er det behov for å ha ladestasjoner med spredning langs hovedveiene i alle retningene ut av byen. Da samtidigheten antas å være stor også for kjøretøyene som skal lades vil det være nødvendig med større dekning enn man ellers ville dimensjonert for ved etablering av ny infrastruktur.

Det vurderes derfor at omfanget som vist i Figur 7 vil være tilstrekkelig dersom dette etableres for å betjene tungtransport tilknyttet bygg- og anleggsaktiviteten isolert. Samlet vil dette utgjøre et effektbehov på 22 MW i Oslo.



Figur 7: Antall nye hurtigladepunkter etablert for å betjene tungtransport knyttet til bygg- og anleggsvirksomhet i henholdsvis innen 2025, 2030 og totalt over hele perioden, fordelt på effekt.

Oppsummert må Oslo kommune legge til rette for et godt tilbud av offentlig tilgjengelig hurtigladeinfrastruktur rettet mot bygg- og anleggssektoren og tungtransporten. Dette anses som en helt avgjørende forutsetning for at man oppnår tilstrekkelig omstilling tidsnok for å nå klimamålene i 2030. Samtidig må det også sørges for at næringstransport er i stand til å lade hjemme eller på terminaler/depot for å unngå «unødvendig» og kostbar utbygging av hurtiglading i bybildet.

Utfordringer og konsekvenser

Nettselskap: Selv med effektøkningen på 120 MW som kan forventes i det optimerte scenarioet fra utslippsfrie bygge-/ og anleggsplasser og tungtransport er det forventet at det vil by på utfordringer i distribusjonsnett og sentralnett. Tilknytninger i distribusjonsnett kan være tidkrevende og kostbart for kundene, mens oppgraderinger på sentralnettsnivå er langvarige prosesser og arbeid som kan ta opptil ti år. For at tilgjengelig kapasitet i distribusjonsnett og sentralnett ikke skal begrense Oslo kommune fra å nå sine klimamål anbefales det at Oslo kommune går i dialog med Elvia og Statnett, for å innhente dokumentasjon som viser at det planlegges for tilstrekkelig og tidsnok kapasitet i nettet til å ivareta det kommende effektbehovet fra utslippsfri bygge- og anleggsaktivitet og tungtransport.

Entreprenør: En av de viktigste forutsetningene for forsert utbygging av ny ladeinfrastruktur for tungtransport og bygg- og anleggsaktivitet i Oslo er at det etableres gode og smidige rutiner og prosesser for kartlegging av nettkapasitet og eventuell fremføring av strøm. Oslo kommune kan vurdere å engasjere en eller flere aktører som kartlegger og eventuelt forskutterer utbygging på vegne av byggherrer, entreprenører og hurtigladeaktører i kommunen. Med dette vil man unngå lange behandlingstider, skape transparens rundt forutsetningene for etablering av ny infrastruktur og dermed sikre raskere og bedre utbygde ladenettverk for tungtransport og bygg- og anleggssektoren i byen.

Investeringskostnadene knyttet til etablering av ny hurtigladeinfrastruktur vil for hurtigladeaktører kunne oppleves som betydelige. I slike tilfeller kan støtteordninger knyttet til fremføring av strøm virke utløsende. For bygg- og anleggssektoren vurderes anleggsbidragene som mindre betydelige, da samlet projektkostnad i de fleste tilfeller langt overstiger kostnadene knyttet til nettoppgradering (~100x).

Effekttariffer vil for dedikerte hurtigladeanlegg, med varierende belegg gjennom døgnet, og dagens strømpriser utgjøre inntil halvparten av energikostnadene. Det finnes nettleieordninger for å redusere tariffene betydelig, men det er uklart hvor vidt dette oppleves som attraktivt for aktørene. For bygg- og anleggssektoren vil nettleien være mindre betydelig del av de samlede energikostnadene.

Oslo kommune bør, sammen med nettselskap, entreprenører og ladeaktører, ses på hvordan nye, alternative ordninger for nettleie og effekttariffer kan innrettes effektivt og unngå at det begrenser ny infrastrukturbygging.

2 Bakgrunn og introduksjon

Oslo kommune har i sin klimastrategi vedtatt en satsning om at all bygg- og anleggsaktivitet og tungtransport skal bli utslippsfri eller benytte bærekraftige fornybare drivstoff (Oslo kommune, 2020). Det vil si at all transport skal gå på el-, hydrogen eller biodrivstoff (fortrinnsvis biogass) innen 2030. Markedsmessige forhold tyder på at elektriske maskiner og kjøretøy vil utgjøre den største andelen blant disse drivstoffene. Selv om Oslo er den ledende byen i verden når det gjelder elektrifisering av bygg- og anleggsplasser og tyngre kjøretøy, er man fremdeles i startgroppen². Både strukturelle og tekniske løsninger må utvikles for å sikre 100 prosent utslippsfri aktivitet i 2030.

En av de viktigste forutsetningene for at omstillingen i maskin- og kjøretøyparken skal få ytterligere utbredelse og fart i Oslo er at det etableres tilstrekkelig tilgjengelig ladeinfrastruktur. Dette kan omfatte både offentlig tilgjengelige hurtigladedepotter og depotlading for tunge kjøretøy, men også nødvendig infrastruktur for lading av elektriske maskiner og utstyr på hver enkelt bygg-/anleggsplass.

Hafslund Rådgivning har, på vegne av Klimaetaten i Oslo kommune gjennomført en utredning som søker å estimere fremtidige aktivitet knyttet bygg-/anlegg i Oslo, tilhørende elektrisitetsbehov ved gradvis omlegging til utslippsfri aktivitet, og sektorens behov for ladeinfrastruktur rettet mot bygg- og anlegg (inkl. tilhørende tungtransport) i Oslo mot 2030, og en vurdering av konsekvensene effektbehovet medfører.

Utredningen er ment som et kunnskapsgrunnlag som kan brukes inn i kommunens arbeid med å vurdere tiltak for forsert utbygging av ny hurtigladeinfrastruktur rettet mot tungtransport og bygg- og anleggssektoren.

Kapittel 1 gir et kortfattet sammendrag av rapporten. Videre gis det i kapittel 0 en beskrivelse av bakgrunnen for oppdraget, lade- og effektproblematikken som følger utviklingen fra fossil til utslippsfri bygg- og anleggsaktivitet. 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 aktivitetsnivå og utviklingstrekk mot 2030. Kapittel 5 estimerer forventet elektrifiseringsomfang mot 2030, og tilhørende behov for ladeinfrastruktur. Kapittel 6 omtaler utfordringene og konsekvensene av omstillingen fra et nettselskapsperspektiv og et entreprenørperspektiv. Referanser angis i kapittel 0, mens vedleggene ligger til sist.

² Maskingrossisternes forening (MGF) anslår at 15 % av alle solgte anleggsmaskiner i Norge i 2022 vil være utslippsfrie, hvor elektriske maskiner vil dominere. Dette vil være gravemaskiner, hjul- og beltegravere, kraner, hjullastere, mindre tippbiler mv.

3 Metode og forutsetninger

Oversikt over dagens situasjon og aktivitetsnivå i bygg- og anleggsnæringen tar utgangspunkt i omsetningstallene av anleggsdiesel publisert av Miljødirektoratet (Miljødirektoratet, 2022), og SSB sine historiske oversikter over byggeareal i Oslo (SSB, 2022). Videre benyttes konkrete prosjektdata fra Byggfakta for å kvalitetssikre anslagene og videre fordele bygg- og anleggsaktiviteten geografisk. Tilsvarende hentes aktivitetsdata fra tungtransport i Oslo fra et nylig gjennomført utredningsoppdrag Hafslund Rådgivning gjennomførte i 2020 for å kartlegge omfanget av hurtiglading og tilhørende arealbehov for tungtransport i Oslo mot 2030 (Hafslund Rådgivning, 2022).

Framskrivningene av aktiviteten i næringen mot 2030 er hentet direkte fra Sintefs konsekvensutredning av utslippsfri byggeprosess (SINTEF, 2022). Her forutsettes det at all bygg- og anleggsaktivitet og tungtransport skal bli utslippsfri eller benytte bærekraftige fornybare drivstoff i 2030. I Sintefs arbeid ble det gjort omfattende og robuste vurderinger av utviklingstrekk og projeksjoner for fremtidig aktivitetsnivå. Dette ble også kvalitetssikret og kryssjekk mot Byggfaktas nasjonale og Oslo-spesifikke estimater for fremtidig aktivitet hvor det legges til grunn innmeldte prosjekter (Byggfakta, 2022).

De elektriske energi- og kraftbehovene som benyttes som referanseprosjekter hentes også direkte fra Sintefs konsekvensutredning. Kraftbehovene for det optimerte scenariet ble testet mot et utvalg bygg- og anleggsprosjekter Hafslund Rådgivning tidligere har vært involvert i, og ble vurdert som rimelig. Der det refereres til energi- og effektbehovet til bygg- og anleggsvirksomhet inkluderer det omfanget av den tilhørende veigående transporten til og fra bygg-/anleggsplass.

Fremskrivningen av effekt ble deretter gjort ved å benytte referanseprosjektene effektbehov, vurdere grad av samtidighet mellom prosjekter for deretter å skalere dette mot aktivitetsutviklingen.

Effekt og aktivitetsomfanget i 2030 ble deretter utgangspunktet for beregne nødvendig infrastruktur for hhv. elektriske maskiner og elektriske tunge kjøretøy tilknyttet bygg- og anleggsaktivitet.

Det er ikke gjort en vurdering av lokalisering av fremtidige ladepunkter og ladekapasitet. Ladepunktene for fremtidens byggeplasser vil naturlig fordele seg i byen, mens det det pekes at offentlig tilgjengelig infrastruktur for tunge kjøretøy også

bør ha god spredning langs hovedveiene for å unngå unødvendig trafikk fra tunge kjøretøy på tider av døgnet med øvrig stor trafikk i Oslo.

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.

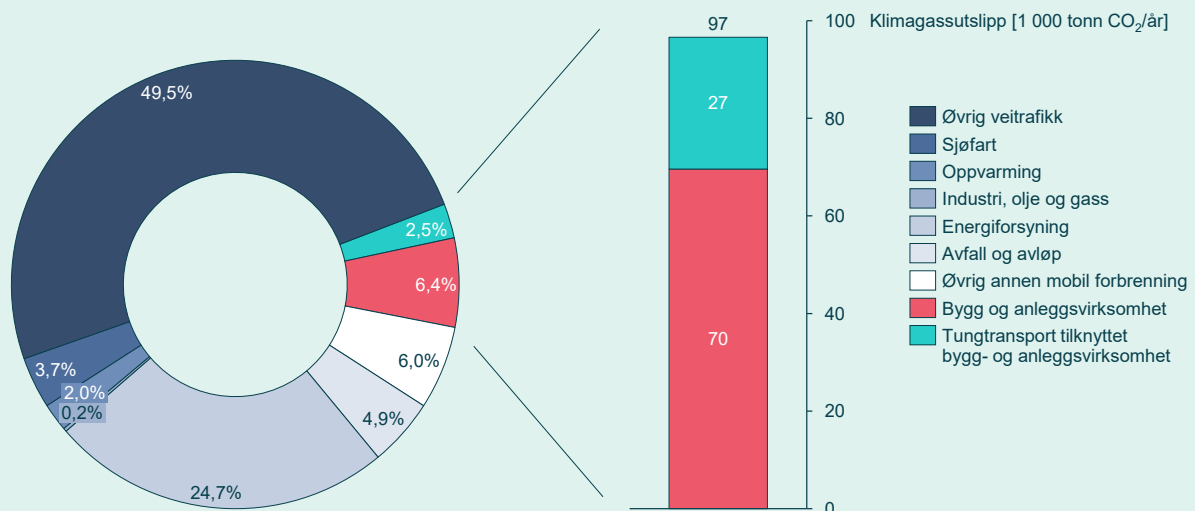
4 Aktivitetsnivå i bygg- og anleggssektoren

Dette kapittelet omtaler dagens aktivitetsnivå i bygg- og anleggssektoren i Oslo, samt betraktninger rundt fremtidig aktivitet mot 2030.

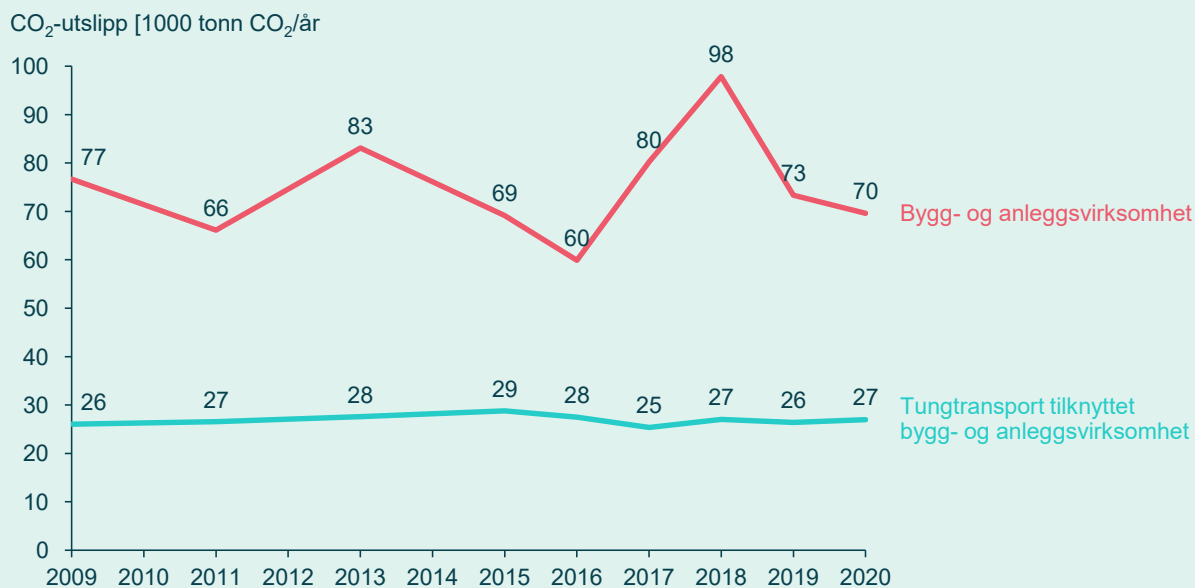
4.1 Dagens situasjon

Bygg- og anleggssektoren i Oslo omfattes av både drift av maskiner og utstyr på anleggsdiesel og tilhørende tungtransport tilknyttet bygg-/anleggsaktiviteten. Samlet representerer dette om lag 100 000 tonn CO₂ per år eller 9 % av Oslos samlede klimagassutslipp (Figur 8). Sektoren er med det Oslos tredje største utslippsmessig etter øvrig veitrafikk og energiforsyning. Siden 2010 har utslippene har vært relativt stabile fra denne sektoren, med et toppunkt i 2017 (Figur 9). Tungtransport tilknyttet bygg- og anleggsaktivitet er beregnet til 19 % av tungtransportens samlede CO₂-utslipp innenfor kommunegrensen (TØI, 2019).

Samlede klimagassutslipp i Oslo i 2020: ~1 085 ktonn CO₂/år (100 %)
Andel bygg/anlegg og tilhørende tungtransport: ~100 ktonn CO₂/år (9 %)

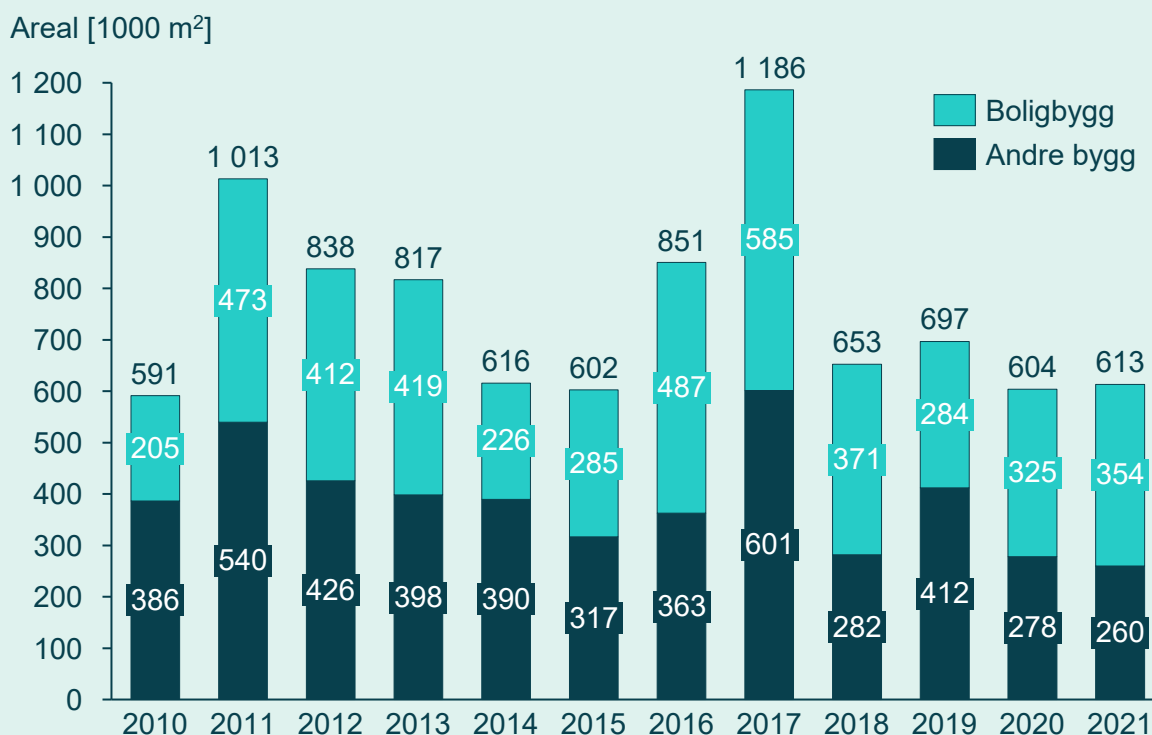


Figur 8: Utslipp fra bygg-/anleggsaktivitet og tilhørende tungtransport i Oslo [1 000 tonn CO₂/år] sammenlignet med øvrige utslippssektorer i Oslo i 2020 (Miljødirektoratet, 2022).



Figur 9: Oversikt over historiske utslipp fra bygg-/anleggsaktivitet og tilhørende tungtransport i Oslo [1 000 tonn CO₂/år] i Oslo for perioden 2009-2020 (Miljødirektoratet, 2022).

Et stabilt aktivitetsnivå med tilsynelatende korrelerte svingninger bekreftes ved å se på boligstatistikken hos SSB hvor omfanget av igangsatt byggeareal (m²) i Oslo har vært relativt konstant siden 2010 (Figur 10). Dette gjelder både bygg til boligformål og bygg til næringsformål og øvrige formål. Her man ser man tydelig hvordan igangsatt boligareal i årene 2011 og 2017 gir utslag utslippsmessig de påfølgende årene.

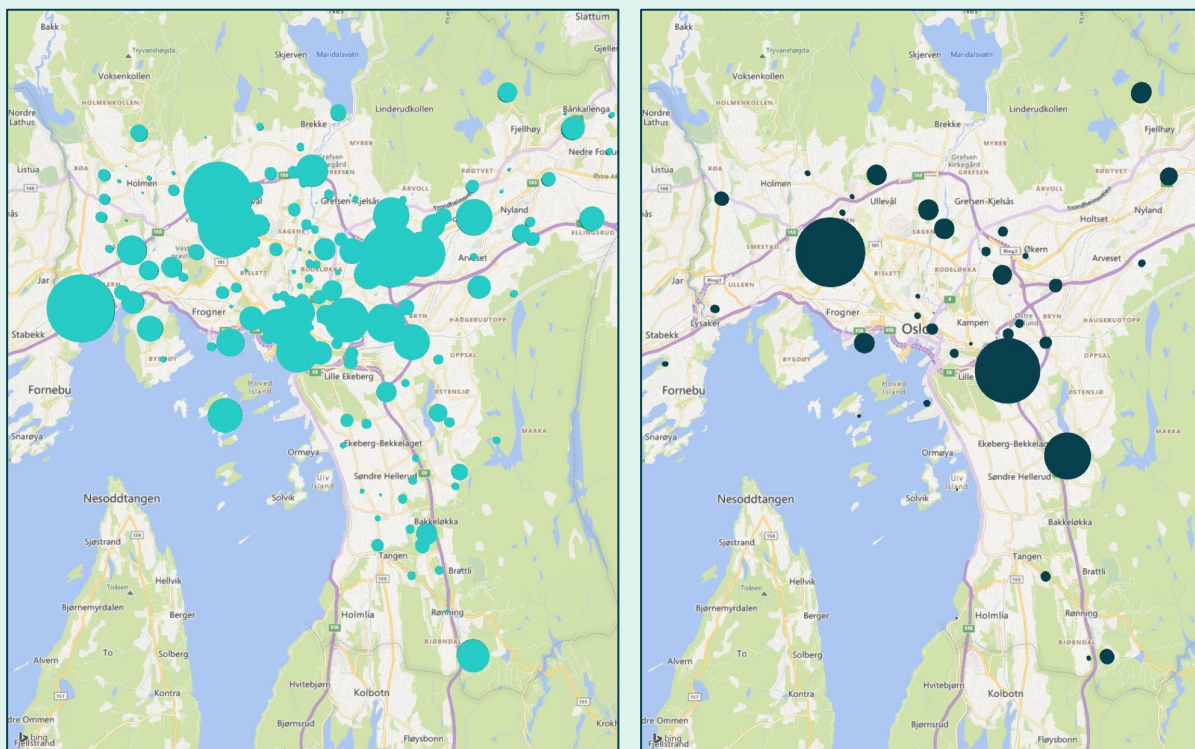


Figur 10: Oversikt over igangsatt byggeareal [1 000 m²] i Oslo i perioden 2010-2021 (SSB, 2022).

Den geografiske fordelingen av bygg- og anleggsaktiviteten i Oslo har de seneste 10 årene vært sterkt konsentrert rundt områdene sentrum og Bjørvika. Med utgangspunkt i oversikt over innmeldte prosjekter med oppstart i perioden 2021-2025 og gjennomføring mot 2030 er det imidlertid større spredning aktiviteten (Figur 11). Omfanget av aktiviteten tar utgangspunkt i innmeldt prosjektverdi (MNOK) og er aggregert på postnummernivå.

Anleggsaktiviteten domineres av få, store infrastrukturprosjekter som Ny sentrumstunnel for T-bane fra Majorstua, ny E6 Øst mellom Bryn og Klemetsrud, og større oppgraderinger på T-banen sørøst i Oslo. Av øvrige prosjekter med tidligere oppstart enn 2021 som vil prege anleggsvirksomheten mot 2030 er det verdt å trekke frem prosjektene Ny vannforsyning som strekker seg fra Holsfjorden til Røa (med store tunnelarbeider og masseuttak), og etablering av Fornebubanen (ny t-banelinje mellom Fornebu og Majorstua stasjon).

Byggeaktiviteten kjennetegnes ved betydelig flere prosjekter med nytt sykehus på Gaustad, nytt forskningssenter på Gaustad og utvikling av Hovinbyen som ny bydel som de største og mest omfattende prosjektene. Videre består aktiviteten av flere titalls store bolig-, hotell-, skole og næringsbyggsprosjekter lokalisert langs de store veiaksene med hovedvekt innenfor ring 3.



Figur 11: Geografisk fordeling av byggeprosjekter (t.v.) og anleggsprosjekter (t.h.) med forventet oppstart i perioden 2021-2025 og gjennomføring mot 2030.

4.2 Aktivitetsutvikling mot 2030

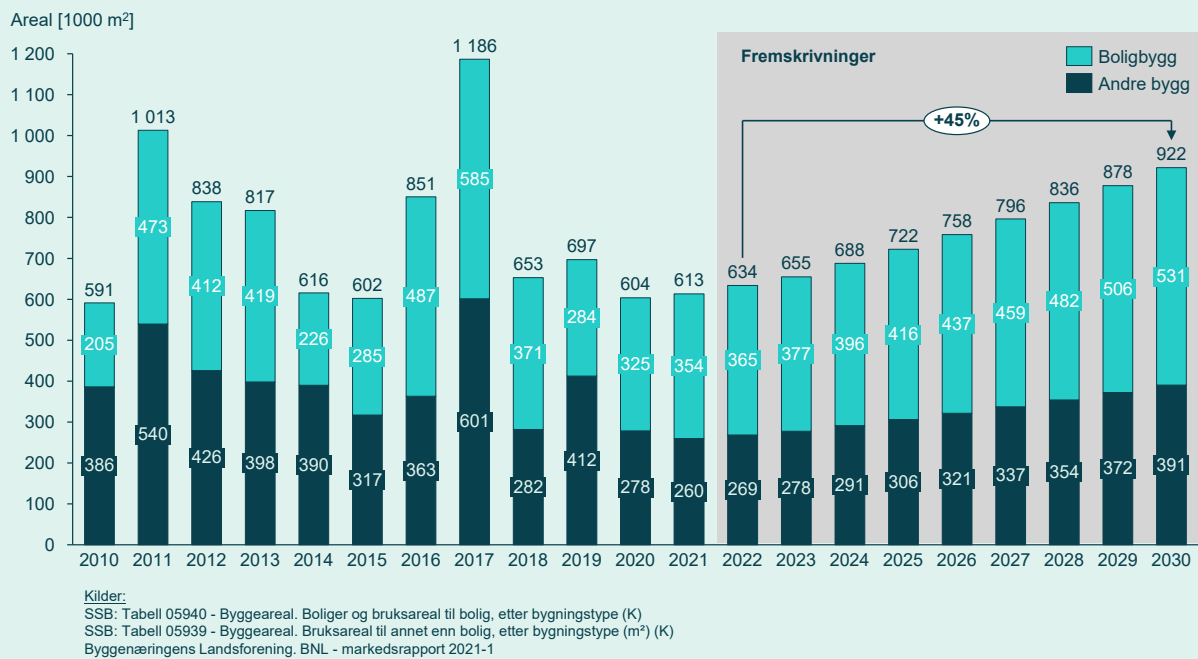
Betraktninger rundt fremtidig aktivitetsutvikling i Oslo baseres i stor grad på Sintefs konsekvensutredning for utslippsfri byggeprosess i Oslo (SINTEF, 2022), som beskrevet under.

Plan- og bygningsetaten (PBE) i Oslo kommune har, basert på byggesaks- og planporteføljen, utarbeidet en årlig utbyggingsframskriving for bygninger (boliger og næringsbygg). De har tatt hensyn til planleggingstid og utbyggingstakt for å fordele porteføljen over tid. Byggesaker er brukt for å framskrive de to første årene, deretter brukes 'reguleringsreserven', det vil si vedtatte bygninger minus utbygde bygninger. Dagens planforslag begynner å bli realisert om ca. fire år (frem til 2025), og potensialet for kommuneplan og områdeplan får en større rolle etter 7-8 år (frem til 2030). Det er mer usikkerhet jo lengre frem i tid man fremskriver. Ikke alle bygg med rammetillatelse eller igangsettingstillatelse bygges ut, ikke alle vedtatte reguleringsplaner blir realisert, og planer under arbeid kan bli trukket, ikke vedtatt, eller vedtatt med et annet boligtall. Det kan tenkes at koronaeffekten blir større for næringer enn for husholdninger, på grunn av usikkerhet knyttet til økonomien og arbeidsplasser. Sintef antar at 80 % av byggeprosjekter er private og 20 % kommunale. PBE har dessverre ikke tilsvarende tall for anleggsprosjekter. Sintef har derfor benyttet Byggenæringens Landsforening (BNL) sin markedsrapport fra første kvartal i 2021, som oppsummerer bygge- og anleggsmarkedet for hele Norge i 2021-2023, og gir investeringer i anlegg i 2020 på 130 mrdNOK (Byggenæringens Landsforening, 2021). Dette tallet er justert til Oslo basert på Byggfakta kommunerapport fra 2019 hvor Oslo utgjør 14,43 % av landets bygg- og anleggsinvesteringer (Byggfakta, 2019). Framskrivning av volumendringer fra Byggenæringens Landsforening sin markedsrapport er brukt frem til 2023, deretter antas en vekst på 5 %, som er basert på statistikk fra SSB (SSB, 2022). Videre har Sintef forenklet ved å anta at alle anleggsprosjekter er kommunale, selv om det kan være noe anleggsvirksomhet i regi av private og statlige utbyggere.

Anslagene er videre kvalitetssikret og kryssjekkert mot Byggfaktas nasjonale og Oslo-spesifikke estimater for fremtidig aktivitet hvor det legges til grunn innmeldte prosjekter (Byggfakta, 2022).

Prognosene er også kvalitetssikret ved å se til Oslo kommunes bidrag til Entreprenørforeningen - Bygg og Anlegg (EBA) sin markedsrapport for 2020 (Entreprenørforeningen - Bygg og Anlegg, 2022). Her har respektive virksomheter i kommunen rapportert inn i forventet bygg- og anleggsaktivitet. Disse er deretter blitt sett opp mot tidligere rapporter fra EBA.

Resultatene av fremskrivningen for byggeaktiviteten i Oslo er vist i Figur 12. For anleggsvirksomhet er det antatt en årlig vekst på 5 %. Prosjekter med byggestart tidligere enn 2021, med forventet bidrag mot 2030 er ikke inkludert i fremskrivningen utover prognosen for vekst.



Figur 12: Fremskrivninger av byggeaktiviteten i Oslo fordelt på boligbygg og andrebygg [1000 m²]

5 Elektrifiseringsbehov mot 2030

Dette kapittelet omtaler energi- og kraftbehovene som vil genereres ved storstilt omstilling fra fossile til utslippsfrie bygg- og anleggsplasser og tungtransport i Oslo. Det estimeres også et anslag for nødvendig omfang av ladeinfrastruktur som må på plass for å betjene kommende bygg- og anleggsaktivitet og tungtransport. Data og referanseverdier baseres i stor grad på vurderinger gjort av Sintef for bygg- og anleggsaktivitet (SINTEF, 2022) og tungtransportutredning fra Hafslund Rådgivning (Hafslund Rådgivning, 2022).

5.1 Elektrifisering av byggeplasser i Oslo

5.1.1 Utviklingstrekk og bruk av nullutslippsløsninger

Med utgangspunkt i Oslos målsetting om 95 % kutt av klimagasser i Oslo i 2030 må bygg- og anleggssektoren kutte mer eller mindre alle utslipp i perioden 2022-2030. Da det forventes en aktivitetsøkning i bransjen de kommende åtte årene, vil utslippskuttene måtte komme gjennom omstilling fra fossile til utslippsfrie bygg- og anleggsplasser. Dette vil videre medføre energi- og effektbehov som må dekkes av nye energibærere.

Sterkt drevet av Oslos anskaffelsesrammeverk, som premierer utslippsfrie maskiner og kjøretøy i alle bygg- og anleggsanskaffelser hvor Oslo kommune selv er byggherre, er elektriske maskiner og kjøretøy er ferd med å innta det norske markedet. I Maskingrossisternes forening (MGF) anslår at 15 % av alle solgte anleggsmaskiner i Norge i 2022 vil være utslippsfrie, hvor elektriske maskiner vil dominere. Dette vil være gravemaskiner, hjul- og beltegravere, kraner, hjullastere, mindre tippbiler mv. Markedsandel av nyregistreringer av lastebiler i Oslo i 2022 er 7 % elektrisk (pr. juni 2022)³.

Til oppvarmingsformål og tørk og av bygg kan imidlertid energi- og effektbehovene være så betydelige at man bør søke alternativer til bruk av strøm. Biogass og/eller hydrogen i kombinasjon med karbonfri fjernvarme kan være gode alternativer til dette.

³ <https://www.klimaoslo.no/klimabarometeret/veitrafikk/lastebil/>, hentet 17.06.2022

Løsninger som dette kan effektivt erstatte konvensjonelle kokoverk og varmeaggregater.

Det eksisterer allerede flere fullgode, elektriske alternativer til konvensjonelle dieselmaskiner på markedet, og de største internasjonale maskinleverandørene er i ferd med å etablere produksjonslinjer for flere små-medium elektrisk maskintyper. Det forventes ytterligere bredde i det serieproduserte modellutvalget mot 2025 – også innenfor de tyngre maskinklassene.

Selv om både biogass og hydrogen forventes å spille en rolle i fremtidig bygg- og anleggsaktivitet forventes det at drift på elektrisitet være bærebjelken i et utslippsfritt konsept. I varierende grad, og sterkt avhengig av forutsetningene på lokasjonen prosjektet gjennomføres på, vil dette energi- og effektbehovet kunne møtes med eksisterende nettinfrastruktur.

5.1.2 Energi-/kraftbehov behov på ulike byggeplasser

I Sintefs konsekvensutredning er det gjort anslag på energi- og effektbehovet for en typisk byggeplass og en typisk anleggsplass. Anslagene baserer seg på datainnhenting fra flere gjennomførte prosjekter i regi av Oslo kommune, hvor høyoppløselige drifts- og forbruksdata er monitort.

Disse dataene danner utgangspunkt for to eksempelprosjekter som brukes videre i arbeidet for å estimere og fremskrive samlede energi- og effektbehov for fremtidig, utslippsfri bygg- og anleggsaktivitet i Oslo.

1. Byggeplass: Boligprosjekt på 5 000 m². Budsjett: 166 MNOK.
2. Anleggsplass: 1,3 km sykkelvei med 3 meter bredde. Budsjett: 83 MNOK.

Byggeplassen baseres på et typisk boligprosjekt på 5 000 m² med prosjektperiode over to år. Energibehovene er fordelt på de ulike disiplinene og aktivitetene som inngår i prosjektet. Anleggsplassen baseres på etablering av 1,3 km sykkelvei med prosjektperiode over to år.

Videre etableres det tre nullutslippsscenarioer for fremtidens bygg- og anleggsplasser i Oslo, med ulike anslag for energibruk og effekttopper:

4. Referansescenario
5. Middels scenario
6. Optimert scenario

Scenariene har varierende grad av ladeløsninger lokalisert på byggeplass, bruk av andre nullutslippsdrivstoff og smarte løsninger for å optimalisere/reducere effektbehovet. Scenariene er bygget opp som vist i Tabell 1.

Energibehov

Figur 26 (byggeplass) og Figur 27 (anleggsplass) i vedlegg A viser hvordan energibehovene varierer mellom de tre scenariene for elektrifisering.

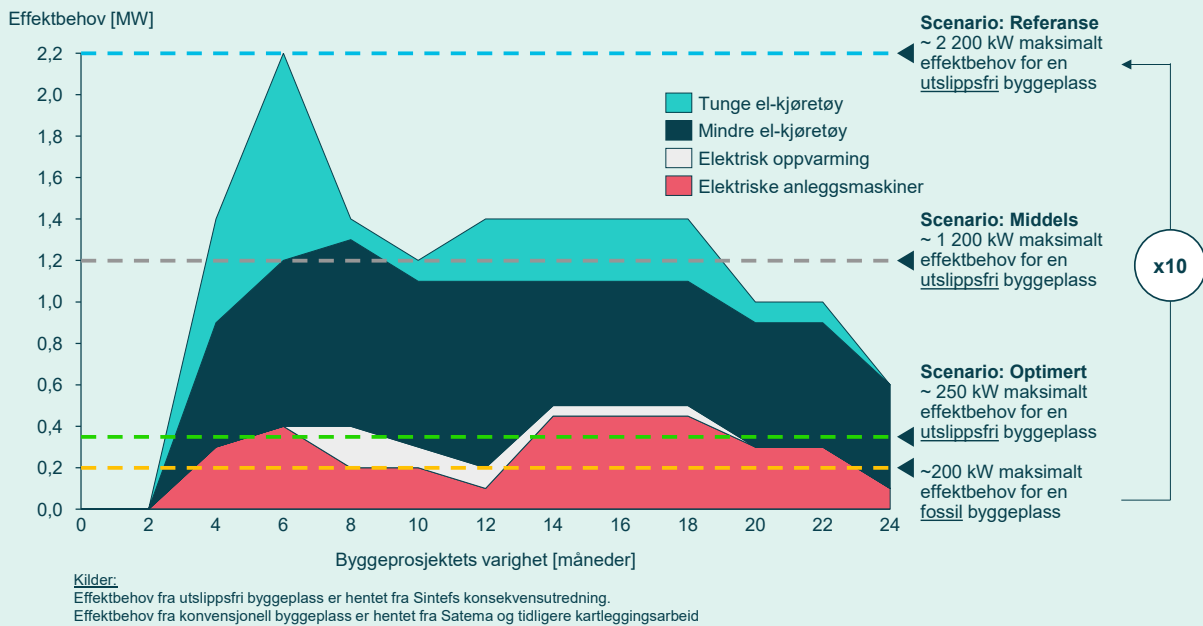
Effektbehov

Figur 13 (byggeplass) og Figur 14 (anleggsplass) viser hvordan effektbehovene varierer mellom de tre scenariene for elektrifisering. Beskrivelser av de ulike scenariene er vedlagt. Figurene viser tydelig hvor viktig det er at Oslo kommune jobber aktivt med å etablere gode ladeløsninger for tungtransport, både som depotlading hos bedrifter og for underveislading i byen.

Tabell 1: Tre scenarier for utslippsfrie bygg- og anleggsplasser med varierende grad av lading innenfor byggegjerdet, bruk av andre nullutslippsdrivstoff og smarte løsninger for optimalisering av effektbehovet (SINTEF, 2022).

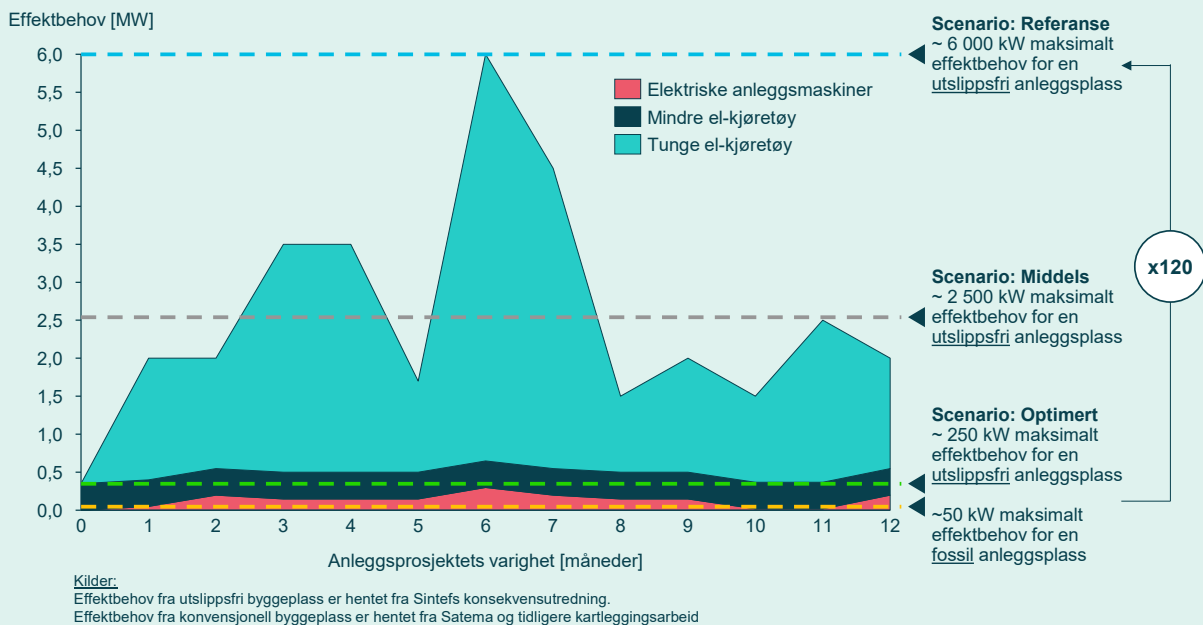
	Referanse	Middels	Optimert
Lading for:			
- <i>Lette kjøretøy</i>	Lading for hvert besøk besørgeres av bygg-/anleggsplass	Stort innslag av bildeling, offentlig transport, gange og sykkel. Varebiler uten ladebehov.	All transport med offentlig, sykkel, gange eller lading utenfor byggeplass. 3-4 elvarebiler kan lades.
- <i>Tunge kjøretøy</i>	Hurtiglading for hvert besøk av tynge kjøretøy besørgeres av bygg-/anleggsplass. Dette omfatter massetransport, vare-, avfall- og maskintransport. Tidvis betydelig omfang av samtidighet av hurtiglading.	Som i referansescenariet.	Depotlading/hurtiglading utenfor byggegjerdet.
- <i>Anleggsmaskiner</i>	Hurtiglading og nattlading. Stor grad av kablede maskiner direktekoblet til nett.	Kombinasjon av kabel- og batteridrevne maskiner.	Batteridrevne maskiner
Bruk av alternative energiløsninger	Alle prosesser driftes på elektrisitet	Som i referansescenariet.	Fjernvarme, biodrivstoff og hydrogen
Løsninger for optimalisering	Ingen optimering av energibruk eller effekttopper. Felles pauser for alle maskiner kl. 11.	Som i referansescenariet.	Stor grad av optimalisering. Utstrakt bruk av battericontainere for å redusere effekttopper.

Sammenligning av effektbehov for en utslippsfri og fossil byggeplass på 5 000 m² [MW]



Figur 13: Sammenligning (stiplede linjer) av maksimale effektbehov for de tre scenariene av en utslippsfri byggeplass: «referanse» «middels» og «optimert», sammenlignet med en fossil byggeplass. Arealene representerer variasjonen i effekt over byggeprosjektets levetid for referansescenariet (SINTEF, 2022) og (Hafslund Rådgivning, 2022).

Sammenligning av effektbehov for en utslippsfri og fossil anleggsplass (1,3 km sykkelvei) [MW]



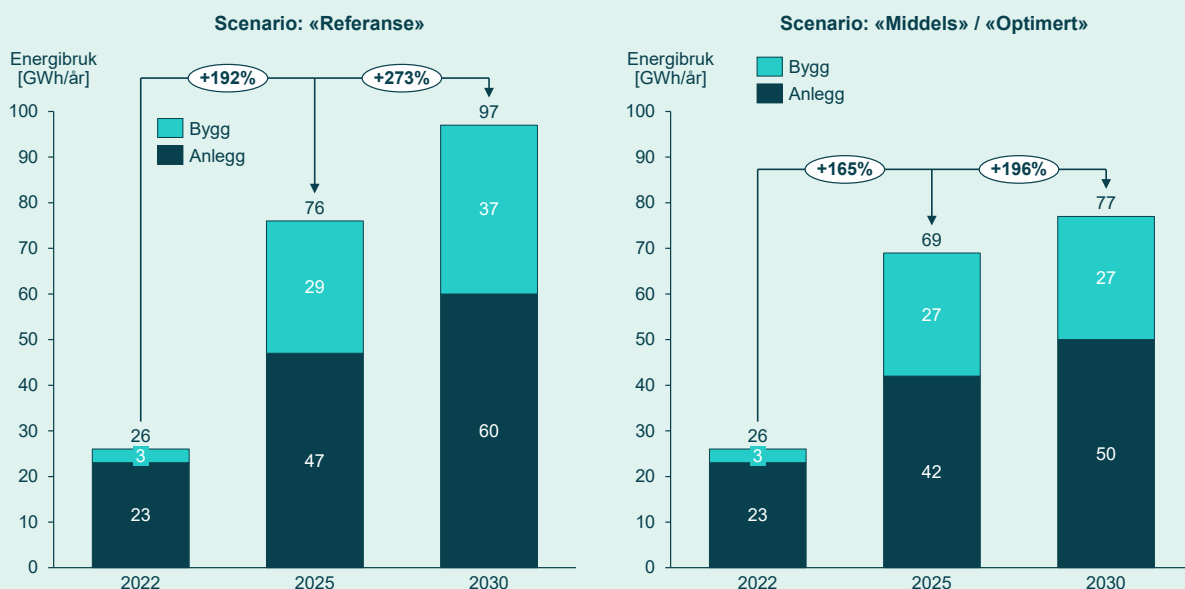
Figur 14: Sammenligning (stiplede linjer) av maksimale effektbehov for de tre scenariene av en utslippsfri anleggsplass: «referanse» «middels» og «optimert», sammenlignet med en fossil anleggsplass. Arealene representerer variasjonen i effekt over byggeprosjektets levetid for referansescenariet (SINTEF, 2022) og (Hafslund Rådgivning, 2022).

5.1.3 Fremskrevet energi-/kraftbehov i Oslo mot 2030

Basert på antatt aktivitetsutvikling (kap. 4.2) og energibehovene for de to referanseprosjektene for hhv. bygg- og anlegg (kap. 5.1.2) er det gjort fremskrivninger av de elektriske energi- og behovene mot 2030. Disse hensyntar aktivitetsøkning og gradvis større andel elektriske løsninger på Oslos bygg-/anleggsplasser mot 2030.

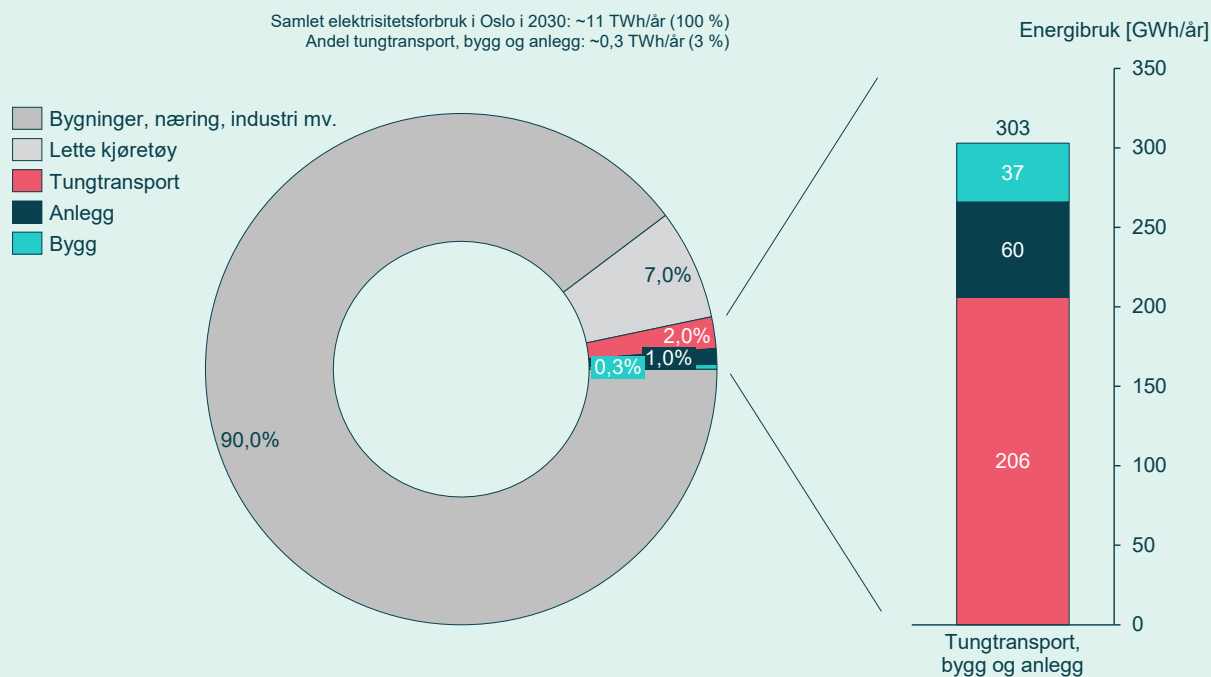
Energibehov mot 2030

Fremskrivningene til Sintef viser et samlet elektrisk energibehov på om lag 100 GWh/år fra bygg og anlegg ved bruk av referansescenarioet, og 77 GWh/år dersom man oppnår en kombinasjon av «Optimert» og «middels» scenario hvor det blant det blant annet inkluderes andre fornybare, ikke-elektriske energikilder som hydrogen, biogass og fjernvarme. Figur 15 viser hvordan fremtidige elektrisitetsbehov sammenligner seg med dagens nivå.



Figur 15: Oslos forventede elektrisitetsbehov fra bygg- og anleggssektoren i 2025 og 2030 sammenlignet med dagens nivå. Scenario: «Referanse» til venstre og «Middels»/«Optimert» til høyre.

Selv om økningen er betydelig fra dagens nivå er likevel ikke elektrisitetsvolumene u håndterbare i en storbykontekst. Samlet forventes disse tre sektorene å utgjøre om lag tre prosent av Oslos elektrisitetsforbruk i 2030 (Figur 16) og dermed en relativt beskjeden økning i et åtteårsperspektiv. Også her ser man behovet for at kommunen jobber aktivt med å få på plass gode ladeløsninger for tungtransport, som depotlading hos bedrifter og underveislading i bybildet.

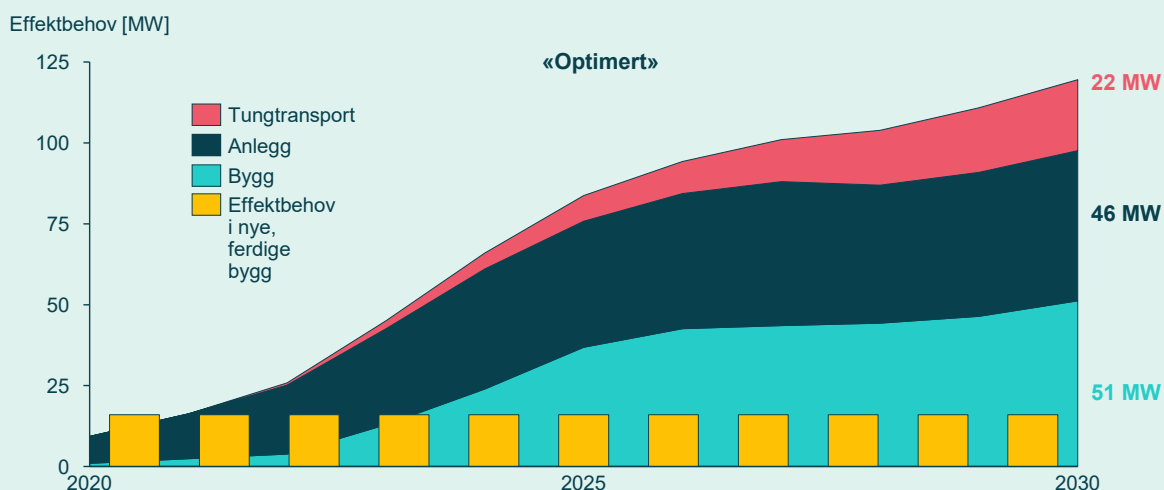
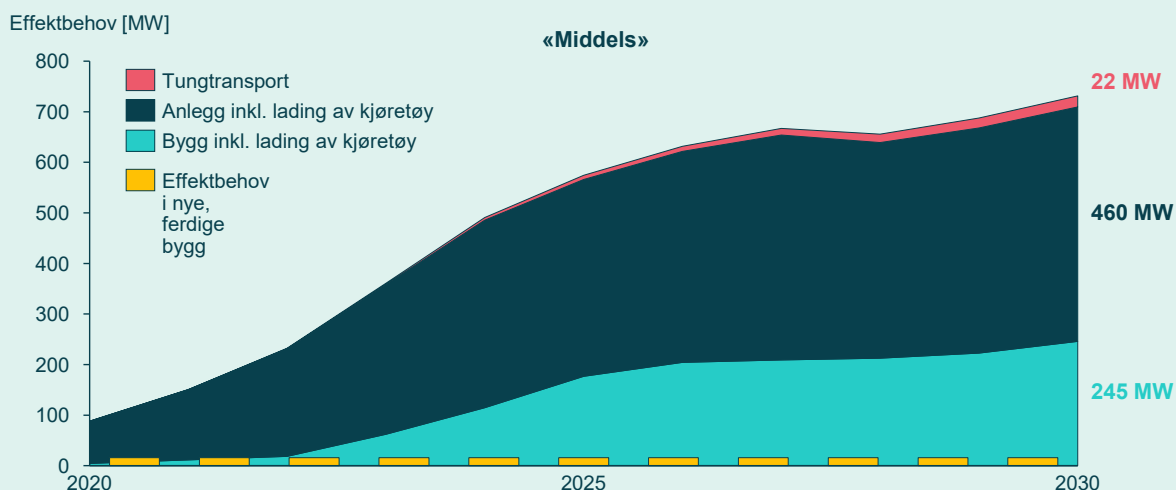
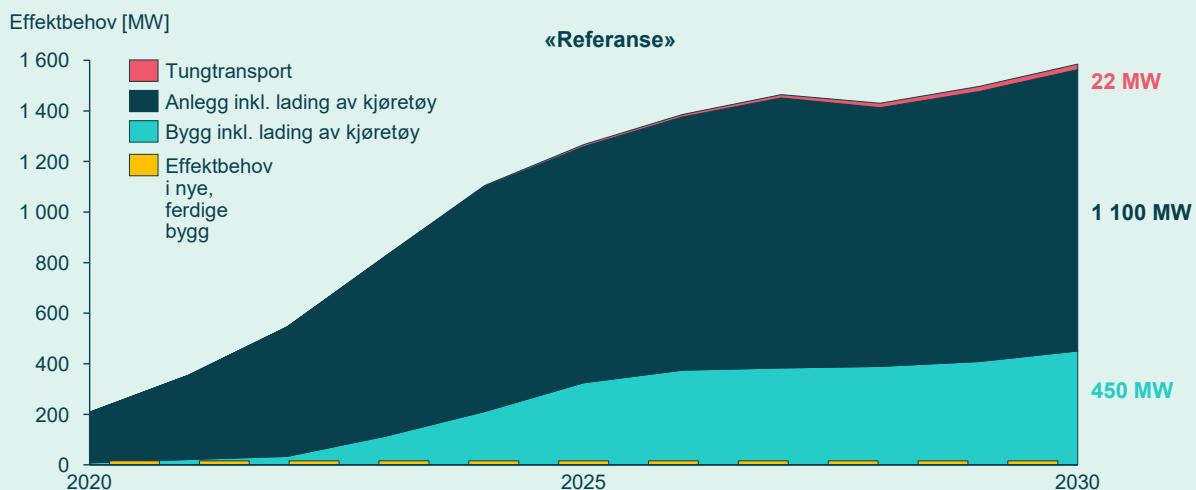


Figur 16: Oslos forventede elektrisitetsbehov i 2030 [TWh/år] fordelt på ulike forbrukskategorier [%] sammenlignet med bidragene [GWh/år] fra tungtransport, bygg og anlegg
Effektbehov mot 2030

Effektbehovene fra utslippsfrie bygg- og anleggsplasser representerer en betydelig større og mer urovekkende endring fra dagens situasjon enn tilsvarende er tilfelle for det elektriske energibehovet. Dette skyldes at hver enkelt bygg- og anleggsplass isolert sett har høye effektbehov og samtidigheten vil være betydelig når et hundretalls utslippsfrie prosjekter gjøres parallelt og det inntreffer stor grad av samtidighet med tanke på strøm- og effektuttak.

Uavhengig av scenario vil det innebære svært høye effektbehov som byen må håndtere mot 2030 dersom bygg- og anleggssektoren skal gjøres utslippsfri. Samtidig ser man betydelige gevinster fra et nettutbyggingsperspektiv dersom man klarer å utnytte løsninger og konsepter fra det optimerte scenariet og unngår «unødvendig» ladeutbygging innenfor byggegjerdet. Full optimalisering kan potensielt begrense utbyggingsbehovet til 120 MW for sektorene bygg-/anlegg og tungtransport (Figur 17). Dette baseres imidlertid også på stor grad av fjernvarme og biodrivstoff for oppvarmingsformål og hydrogenløsninger for kraftkrevende arbeid og prosesser. Anslagene for tungtransport representerer kun estimert effekt fra et minimumsnivå for offentlig tilgjengelig hurtigløpere. Effektbehovet for privat lading vil komme i tillegg.

Tilsvarende kan effektbehovene nærme seg 750 MW i det midlere scenariet og helt opptil 1 600 MW i referansescenariet (Figur 17). Eksempelvis målte Elvia 2 200 MW som høyeste målte verdi i perioden 2011-2019. Dette inkluderer bidrag fra alle elektriske laster koblet til distribusjonsnettet i byen. Kvilldal kraftverk i Suldal kommune i Rogaland er Norges største målt i installert effekt med en effekt på 1 240 MW. Anslagene det opereres med i de to øvre scenariene representerer derfor ekstremt høye effektnivåer og vil måtte unngås dersom sektoren skal elektrifiseres.



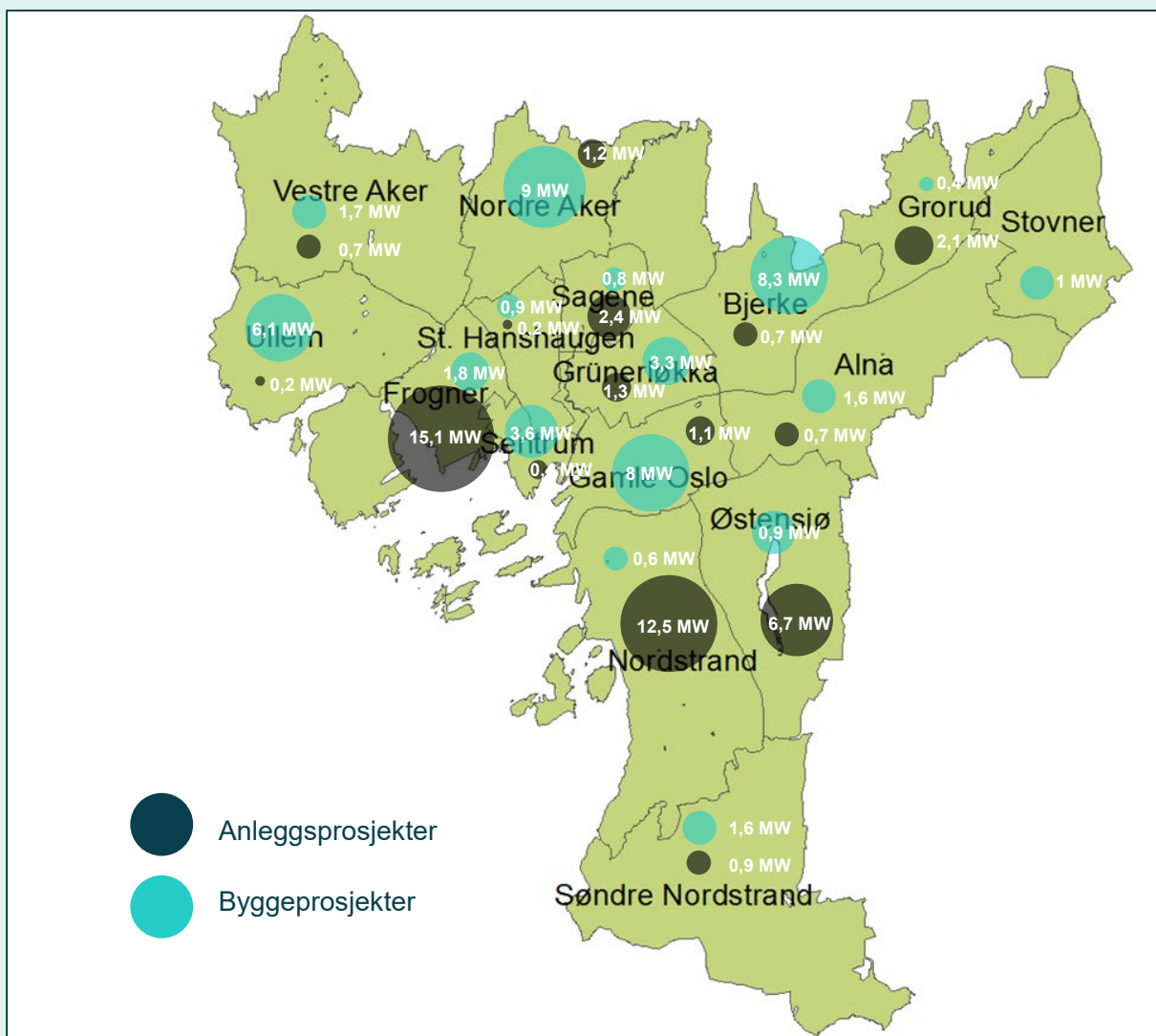
Figur 17: Utvikling av effektbehov ved elektrifisering av bygg-, anlegg og tungtransport mot 2030 for tre scenarier: «referanse» (topp), «middels» (midt) og «optimert» (bunn), sammenlignet med årlig nytt effektbehov i forventet nyoppført bygningsmasse i samme periode. Feltet for tungtransport representerer kun estimert effekt fra et minimumsnivå for offentlig tilgjengelig hurtigladere. Effektbehovet for privat lading av tungtransport kommer i tillegg (SINTEF, 2022) og (Hafslund Rådgivning, 2022).

Det er gjort en sammenligning av de nye effektbehovene som resultat av bruk av elektriske maskiner og kjøretøy (Figur 17) og årlig nytt effektbehov i forventet nyoppført bygningsmasse i samme periode, markert med gule søyler.

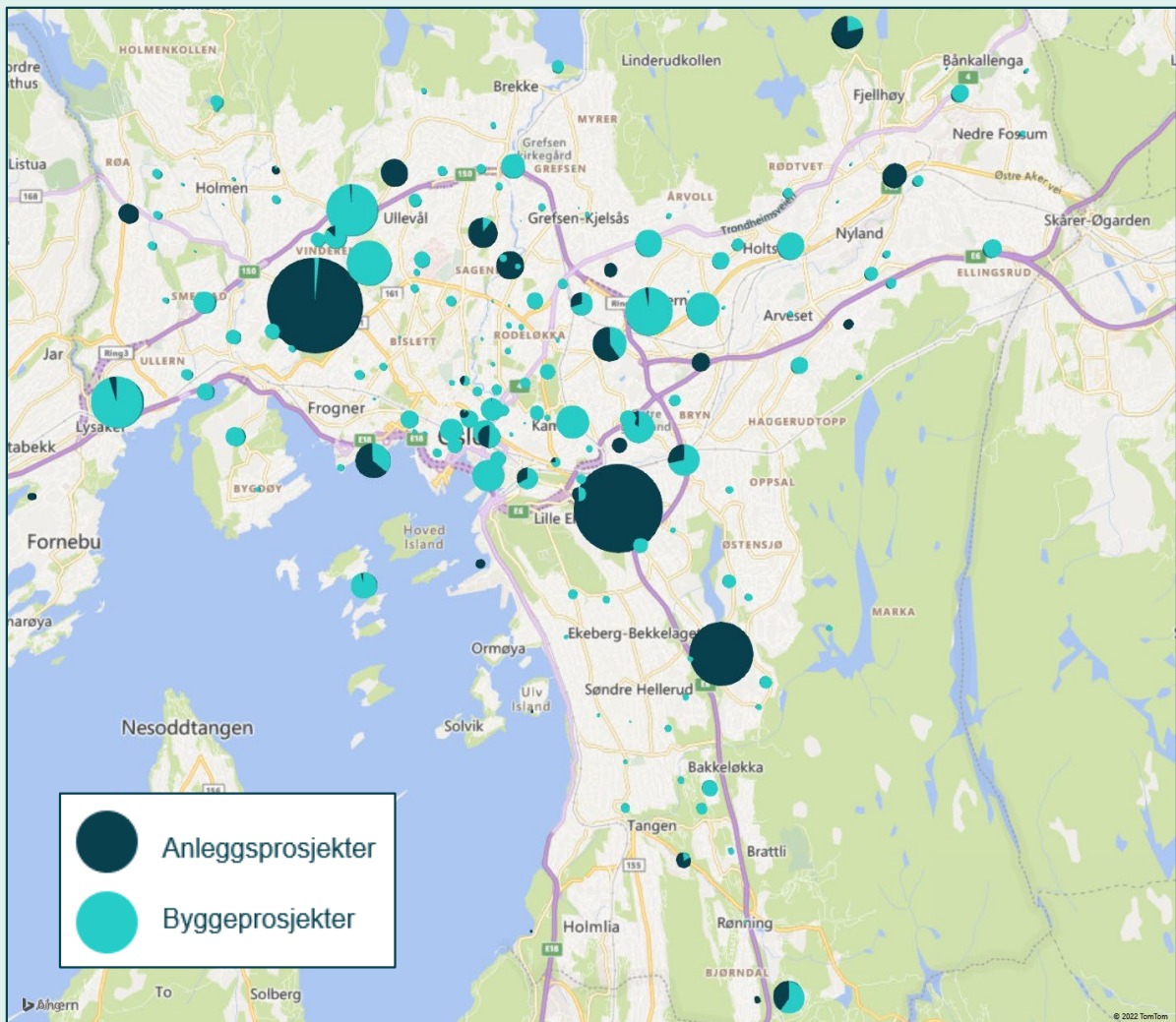
For å beregne effektbelastningen fra nye bygg mot 2030 er det benyttet prognoser for byggeaktivitet og energieffektivitet i fremtidens bygg. I denne analysen er småhus holdt utenfor analysen da disse antas å representere en mindre omfangsrik oppføring med tanke på maskinpark og tilhørende effektbehov. Samtidig vil de samlet sett kunne representere effektbehov som vil kunne være betydelig i et regionalnettperspektiv. Dette gjør at effektanslagene kan være noe underestimert med tanke på samlede bidrag fra næringen. For Oslo er det estimert en lineær utvikling i byggeaktivitet som beskrevet i kapittel 4.2. Dette tilsvarer et årlig nytt effektbehov fra boligblokker og næringsbygg på 8 MW/år.

Som Figur 17 viser vil behovene fra elektrifisering av maskin- og kjøretøyparken knyttet til byggeaktivitet, selv i det optimerte scenariet, langt overstige (x3) de årlige effektbehovene fra nyoppført bygningsmasse allerede fra 2025. Permanent effektutbygging i byggefasen vil derfor ikke kunne nyttiggjøres av de ferdige byggene.

Også fra et mer lokalgeografisk perspektiv vil fremtidige effektbehov også medføre store utfordringer. Figur 18 og Figur 19 viser prognosene for geografisk spredning av fremtidige effektbehov fra bygg- og anleggsektoren mot 2030, med utgangspunkt i det optimerte scenariet. Her ser man tydelig hvordan enkelte områder og bydeler vil oppleve betydelige effektbehov. Dette forsterkes ytterligere ved at enkelte av prosjektene estimeres alene til over 10 MW og vil ytterligere påføre områdene effektutfordringer.



Figur 18: Prognose («optimert scenario») for geografisk spredning av fremtidige effektbehov fra bygg- og anleggssektoren mot 2030 på et bydelsnivå. Sirklenes plassering er vilkårlig innad i en bydel. Sirklenes størrelse indikerer hvor store effektbehov prosjektene vil kreve i respektive bydeler.



Figur 19: Prognose («optimert scenario») for geografisk spredning av fremtidige effektbehov fra bygg- og anleggsektoren mot 2030 på et bydelsnivå. Sirklene er plassert på forventet prosjektadresse. Sirklenes størrelse indikerer hvor store effektbehov prosjektet vil kreve.

5.1.4 Nødvendig ladeinfrastruktur

Ulike scenarier vil kreve ulik tilnærming og ulikt omfang for lading. Ettersom det optimerte scenariet er det eneste scenariet som i realiteten kan realiseres i 2030 fra et nettperspektiv legges dette til grunn for vurderingene av nødvendig ladeinfrastruktur.

Hurtigladeinfrastruktur til elektriske maskiner i 2030

Det antas at samtidigheten for byggeprosjektene er høy. I prinsippet må derfor hvert av de 300 pågående utslippsfrie bygg- og anleggsprosjektene ha tilgang til lading av sine elektriske maskiner. Dette innebærer et minimum av 300 hurtigladelokasjoner á 300 kW. Større bygg- og anleggsplasser vil ha høyere behov, mens mindre prosjekter klarer seg med lavere effekter. Anslaget må ses på som et gjennomsnitt av behovene i 2030. Samlet utgjør dette 97 MW for å forsyne bygg- og anleggsmaskiner med

tilstrekkelig effekt på Oslos bygg- og anleggsplasser i 2030. Dette tilsvarer om lag det NVE (NVE, 2022) og Hafslund Rådgivning (Hafslund Rådgivning, 2022) samlet estimerer som effektbehovene fra hurtiglading av personbiler og varebiler samlet i Oslo.

For å unngå permanente anlegg bør de organiseres fleksibelt med et stort innslag av mobile løsninger (eks: 20 fots containere). Dette vil også gi mulighet for å flytte løsningene internt på byggeplassen etter behov. Løsninger med flere ladeutganger som samtidig kan betjene flere maskiner/kjøretøy er nødvendig.

For å unngå store effektpådrag og dermed kostbare anleggsbidrag bør det ses på løsninger for hurtiglading kombinert med batteribanker. Batteriene vil kunne lades kontinuerlig gjennom døgnet på lave effekter og tilby hurtiglading i flere omganger gjennom døgnet. Tilsvarende kan flyttbare hydrogencontainere for produksjon av elektrisitet og varme være gunstige løsninger.

Tunge kjøretøy tilknyttet bygg- og anleggsaktivitet

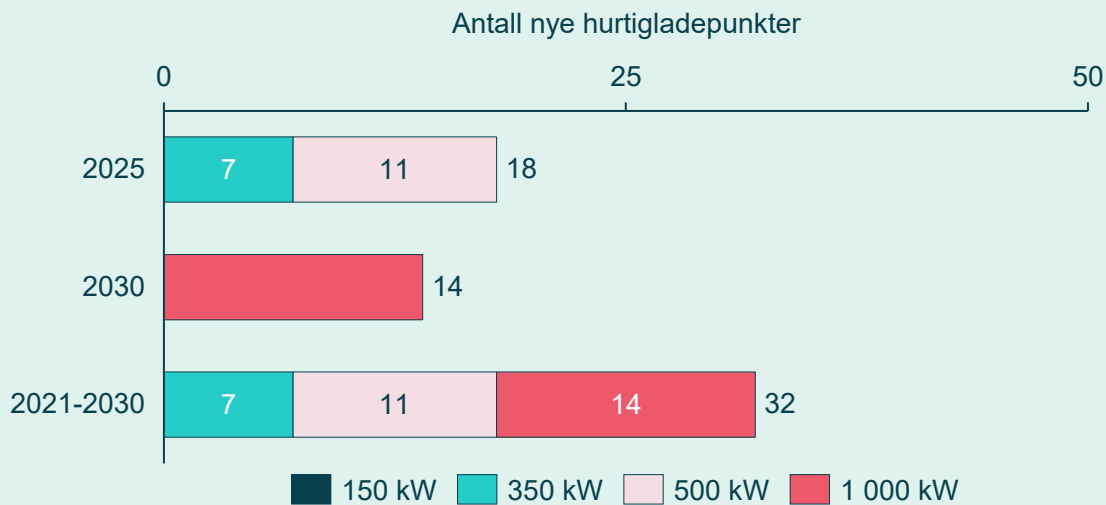
Figur 13, Figur 14 og Figur 16 illustrerer hvor mye av effekt- og strømbehovet på en utslippsfri bygge-/anleggsplass som kreves til tunge kjøretøy. Dette understreker viktigheten for at tilstrekkelig ladeinfrastruktur for tunge kjøretøy kommer på plass. Som (Hafslund Rådgivning, 2022) viser vil depotlading være hovedenergikilden til tunge kjøretøy. Dette underkapittelet legger til grunn at tilstrekkelig depotlading for tunge kjøretøy kommer på plass frem mot 2030 og fokuserer på hva som er nødvendig av offentlig tilgjengelig hurtigladeinfrastruktur for tunge kjøretøy.

Da det forutsettes i det optimerte scenariet at lading av tunge kjøretøy skal gjøres utenfor byggegjerdet er man avhengig av gode forutsetninger for hjemme-/destinasjonslading og et svært godt hurtigladenettverk rettet mot tunge kjøretøy som betjener bygg- og anleggsbransjen.

Hafslund Rådgivning har tidligere gjennomført en studie med formål om å anslå hurtigladebehovene for all elektrisk tungtransport i Oslo. Det ble foreslått 32 hurtigladepunkter med svært høye effekter som vist i Figur 20. Studien la opp til at store deler av lading gjøres i depot (hjemmelading) i tillegg til godt utbygd ladenettverk i nabokommuner. 32 hurtigladere for tungtransport bør derfor ses på som et absolutt minimum for hva som er nødvendig av offentlig tilgjengelige hurtigladere dersom Oslo kommune skal nå klimamålet.

For å muliggjøre effektiv elektrisk tungtransport knyttet til utslippsfrie bygg- og anleggsplasser, og samtidig unngå ladepunkter innenfor byggegjerdet, er det behov for å ha ladestasjoner med spredning langs hovedveiene i alle retningene ut av byen. Da samtidigheten antas å være stor også for kjøretøyene som skal lades vil det være nødvendig med større dekning enn man ellers ville dimensjonert for ved etablering av ny infrastruktur.

Det vurderes derfor at omfanget som vist i Figur 20 vil være tilstrekkelig dersom dette etableres for å betjene bygg- og anleggsaktiviteten isolert. Samlet vil dette utgjøre et effektbehov på 22 MW i Oslo.



Figur 20: Antall nye hurtigladedepunkter etablert for å betjene tungtransport knyttet til bygg- og anleggsvirksomhet i henholdsvis innen 2025, 2030 og totalt over hele perioden, fordelt på effekt.

Oppsummert må Oslo kommune legge til rette for et godt tilbud av offentlig tilgjengelig hurtigladeinfrastruktur rettet mot bygg- og anleggssektoren og tungtransporten. Dette anses som en helt avgjørende forutsetning for at man oppnår tilstrekkelig omstilling tidsnok for å nå klimamålene i 2030. Samtidig må det også sørges for at næringstransport er i stand til å lade hjemme eller på terminaler/depot for å unngå «unødvendig» og kostbar utbygging av hurtiglading i bybildet.

6 Utfordringer og konsekvenser

Barrierene for forsert utbygging av nødvendig ladeinfrastruktur rettet mot bygg- og anleggsvirksomhet og tungtransport er mange. Mangel på kapasitet i nett, høye anleggsbidrag, effekttariffer, manglende areal, lang saksbehandlingstid og manglende samordning mellom aktører er noen av de viktigste. I det følgende kapitlet drøftes det utvalgte utfordringer fra perspektivene til nettselskap og entreprenør, og hvilke implikasjoner disse kan få for utbyggingstakten for ny infrastruktur.

6.1 Nettselskap

6.1.1 Rolle og mandat

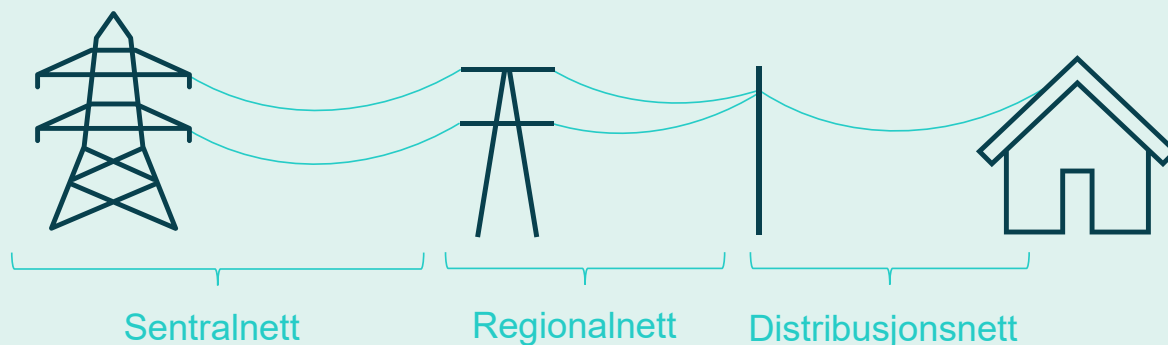
Nettselskapene i Norge er regulerte monopoler i sitt område. Reguleringen fastsettes av Reguleringsmyndigheten for Energi (RME) underlagt Norges vassdrags- og energidirektorat (NVE). Dette gjøres for å sikre like konkurransevilkår i kraftmarkedet og et effektivt drevet strømmnett.

Noen av de viktigste prinsippene som berører elektrifisering av transportsektoren er:

1. leverings- og tilknytningsplikt for alle nye, fremtidige kunder
2. inntektsramme og tilhørende mulighet til å heve nettleie basert på nettselskapets kostnadseffektivitet sammenlignet med øvrige nettselskap
3. innkreving av anleggsbidrag ved tilknytning av nye nettkunder
4. reduserte tariffer ved at kunden tillater fleksibel forsyning
5. behandling av konsesjoner for nye investeringer i nettet.

6.1.2 Strømnettets oppbygning

Elektrisk nettinfrastruktur i Norge har tre nivåer. Transmisjonsnett/sentralnett, regionalnett og distribusjonsnett, som illustrert i Figur 21.



Figur 21: Strømnettets oppbygning i Norge

Sentralnettet⁴ frakter strømmen over store avstander, og eies og driftes av Statnett. Statnett har også et utvidet ansvar for systemet (systemansvarlig). Rollen som systemansvarlig innebærer at Statnett skal sikre integriteten til hele det norske kraftsystemet. Dette gjør Statnett ved hjelp av tekniske løsninger og reservekraft som ivaretar spenning, frekvens og kapasitet i systemet. Nye tilknytninger over 1 MW i Elvias nett skal koordineres med systemansvarlig (Statnett).

Videre kan nettet kan deles i to. Regionalnettet⁵ og distribusjonsnettet⁶. Distribusjonsnett er der de fleste kunder kobles til. Elvia eier både regionalnettet og distribusjonsnett i sitt konsesjonsområde.

Nettselskapene må ha tekniske konsesjoner fra myndighetene for å eie, bygge og drifte nettet innenfor sitt nettområde.

Anleggskonsesjon; anlegg med spenning over 22 kV. Nettselskapet må søke NVE om konsesjon for å kunne bygge og drifte anlegg med spenning over 22 kV. NVE vil her gjøre en vurdering av hvert enkelt omsøkte anlegg og hvorvidt anlegget etter energiloven anses å være samfunnsmessig rasjonelt. Nett med spenning over 22 kV omtales gjerne som regionalnett, eventuelt sentralnett dersom det er over 132 kV.

Områdekonsesjon; anlegg med spenning inntil 22 kV. Områdekonsesjon innebærer at man kan eie, drifte og bygge nett innenfor det geografiske området man er tildelt områdekonsesjon for. Man trenger altså ikke søke konsesjon for hvert enkelt anlegg. Nett inntil 22 kV omtales ofte som distribusjonsnett.

⁴ Spenning fra 132 kV og oppover (finnes noe unntak i dag der 132 kV-komponenter ikke eies av Statnett, men det er under avvikling)

⁵ Spenning mellom 132 kV og 1 kV

⁶ Spenning under 1 kV

6.1.3 Nettkapasitet og oppgraderingsbehov

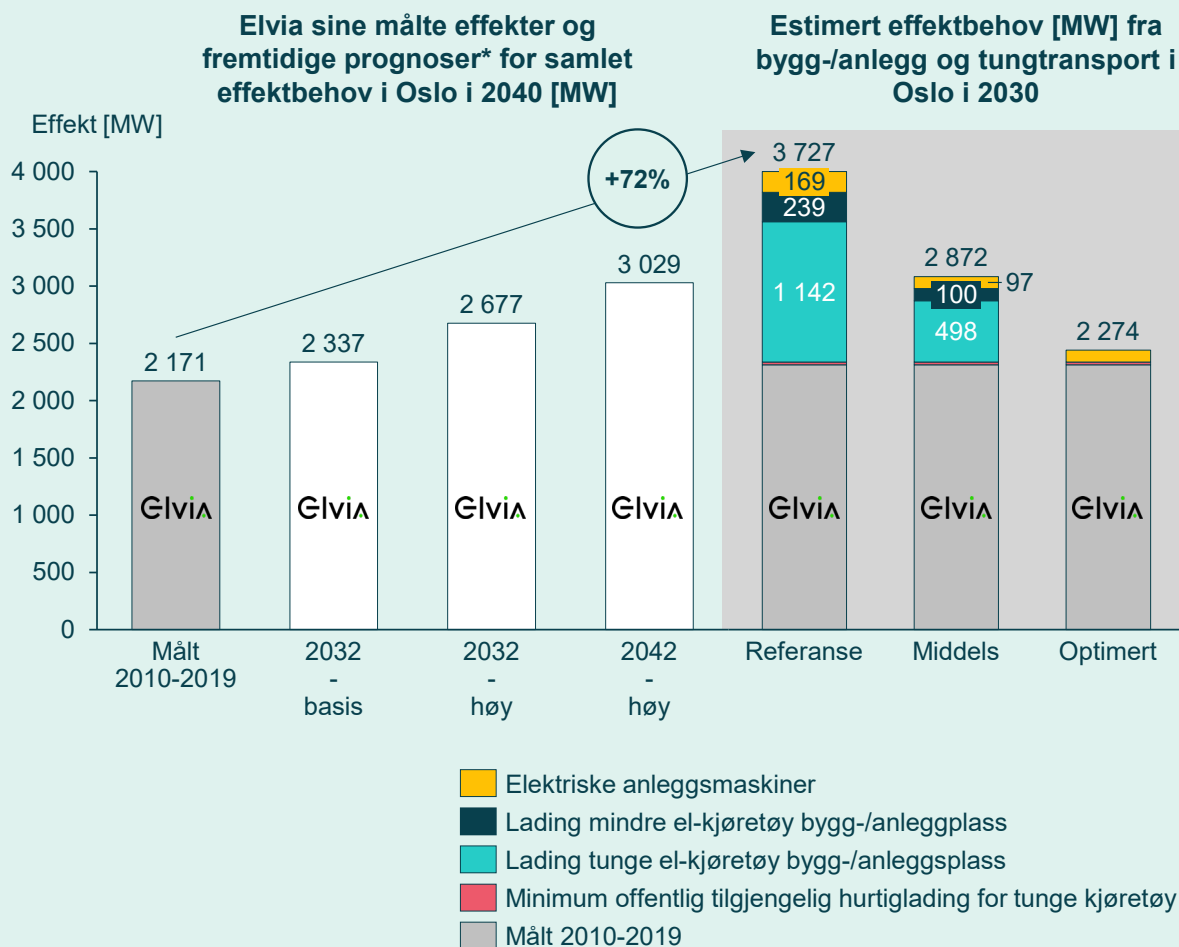
Som netteier i regionen har Elvia ansvar for overvåking og styring av nettet i normal- og feilsituasjoner, bygging av nye nettanlegg og vedlikehold og rehabilitering av strømmettet. Elvia er også utpekt av Norges vassdrags- og energidirektorat (NVE) til å være utredningsansvarlig for to spesifiserte geografiske områder og legge frem regional kraftsystemutredning annethvert år.

De regionale kraftsystemutredningene beskriver dagens kraftnett, framtidige overføringsforhold og forventede tiltak og investeringer. Målet for utredningsarbeidet er å bidra til en samfunnsøkonomisk riktig utbygging av regional- og sentralnettet.

I Elvias prognoser er det lagt inn NVEs forslag til to scenarier for elektrifisering av samfunnet. «Referansebanen» skal gjenspeile en videreføring av dagens politikk frem til 2030 og «Elektrifisering» som skal gjenspeile en halvering av de ikkekvotepiktige klimautslippene i Norge frem til 2030. Begge scenariene baseres på effektbehovet for lading hjemme- og på arbeidsplasser, hurtiglading, lastebiler, ferger og landstrømanlegg.

På grunnlag av dette er det utarbeidet tre prognoser for utvikling av effektforbruket frem til 2040, «Høy», «Lav» og «Forventet». I lav prognose inngår «referansebane», mens «elektrifisering» inngår i høy prognose. Elvia understreker at prognoser og scenarier, for effektutviklingen, er mer usikker enn noen gang tidligere.

I Figur 22 har man sammenlignet prognosene fra Elvia med de tre scenariene for elektrifisering av bygg- og anleggsektoren fra kapittel 5.1.3. Her ser man tydelig hvor utfordrende effektbehovet fra bygg- og anleggsbransjen kan være for nettselskapet, og hvor langt unna prognosene Elvias egne estimater for fremtidig effektutvikling i Oslo ligger. Tilbakemeldingene fra nettselskapet er krystallklar – skal man elektrifisere bygg- og anleggsektoren i Oslo er det optimerte scenariet det eneste alternativet med realisme for gjennomføring i 2030 fra et nettperspektiv.



Figur 22: Prognosert effektutvikling i Oslo i 2032 til 2042 fra KSU 2022-2042, sammenlignet med estimerer for utvikling av effektbehov for hhv. referanse-, middels og det optimerte scenariet (Elvia, 2022).

Fra et mer lokalgeografisk perspektiv vil fremtidige effektbehov også medføre store utfordringer for Elvia. Som vist i Figur 18 og Figur 19 vil man på både bydelsnivå og på enkeltprosjekt nivå oppleve effekter i det distribusjonsnettet som langt overstiger dagens kapasitet, og vil utløse større utbyggingsbehov.

Distribusjonsnett

Gjennomføring av tiltak i distribusjonsnettet gjennomføres normalt innen 6 til 18 måneder etter bestilling. For bygg- og anleggsprosjekter hvor prosjektoppstart inntreffer umiddelbart etter tildeling av prosjektet byr dette på strukturelle utfordringer.

Som hovedregel er enkeltstående tilknytninger under 1 MW teknisk uproblematisk å etablere ved at man knytter seg til nærmeste eksisterende høyspentkabel. Tilknytning mellom 1-2 MW vil i 50 prosent av tilfellene utløse behov for ny høyspentkabel/nettforsterkning og dermed være tidkrevende. For all tilknytning over 2 MW må det påregnes tidkrevende og kostbare oppgraderingstiltak, utover å koble seg på nærmeste eksisterende høyspentkabel.

Forutsetter man at majoriteten av utslippsfrie bygg- og anleggsplassene i Oslo vil ha effektbehov mellom 250-1 000 kW, vil de i prinsippet ha gode forutsetninger for å kunne tilknytte seg distribusjonsnett. Samtidig vil større tilknytninger møte på utfordringer, som kan gjøre prosjektene både kostbare og krevende å få gjennomført tidsnok. Dette kan være spesielt utfordrende for etablering av hurtigløstasjoner for tungtransport.

Samtidig erfarer nettselskapene fra dagens bygg- og anleggsaktivitet, og tilknytninger fra andre industri- og næringsaktører, at bestilt kapasitet sjelden eller aldri benyttes. Så lite som 30-40 prosent av bestilt kapasitet tas i bruk. I det optimerte scenariet er imidlertid effektbehovet «trimmet» ned til det tilsynelatende minimale for å sikre en effektiv gjennomføring. Likevel kan det finnes forbedringspotensial med tanke på generell overestimert av egne behov. Dette kan forbedres med økt modenhet i planlegging og gjennomføring, operasjonelle eller tekniske løsninger for å unngå unødvendig samtidighet mv.

Regionalnett

Regionalnettet rundt Oslo er gradvis oppgradert over de siste 20 årene. De om lag 50 transformatorstasjonene i regionalnettet har i dag generelt god kapasitet, og vil kunne møte et fremtidig effektbehov på ~120 MW i 2030 fra det optimerte scenariet uten større oppgraderingsbehov.

Samtidig er det viktig å merke seg at 80-90 % av investeringene som gjøres i regionalnettet gjøres som reinvestering i kombinasjon med kapasitetsøkning i eksisterende anlegg. Beslutning om denne typen tiltak baseres på anleggenes tilstand i kombinasjon med økning av effektforbruket som fremkommer ved kortsiktige prognoser. Scenariene som utløser 120 MW effekt har dermed mindre betydning for investeringsbehovet i regionalnettet.

Kapasiteten på nye anlegg bestemmes oftest ut fra andre forhold enn prognosert effektforbruk. Dette skyldes ønske om bruk av standardkomponenter i regionalnettet og at marginalkostnadene ved å bygge et anlegg med høyere kapasitet er beskjedent. Fordi anlegg i regionalnettet har svært lang levetid og høye investeringskostnader, er det viktig å bygge med en kapasitet som møter overføringsbehovet i mange år frem over. På denne måten sikres at investeringen blir gjort på den teknisk god måte og til optimalt tidspunkt.

Sentralnett

Indikasjoner fra Statnett peker også behov for oppgraderinger i sentralnettet i og rundt Oslo dersom ~120 MW skal tilkobles mot 2030.

Konklusjon

Tilknytninger i distribusjonsnett kan være tidkrevende og kostbart for kundene, mens oppgraderinger på sentralnettsnivå er langvarige prosesser og arbeid som kan ta opptil ti år. For at tilgjengelig kapasitet i distribusjonsnett og sentralnettet ikke skal begrense Oslo kommune fra å nå sine klimamål anbefales det at Oslo kommune går i dialog med Elvia og Statnett, for å innhente dokumentasjon som viser at det planlegges for tilstrekkelig og tidsnok kapasitet i nettet til å ivareta det kommende effektbehovet

fra utslippsfri bygge- og anleggsaktivitet og tungtransport. Det blir spesielt viktig at Elvia og Statnett kjenner godt til utfordringene og de fremtidige behovene bransjen representerer fra et nettperspektiv, kan agere på dette ved å utrede behovene og gjennomføre tiltak tidsnok til at omstillingen i bransjen ikke begrenses.

6.1.4 Pågående initiativer

Betydelig elektrifisering av transportsektoren gjør at nettselskapene i dag opplever flere henvendelser om tilknytning og/eller forespørsel om økt kapasitet enn tidligere. I tillegg til at henvendelsene er flere, er også mange av henvendelsene av mer komplisert karakter enn tidligere. Summen av dette har ført til lengre ledetider og var bakgrunnen for at Solberg-regjeringen i juni 2021 oppnevnte «Strømnettutvalget», et offentlig utvalg som skal vurdere utviklingen av strømmettet. I juni 2022 ble funnene lagt frem.

Rapporten peker på gode tiltak og anbefalinger som vil kunne gjøre nettselskapene bedre rustet til å møte nye elektrifiseringsbehov. Utvalget fokuserer på utvikling av løsninger innenfor tre områder:

1. Frister og fremdrift,
2. Bedre prissignaler
3. Standardiserte prosesser.

Områdene og konkrete anbefalinger for hvert område er angitt i Figur 23.

Anbefalinger fra strømnnettutvalget

1. Frister og fremdrift

For å redusere tidsbruken i nettutviklingen kommer utvalget med følgende anbefalinger:

- Innføring av frister og framdriftsplaner.
- Bedre og tidligere involvering og utredninger, og mer parallelle prosesser.
- Bedre forarbeid og forbedring av søknader gir grunnlag for mer bruk av «fast track» for mindre saker.
- Bruk av betingede anleggskonsesjoner.
- Økte ressurser til konsesjonsmyndighetene.

2. Bedre prissignaler

For å ivareta en samfunnsøkonomisk utvikling av nettet kommer utvalget med følgende anbefalinger:

- Bedre prissignaler for eksisterende nett gjennom innføring av abonnert effekt i regional- og transmisjonsnett.
- Bedre prissignaler for nye nettinvesteringer gjennom tidligere forpliktende tilbud om anleggsbidrag.
- At nettselskapene gis kostnadsdekning for tidlig utredning.
- Bedre utnyttelse av dagens nett gjennom vurdering av driftspolicy, tilknytning med vilkår, digital samhandlingsevne, energieffektivisering og bedre utnyttelse av fleksibilitetsressurser.
- Utarbeidelse av en sektorveileder for samfunnsøkonomisk analyse av nettanlegg.

3. Standardiserte prosesser

For å forbedre tilknytningsprosessen kommer utvalget med følgende anbefalinger:

- Mer standardisert tilknytningsprosess, bedre informasjon til aktører og kart over ledig kapasitet.
- Kriterier for vurdering av driftsmessig forsvarlig og operasjonalisering av tilknytning med vilkår.
- Tydeliggjøring av kriterier for tildeling av kapasitet basert på objektive og ikke-diskriminerende kriterier.

Figur 23: Sammenfatning av anbefalinger fra strømnnettutvalgets arbeid

6.1.5 Konklusjon

Selv med effektøkningen på 120 MW som kan forventes i det optimerte scenarioet fra utslippsfrie bygge- og anleggsplasser og tungtransport er det forventet at det vil by på utfordringer i distribusjonsnettet og sentralnettet. Tilknytninger i distribusjonsnettet kan være tidkrevende og kostbart for kundene, mens oppgraderinger på sentralnettsnivå er langvarige prosesser og arbeid som kan ta inntil ti år. For at tilgjengelig kapasitet i distribusjonsnettet og sentralnettet ikke skal begrense Oslo kommune fra å nå sine klimamål anbefales det at Oslo kommune går i dialog med Elvia og Statnett, for å innhente dokumentasjon som viser at det planlegges for tilstrekkelig og tidsnok kapasitet i nettet til å ivareta det kommende effektbehovet fra utslippsfri bygge- og anleggsaktivitet og tungtransport.

6.2 Entreprenør

6.2.1 Kunnskap og erfaring

Gjennom sin ambisiøse klimastrategi har Oslo kommune helt siden 2019 pilotert utslippsfrie løsninger i sine bygg- og anleggsanskaffelser. Selv om man i dag har gjennomført over 100 helt eller delvis utslippsfrie prosjekter er erfaringene i det samlede entreprenørmarkedet relativt begrenset. Større utbredelse og erfaring vil først opparbeides når tilsvarende krav stilles i flere byer, kommuner og statlige prosjekter, eller at private aktører også tar i bruk lignende virkemidler. I mellomtiden vil det være behov for spesielt god tilrettelegging fra oppdragsgivers side, for å sikre at prosjektene kan gjennomføres med ønsket andel utslippsfri aktivitet, samtidig som øvrige mål på miljø, kvalitet og kostnader nås.

Basert på tilbakemeldinger fra aktørene i bransjen er det to hovedutfordringer det pekes på knyttet til nettinfrastruktur og drift på utslippsfrie maskiner

1. Usikkerhet rundt tilgjengelig nettkapasitet i forkant av utlysning og tilhørende kostnader for nettoppgradering.
2. Uklart kostnadsbilde knyttet til drift av effektkrevende elektrisk aktivitet

I dette kapittelet gis det eksempler på kostnader knyttet til utfordring 1 og 2, og det drøftes hvordan Oslo kommune kan jobbe videre for å fjerne usikkerheten for aktørene.

6.2.2 Kostnader for etablering av strømforsyning

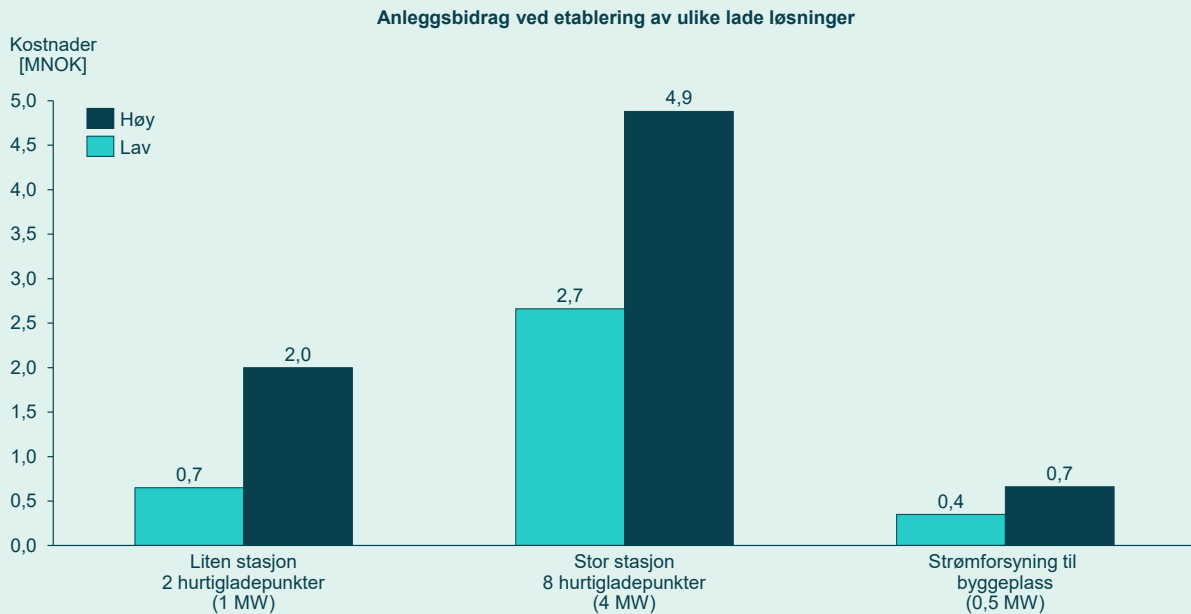
En gjennomgående utfordring for entreprenørene i anbudsfasen er usikkerheten rundt nettkapasiteten i området. Dette gjelder både hva nåværende kapasitet representerer, kostnader ved eventuell oppgradering av nett, og tidsomfanget for fremføring av nødvendig kapasitet. For utslippsfrie byggeplasser hvor tidsplanen kan være ekstra stram for utbygger, og man er helt avhengig av at strømforsyningen er på plass allerede til byggestart, er dette spesielt krevende å forholde seg til.

Eksempel: Etablering av strømforsyning til hurtigløstasjoner og utslippsfri byggeplass

Eksempelet (Figur 24) viser ulike anslag for oppgradering av nett i byområder med relativt godt utviklet distribusjonsnett. Estimatenes bygger på erfaringstall fra lignende prosjekter i norske byer og kommuner. Det er interpolert mellom estimatene for å treffe effektbehovene i de tre ulike ladeløsningene som beskrevet under. Kostnadsestimatene inkluderer bytte av transformatorstasjon, graving og kabler. Forskjellen mellom anslagene for «høy» og «lav» ligger i ulikt behov for graving og kabling.

I det videre er det antatt etablering av følgende ladeløsninger:

1. 2 ladepunkter á 500 kW)
2. 8 ladepunkter á 500 kW)
3. Midlertidig strømforsyning til byggeplass (500 kW)



Figur 24: Eksempler på anleggsbidrag ved etablering av ulike ladeløsninger.

For en ladeaktør vil er dette kostnader som vil være svært avgjørende for lønnsomheten i anlegget. Gode prosesser mellom ladeaktørene og nettselskap, for å identifisere tilgjengelig kapasitet og eventuelle nettoppgraderingskostnader, blir derfor viktig. I slike tilfeller kan støtteordninger knyttet til fremføring av strøm virke utløsende.

For entreprenører involvert i bygg-/anleggsprosjekter vurderes kostnadene knyttet til provisorisk nettstasjon, anleggsbidrag og eventuelt bytte av trafo som relativt beskjedne sammenlignet med øvrige kostnader knyttet til byggeprosjektet. Anslag viser at alt kostnadene for nettoppgraderinger kan utgjøre mellom 0,5% til 5 % av samlede byggekostnader. utfordringene er heller tilgjengelig informasjon om kapasiteten og behovet for tilgjengelig effekt i det byggearbeidet settes i gang.

6.2.3 Energikostnader ved utslippsfri aktivitet

Utover investeringskostnadene som følger av etablering av infrastruktur kan også energikostnadene være betydelige. I anslagene for energikostnader er de samme tre ladeløsningene som beskrevet over benyttet. Videre er det sett på ulike nettleieordninger med varierende grad av utkoblingsmekanismer, for å synliggjøre potensiale for besparelser.

Det skilles mellom strømkostnader og kostnader forbundet med nettleie. For strømkostnadene er det lagt til grunn en strømpris på 1,0 kr/kWh. Dette er ment å

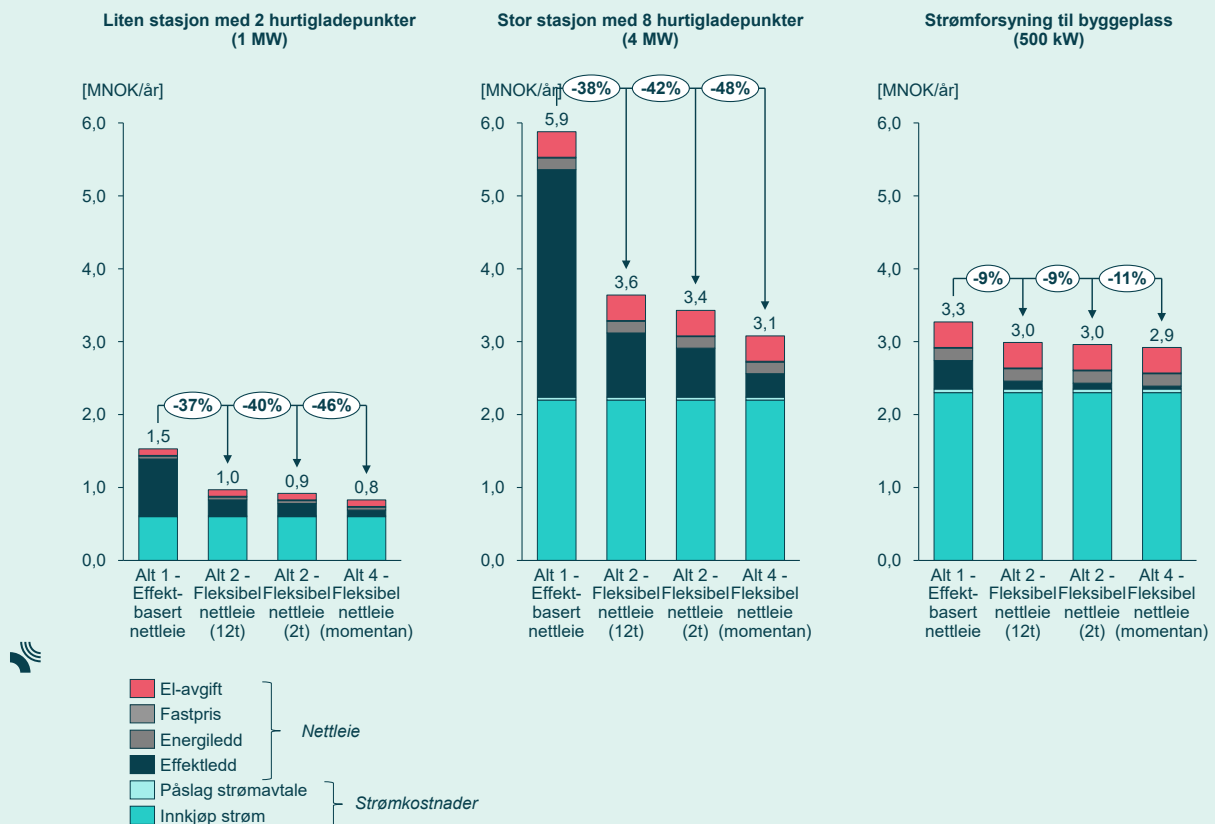
representere fremtidig gjennomsnittlig strømpris i Oslo uten påslåg. For nettleien er det lagt til grunn Elvias oppdaterte næringstariffer per 1. mai 2022 (Elvia, 2022). Energiforbruket for byggeplassen er hentet fra referansecaset i det optimerte scenariet, mens energibehovene til hurtigladdestasjonene baseres på erfaringstall fra ladeoperatører med drift i større byer.

Som Figur 25 viser varierer andelen nettleie av samlede energikostnader betydelig avhengig av hvor stort energiforbruk man har. Ikke overraskende er energiforbruket på byggeplass stort sett opp mot det relativt lave effektbehovet. Dette skyldes stor grad av kontinuerlig drift gjennom dagen og et optimert ladesystem.

For hurtigladdestasjonene er situasjonen en annen. Disse har mer sporadiske besøk gjennom dagen med høye effekttopper rundt lunsj, ettermiddag og kveld, og samtidig et lavere samlet energiforbruk.

Dette gjør at hurtigladdestasjonene vil oppleve effekttariffene som en større andel av samlede energikostnader enn hva tilfellet er for optimerte byggeplasser.

Nettselskapene tilbyr i dag ulike ordninger for å redusere nettleien og effekttariffene spesielt. Reduserte tariffer hvor man tillater utkobling er én av løsningene. Jo, kortere varsel for utkobling man tillater jo større rabatter oppnår man. Det er imidlertid uklart hvordan entreprenører og hurtigladeaktører vurderer mulighetene for bruk av slike mekanismer på sine anlegg.



Figur 25: Fordeling av samlede årlige energikostnader [NOK/år] ved for de tre ladeløsningene ved ulike nettleieordninger

Oslo kommune bør, sammen med nettselskap, entreprenører og ladeaktører, ses på hvordan nye, alternative ordninger for nettleie og effekttariffer kan innrettes effektivt og unngå at det begrenser ny infrastrukturutbygging.

6.2.4 Konklusjon

En av de viktigste forutsetningene for forsert utbygging av ny ladeinfrastruktur for tungtransport og bygg- og anleggsaktivitet i Oslo er at det etableres gode og smidige rutiner og prosesser for kartlegging av nettkapasitet og eventuell fremføring av strøm. Oslo kommune kan vurdere å engasjere en eller flere aktører som kartlegger og eventuelt forskutterer utbygging på vegne av byggherrer, entreprenører og hurtigladeaktører i kommunen. Med dette vil man unngå lange behandlingstider, skape transparens rundt forutsetningene for etablering av ny infrastruktur og dermed sikre raskere og bedre utbygde ladenettverk for tungtransport og bygg- og anleggssektoren i byen.

Investeringskostnadene knyttet til etablering av ny hurtigladeinfrastruktur vil for hurtigladeaktører kunne oppleves som betydelige. I slike tilfeller kan støtteordninger knyttet til fremføring av strøm virke utløsende. For bygg- og anleggssektoren vurderes anleggsbidragene som mindre betydelige, da samlet prosjektkostnad i de fleste tilfeller langt overstiger kostnadene knyttet til nettoppgradering (~100x).

Effekttariffer vil for dedikerte hurtigladeanlegg, med varierende belegg gjennom døgnet, og dagens strømpriser utgjøre inntil halvparten av energikostnadene. Det finnes nettleieordninger for å redusere tariffene betydelig, men det er uklart hvor vidt dette oppleves som attraktivt for aktørene. For bygg- og anleggssektoren vil nettleien være mindre betydelig del av de samlede energikostnadene.

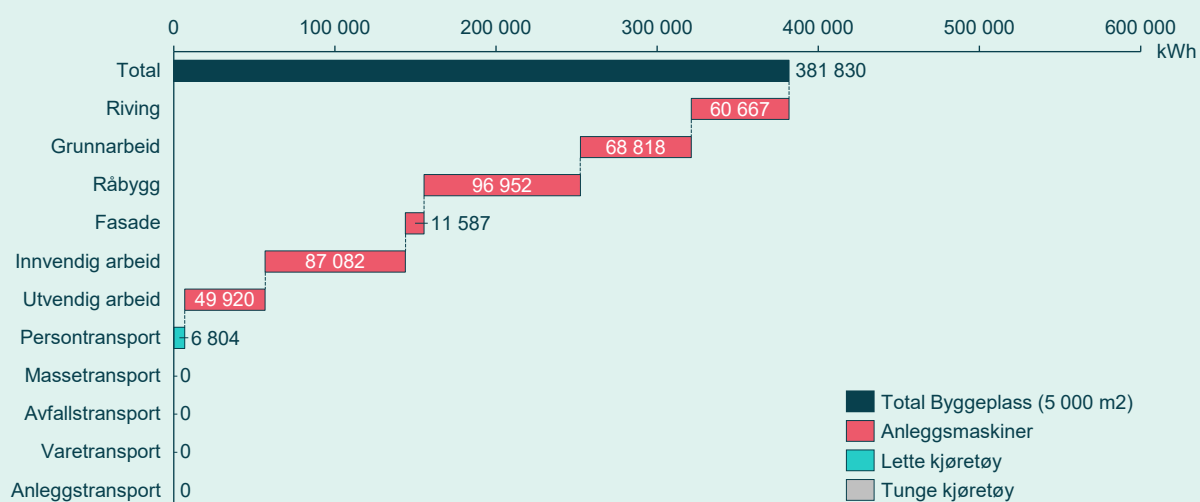
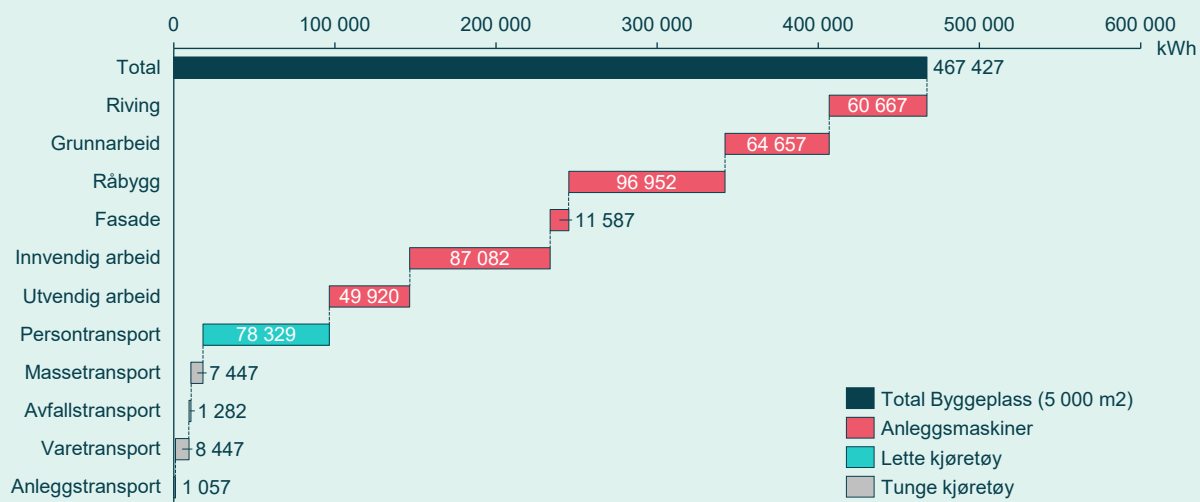
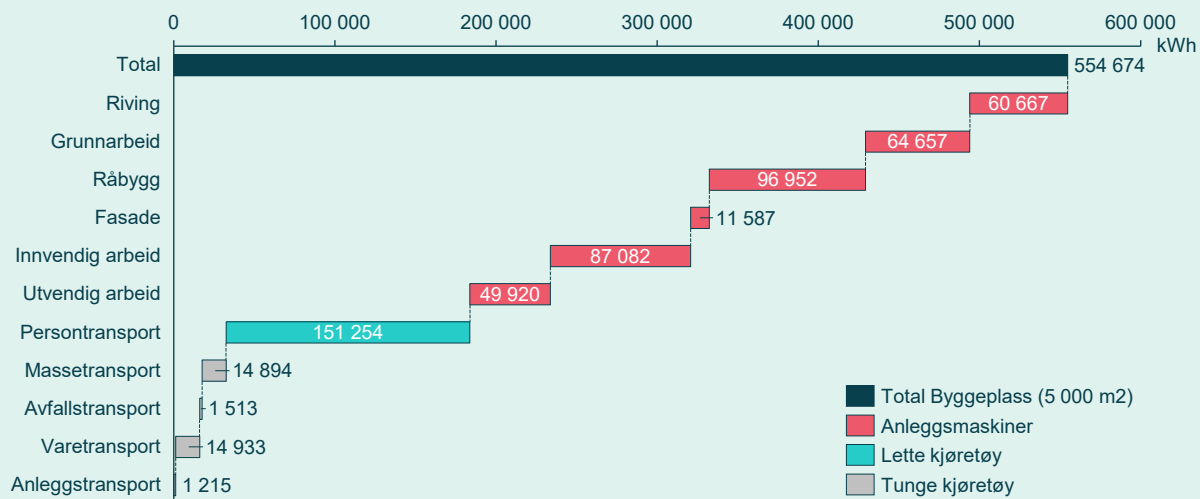
Oslo kommune bør, sammen med nettselskap, entreprenører og ladeaktører, ses på hvordan nye, alternative ordninger for nettleie og effekttariffer kan innrettes effektivt og unngå at det begrenser ny infrastrukturutbygging.

7 Referanser

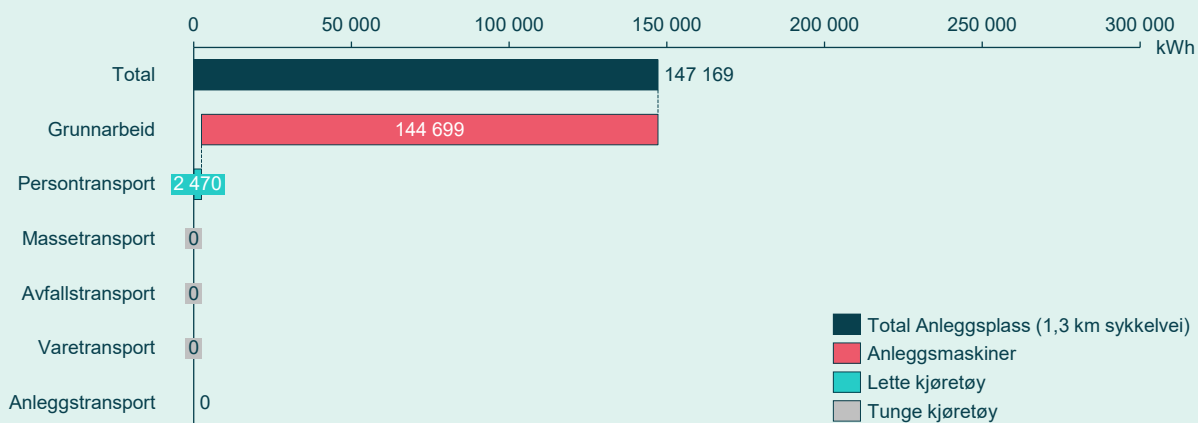
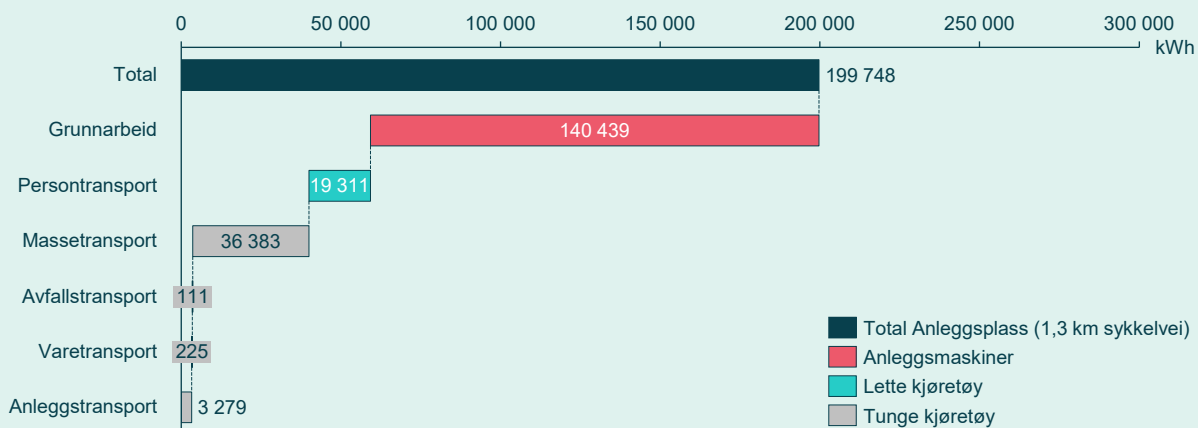
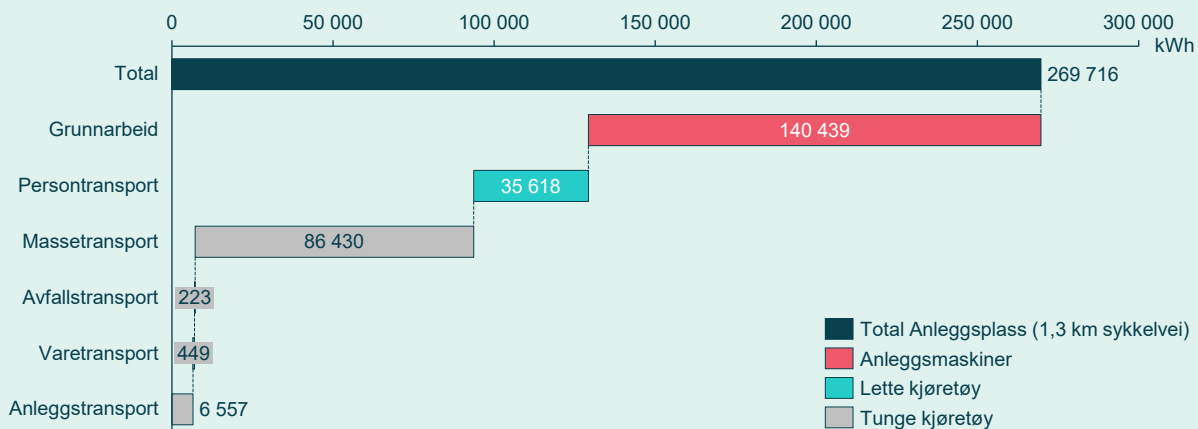
- Byggenæringens Landsforening. (2021). *BNL - markedsrapport 2021-1: Oppsummering. Bygge- og anleggsmarkedet 2021-2023.*
- Byggfakta. (2019). *Kommunerapporten 2019.*
- Byggfakta. (2022). *Uttrekk fra LiveStat for perioden 2018-2030.*
- Elvia. (2022). *Kraftsystemutredning 2022-2042.*
- Elvia. (2022). *Tariffblad.*
- Entreprenørforeningen - Bygg og Anlegg. (2022). *Kommunerapporten 2022.*
- Hafslund Rådgivning. (2022). *Arealbehov tilknyttet hurtiglading i Oslo.* Oslo.
- Hafslund Rådgivning. (2022). *Flere mulighetsstudier for gjennomføring av utslippsfri bygg- og anleggsplass for entreprenører og byggherrer i Oslo.*
- Miljødirektoratet. (2022). *Klimagassregnskap for kommuner og fylker.*
- NVE. (2020). *Elektrifiseringstiltak i Norge - Hva er konsekvensene for kraftsystemet?* Norges vassdrags- og energidirektorat.
- NVE. (2022). *Effektbehov ved elektrifisering av kjøretøyparken.*
- Oslo kommune. (2020). *Klimastrategi for Oslo mot 2030.* Oslo.
- SINTEF. (2022). *Konsekvensutredning av utslippsfri byggeprosess i Oslo.*
- SSB. (2022). *05940 og 05939: Byggeareal. Boliger og bruksareal, etter bygningstype (K) 2000 - 2021.*
- TØI. (2019). *Utslipp fra lastebiler knyttet til bygg- og anleggsvirksomhet i Oslo - Analyse av utslipp og transport-data for ulike varegrupper.*

8 Vedlegg

Vedlegg A: Referanseverdier for energibehov for bygg- og anleggsplasser ved ulike scenariene for elektrifisering



Figur 26: Fordeling av energibehov mellom ulike aktiviteter over hele byggeperioden (to år), for et 5 000 m² byggeprosjekt, for tre scenarier: «referanse» (topp), «middels» (midt) og «optimert» (bunn) (SINTEF, 2022).



Figur 27: Fordeling av energibehov mellom ulike aktiviteter over hele anleggsperioden (to år), for 1,3 km sykkelvei anleggsprosjekt, for tre scenarier: «referanse» (topp), «middels» (midt) og «optimert» (bunn) (SINTEF, 2022).