



Forutsetninger for å klare nullutslippskrav i stor-Trondheim fra 2029

Bakgrunn

Fra 01.01.2024 stiller § 3 i Forskrift om utslippskrav til kjøretøy ved offentlig anskaffelse til veitransport krav om nullutslipp (0 g CO₂/km) ved anskaffelse av personbil (M1) og buss (M3) i klasse I. Fra 01.01.2025 stilles det også krav om nullutslipp for buss (M3) i klasse II og minibuss (M2) med ståplasser. I praksis vil det si alle taxier, minibusser og busser i kommende Stor-Trondheim kontrakter faller inn under kravet om nullutslipp. Forskriften åpner for en del unntak, viktigst at det åpnes for buss som bruker biogass, men også i tilfeller hvor tilstrekkelig ladeinfrastruktur ikke er tilgjengelig eller primærbehovet for anskaffelsen ikke kan dekkes av kjøretøy som definert i §3. Med unntak av åpningen for biogass er mulighetene for unntak midlertidige fram til nødvendig infrastruktur eller kjøretøy er tilgjengelige.

For busser og minibusser som omfattes av nullutslippskravet vil det si at det er det elektrisitet, biogass og hydrogen som er tillatte energibærere. Alle tre kan i utgangspunktet dekke behovene fra 2029 - enten alene eller i kombinasjoner - men de har ulike fordeler og ulemper og delvis også ulik modenhet.

Status og erfaringer fra dagens drift

Dagens busskontrakter i Stor-Trondheim dekker hele Trondheim, hele Malvik og deler av Melhus. I busskontraktene er det i dag 162 busser som oppfyller nullutslippskravet. 56 av disse forsynes med biogass fra fylleanlegg på Sandmoen, 70 med biogass fra fylleanlegg på Sorgenfri og 36 med el fra ladeanlegg på Sorgenfri og fra pantografer. I forbindelse med den vedtatte kapasitetsøkningen fra 2025 skal det etableres fire ladepunkter på Sandmoen. I tillegg til ladeinfrastrukturen i depot er det etablert 8 stk. høyeffekt pantografladere ved endepunktene til dagens elektrifiserte busslinjer.

Efaringene med driften av både el-buss og biogass-buss i inneværende kontrakt er delte. Det har vært til dels store utfordringen med energiinfrastrukturen, og det har også vært utfordringer med støttesystemer og bussmateriell. De største utfordringene har vært knyttet manglende vedlikehold og lange responstider. Dette igjen skyldes dels at det har vært mange involverte parter og for utydelige ansvarsforhold, og dels at det har vært utfordringer med kapasitet og kompetanse hos vedlikeholdsansvarlig. For ladeinfrastrukturen i depot har det også blitt en stadig større utfordring at systemene er teknisk utdatert.

Stor-Trondheim var først ute i Norge med ladestasjoner for buss ute i rute (pantografladere) med ladeinfrastruktur er plassert i det offentlige rom. Det har vært flere tilfeller der pantografene har blitt kjørt ned med påfølgende nedetid. I tillegg har det vært en relativt høy feilrate i bruken av pantografladere - tilkoblingen mellom buss og lader - gjennom driftsperioden (ca. 10 % feil). Her er det en tydelig årstidsvariasjon, med hyppigere feil på vinterstid og betydelige variasjoner mellom de ulike pantografene. Feilratene har hatt en synkende trend siden oppstart i 2019. Dette kan tyde på at opplæring og erfaring hos brukerne samt en del tiltak som er gjort underveis har hatt positiv effekt. Utfordringer med pantografene har i perioder gått ut over både regulariteten og punktligheten til busstilbudet på de elektrifiserte rutene, men det er ikke grunnlag for å si sikkert om dette først og fremst skyldes pantografene eller bussmaterialet.

Bussdriften med biogass har for det meste fungert bra. Det har imidlertid vært utfordringer knyttet til service av anlegg og utstyr, spesielt tilgang på personell med riktig kompetanse. Det gjør at infrastrukturen har vært relativt dyr å drifte, og at det har vært lang ledetid på service og vedlikehold av utstyr. Det har også vært utfordringer med trekraften til biogassbussene, noe som f.eks. kan gi utfordringer med å klare hastighetskravet opp Okstadbakken.



Forutsetninger for å klare nullutslippskrav

Depotet på Sorgenfri skal i utgangspunktet avvikles ila. 2029. Man vil da stå igjen med biogassanlegget på Sandmoen, pantografladerne og det nye ladeanlegget som vil bli etablert på Sandmoen som energiinfrastruktur for buss innenfor nullutslippskravet. I dag leverer biogassanlegget på Sandmoen opp til 6700 kg biogass per døgn (sum CBG og LBG). Dette er tilstrekkelig til 10 – 12 000 busskilometer per dag. Pantografladerne har ikke kapasitet til flere busser enn de betjener i dag, og det er uansett tvilsomt om det vil være en god løsning å videreføre panto-ned teknologien i nye kontrakter. I sum betyr dette at man med videreføring av dagens eksisterende energiinfrastruktur (inklusive pantografer) vil mangle energiinfrastruktur til minst 250 busser¹ fra 2029 for at det skal være mulig å oppnå nullutslippskravet fra 2029. I tillegg bør gjøres en vurdering av hensiktsmessigheten i å videreføre dagens løsninger (både av tidsmessighet og lønnsomhet). Dette kan øke behovet for ny energiinfrastruktur ytterligere.

Oppnåelse av nullutslippskrav i stor-Trondheim fra 2029 vil mao. kreve omfattende etablering og investering i ny energiinfrastruktur. Infrastruktur omfatter her nyetablering eller oppgradering av kraftnettet som forsyner bussdepot, ladeanlegg i bussdepot og eventuelt også fylleanlegg for biogass og ladeanlegg ved knute- eller endepunkter. Den generelle utviklingen og erfaringene fra andre busskontrakter i byområder som er inngått de siste årene tilsier at elektrisk drift hvor lading i hovedsak gjennomføres i depot trolig vil være det mest kostnadseffektive alternativet og operatørens foretrukne alternativ. Alternative løsninger, som biogass og lading ved ende- eller knutepunkter, kan likevel være et nyttig eller nødvendig supplement for krevende enkeltlinjer eller for å sikre redundans og ivareta beredskapsmessige behov.

For å muliggjøre nullutslipp fra 2029 er det tre grunnleggende spørsmål som må besvares:

- Hvor skal energiinfrastrukturen etableres?
- Hvilken energiinfrastruktur skal etableres?
- Hvem tar ansvar for eierskap, etablering, drift og vedlikehold?

Spørsmålet som haster mest å avklare, og som kan gi føringer både for tidslinje, prosess og tekniske valg, er hvor bussdepotet(ene) og eventuelle lade- eller fyllelokasjoner skal ligge. Ledetidene for oppgraderinger av kraftnett kan være svært lange. For å unngå at operatørene må prise inn høy risiko knyttet til tilgang til kraftnett er det avgjørende at nettsituasjonen – hvor det er tilgang til hvilken effekt og evt. også når – er avklart tidnok til å inngå som en del av konkurransegrunnlaget. Dette tilsier at prosessene med å sikre nettilgang må starte før de eksakte behovene er kjent.

For Sandmoen ble det sendt inn søknad om økt effekt for å muliggjøre nullutslipp gjennom elektrifisering i desember 2023. Foreløpige tilbakemeldinger fra netteier Tensio antyder at de nødvendige oppgraderingene vil kunne være ferdige ila. H1 2029. For de andre aktuelle depotlokasjonene samt eventuelle ende- og knutepunkter vil behovet for oppgraderinger av kraftnettet være mindre omfattende enn for Sandmoen, men også her vil prosessen kunne ta flere år. I tillegg til oppgraderinger i det lokale- og regionale nettet (Tensio sitt ansvarsområde) vil det også være behov for oppgraderinger i sentralnettet av trafo-stasjonene i Klæbu og på Strinda (Statnett sitt ansvarsområde). Foreløpige signaler tilsier at Strinda trafo ikke vil være ferdig til oppstart i 2029. Dette kan innebære at ladeanlegg som etableres vil få vilkår knyttet til maksimal effekt i enkelttimer eller situasjoner med anstrengt nett. Disse situasjonene vil typisk sammenfalle med morgen- og ettermiddagsrushet - når bruken av ladeanleggene normalt vil være på det laveste - og dermed håndterbare, men både konsekvenser og eventuelle avbøtende tiltak bør utredes nærmere.

¹ Utskiftning av ca. 160 dieselbusser, 70 biogassbusser fra Sorgenfri og estimert økning i bussantall fra 2024 til 2029



En annen avklaring som må gjøres tidsnok til å kunne inngå i konkurransegrunnlaget er modell for utbygging-, drift- og eierskap av lade- og fylleinfrastruktur. Dette omfatter en rekke oppgaver som kan organiseres på ulike måter. I dagens leveranseavtale mellom Trfk og AtB heter det at «Fylkeskommunen er hovedansvarlig for etablering, forvaltning, drift og vedlikehold av den infrastrukturen som trengs for mobilitetstilbudet i Trøndelag». I Stor-Trondheim har praksis vært at Trfk har tatt ansvar for all energiinfrastruktur i- og utenfor bussdepot. Alle oppgaver kan i prinsippet fortsatt ivaretas av Trfk som depoteier, men det bør utredes om det kan være mer hensiktsmessig å sette bort én eller flere oppgaver til eksterne aktører. Målet med organiseringen bør være å finne en modell for eierskap og ansvar som gir en tydelig plassering av ansvar, sikrer rett kompetanse, og gir incentiver til god måloppnåelse. Siden forrige kontraktinngåelse i 2019 har bussoperatørene bygget betydelig erfaring, kompetanse og kapasitet på ladeinfrastruktur. Tilsvarende har det dukket opp en rekke tilbydere av såkalte energitjenester (EaaS) som kan ta ansvaret for hele eller deler av lade- og eventuelt også fylleinfrastrukturen på kontrakt fra Trfk, AtB eller bussoperatør. Valget av modell for utbygging-, drift- og eierskap vil også kunne få betydning for om utgiftene til energiinfrastruktur bør anses som investeringskostnader eller driftskostnader.

En tredje avklaring som bør foreligge tidsnok til å inngå i konkurransegrunnlaget er hvilke krav som stilles til redundans og beredskap, og hvordan dette skal dokumenteres. Spesielt el-busser, men også biogassbusser, har kortere rekkevidde enn dieselbusser og vil ikke i samme grad kunne benytte tredjeparts infrastruktur til tilføring av ny energi (lading eller fylling). El-busser har også vesentlig lenger ladetid enn det tar å fylle en dieselbuss. For å sikre god regularitet i normal drift vil det være viktig at begrensninger som ligger i bussmateriellet hensyntas i planleggingen av ruter og linjer. Dette vil for ordens skyld også være helt avhengig av en avklaring av depotlokalisering. Videre vil det være behov for en konsekvensvurdering og utredning av eventuelle avbøtende tiltak for å vurdere om- og hvordan nytt bussmaterieil kan fylle eventuelle krav til bruk i avviks- eller beredskapssituasjoner.

Første halvdel av januar 2024 forårsaket svært lave temperaturer omfattende problemer med innstilte busser i Oslo-området. Problemene har fått mye medieoppmerksomhet og har hatt store negative konsekvenser for de reisende, for omdømmet til Ruter og bussoperatørene og for omdømmet til kollektivtransport og nullutslippsteknologi. Utfordringene i Oslo har vært mer sammensatte enn mediedekningen kan gi inntrykk av, og vil forhåpentligvis kunne gi nyttig læring. Fra det vi vet per nå har problemene minst fire årsaker:

- I svært lave temperaturer hadde de nye el-bussene vesentlig kortere rekkevidde enn forventet.
- Det oppstod problemer med fukt i nyetablerte ladeanlegg som gjorde at mange ladere var helt eller delvis ute av funksjon.
- Stort behov for oppvarming økte presset på ladeinfrastrukturen og reduserte rekkevidden ytterligere
- Lav personalkapasitet begrenset mulighetene til effektiv avvikshåndtering-

Noen foreløpige læringspunkter er at problemene som oppstod var sammensatte og at det ikke er mulig å peke på én part som ansvarlig. Det mest grunnleggende for å unngå lignende problemer vil være å ha tilstrekkelig kompetanse til å skrive en god og presis kravspesifikasjon til konkurransegrunnlaget, og til å kritisk og selvstendig kunne vurdere operatørens tilbud. Videre vil det være avgjørende med kontrakter med tydelig plassering av ansvar og godt avklarte grensesnitt mellom involverte parter.

Selve utbyggingen av lade- og fylleinfrastruktur i depot og eventuelt også ved ende- eller knutepunkter kan mest sannsynlig gjennomføres i perioden mellom kontraktstildeling og oppstart. Dette gir større spillerom mht. hvilken informasjon eller avklaringer som må inngå i



konkurransgrunnlaget. Det kan være mulig å spesifisere og detaljere ut hva som vil være tilgjengelig av lade- og fylleinfrastruktur. Dette kan være et godt alternativ for energiinfrastruktur som allerede er etablert, som biogassanlegget på Sandmoen. For ny lade- og fylleinfrastruktur forventes det å være mer hensiktsmessig spesifisere krav til standarder og evt. annen teknisk funksjonalitet og eventuelle begrensninger i areal og tilgjengelig effekt, men ellers overlate til bussoperatør å spesifisere behov.