
Teknologivalg for Bussveien

– kostnader og finansiering

Notat fra samferdselsavdelingen
til sekretariatet for Bypakken

4. mai 2016



1. Bakgrunn

Fylkestinget gjorde i sak 66/15 i oktober 2015 følgende vedtak:

«1. Kollektivtransporten på Nord-Jæren skal være fossilfri innen 2022.

2. Bussvei2020 bygges for trolleybussdrift fra 2021. Elektro-infrastrukturen forutsettes finansiert gjennom bypakken/bymiljøavtale. Trolleybussene forutsettes hovedsakelig finansiert gjennom energiøkonomisering som oppnås i drift. Restfinansieringen tas over fylkeskommunens budsjett, men en endelig investeringsbeslutning tas først i egen sak til fylkestinget etter at bypakken/bymiljøavtalen er endelig vedtatt.

3. Opsjonen for biogassdrift av 60 busser fra 2016 bestilles ikke.»

Bakgrunnen for saken var vedtak i fylkestings sak 44/14 hvor det het

«Det utredes videre en trolleybuss/trolley-hybrid løsning, biogass/gassløsning og dieselløsning for Bussvei2020. Endelig valg gjøres i fylkestinget i juni 2015.»

Fire forhold ble særlig vurdert i forhold til hvor miljøvennlig en fremdriftsteknologi er:

- 1. Globale utslipp (CO₂) /Fossilfri energikilde*
- 2. Lokale utslipp (bl.a. NO_x)*
- 3. Energieffektivitet (dvs. energiforbruk pr. kjørte kilometer)*
- 4. Støy*

For Bussveien er det et krav at valgte teknologi allerede skal være utprøvd i stor skala andre steder. Dette fordi Bussveien, som ryggraden i kollektivtilbudet, med allerede vedtatt åpningsdato, må ha teknologi som er kommet lenger enn utprøvningsstadiet.

I saksforelegget til sak 66/15 vurderte fylkesrådmannen det slik at det for Bussveiens vedkommende forelå to mulige hovedstrategier; enten en kostnadsoptimal løsning som vil innebære dieseldrift for Bussveien, eller en løsning hvor miljøeffekten vektlegges mest, i form av trolleybuss. Det er i ettertid ikke fremkommet nye opplysninger som endrer denne vurderingen.

I møte mellom fylkeskommunen og vegdirektoratet 4. april ble det avklart at det i de kommende forhandlingene om bymiljøavtalen kan forhandles om to ulike teknologiløsninger for Bussveien; diesel (inkl. diesel-hybrid) og trolleybuss.

Det er enighet mellom fylkeskommunen og vegdirektoratet at batteridrift ikke er et realistisk teknologisk alternativ for Bussveien ved åpningen i 2021-2023. Årsaken er de samme forhold som redegjort for i saken til fylkestinget i oktober 2015 og til styringsgruppen for Bypakken i notat 14.mars i år; manglende utprøvd teknologi relevant for Bussveien og derav betydelig økonomisk og driftsmessig risiko.

2. Problemstilling

I foreliggende notat redegjøres for kostnader for ulike alternativer i valget av teknologi som vil være gjenstand for forhandlingene om Bymiljøavtalen.

3. Beskrivelse av alternativene for teknologivalg

For Bussveien er disse alternativene aktuelle:

Alternativ 1) Diesel

Diesel

Det mest kostnadseffektive alternativet, men også det minst gunstige miljømessig. Alternativet tilfredsstillende EURO6-utslippskrav. Biodiesel er en forutsetning for å gjøre dieselalternativet fossilfritt (men fortsatt ikke utslippsfritt). Ved bruk av biodiesel er kostnadene tilsvarende – eller marginal høyere – enn konvensjonell diesel.

Alternativ 1 er referansebane for alternativene 2 og 3.

Alternativ 2) Hybrider

Dieselektrisk hybrid (seriehybrid)

Alternativet er en undervarianter av ren dieseldrift. Det medfører lavere utslipp, men har høyere kostnader og har fordeler m.h.t. støy. Dieselmotor driver generator som leverer elektrisitet til elmotor som driver hjulene. Dette gir en viss miljøfordel fremfor tradisjonell dieseldrift, men også en langt mer kostbar buss.

Totale kostnader ca 16-18% over dieselalternativet.

I tillegg tilbyr enkelte leverandører parallell-hybrid- og plug-in-hybrid-busser. Hvilken hybrid-løsning som er mest hensiktsmessig for Bussveien må avgjøres ut fra en vurdering av hva som kan leveres på innkjøpstidspunktet og hvilke tekniske egenskaper de ulike leverandørene kan tilby.

Alternativ 3) Trolleybuss

Utprøvd teknologi. Bussene trenger ikke lading, slik tilfellet er med batteribusser. Trolleybuss er det eneste teknologialternativet som hverken gir globale eller lokale utslipp fra driften og som er kommersielt tilgjengelig i alle buss-størrelser. Ingen usikkerhet med hensyn til rekkevidde eller teknologisk utvikling. Lang levetid på busser og infrastruktur (master og likerettere).

Totale kostnader ca 25 prosent over dieselalternativet. Dette inkluderer kostnader for bussmateriell og elektroinfrastruktur (master, trafoer/likerettere). Over tid blir merkostnaden ved selve bussanskaffelsen spart inn gjennom lavere energikostnader, mens merkostnaden for elektroinfrastrukturen tilsvarer den reelle merkostnaden ved dette alternativet, som altså er 25% i forhold til ren dieseldrift (alternativ 1).

Figuren nedenfor illustrerer forholdet mellom investering i elektroinfrastrukturen og merkostnad for bussanskaffelse, som spares inn via lavere driftskostnader.

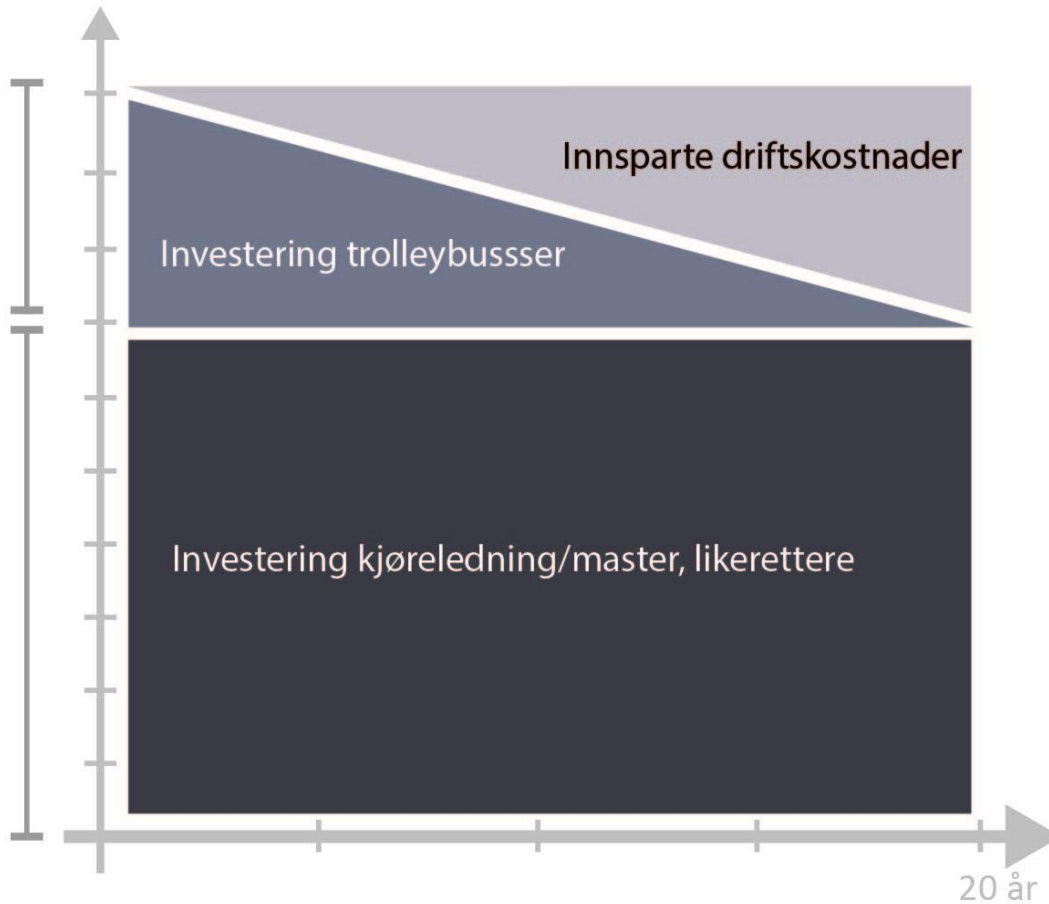


Fig. 1) Trolleybussenes lange tekniske levetid og betydelige innsparing i forhold til diesel m.h.t. energikostnad gjør at merinvesteringen i selve bussene spares inn over tid.

Tabellen nedenfor viser samlede drifts- og investeringskostnader for de ulike teknologivariantene i forhold til referansealternativet (diesel):

Tab. 1) Totale kostnader (drift- og investering) i forhold til referansealternativet (diesel):

Diesel	-
Diesel-elektrisk hybrid	+16-18%
Trolleybuss	+25%

Tallene viser forskjeller i samlede kostnader i et 40-års-perspektiv.

Figuren nedenfor viser investering og teknisk levetid for busser og elektroinfrastruktur for de ulike alternativene.

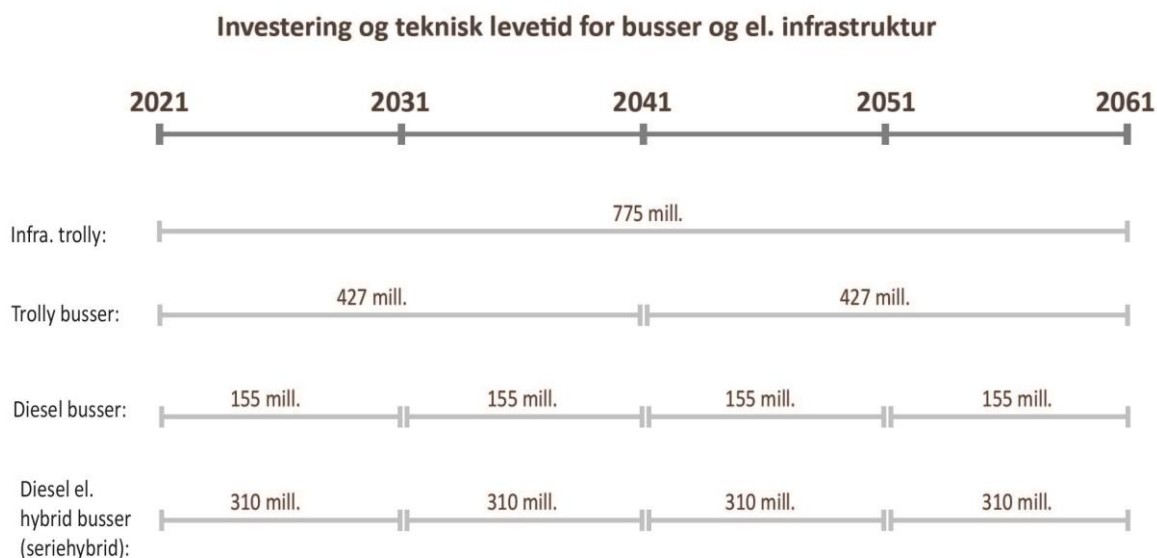


Fig 2) Teknisk levetid for ulike typer bussteknologi forventes å være svært forskjellig. Diesel- og dieselhybridbusser forventes å ha en levetid i så intens bruk som Bussveien krever på 10 år. Tilsvarende for trolleybusser er 20 år (med renovering etter 10 år). Elektroinfrastruktur (master, trafoer/likereettere osv.) for trolleybuss har svært lang tekniske levetid – ca 40 år.

4. Behov for finansiering

Tabellen nedenfor viser behov for finansiering pr. alternativ over en tiårsperiode. P.g.a. lengre teknisk levetid vil alternativ 3 ha restverdi.

Tab.2) Finansieringsbehov og teknisk levetid

	Teknologi	Innkjøp	Forventet teknisk levetid	Forventet teknisk restverdi etter år 2031
Alt.1) Investering i busser	Dieselbusser	155	10 år	0
Alt.2) Investering i busser	Hybridbusser	310	10 år	0
Alt.3) Investering i busser	Trolleybusser	427	20 år	214
Alt.3) Investering i infrastruktur	Elektroinfrastruktur for trolley	775	40 år	581

(mill. 2016-kr)

Forklaring til tabell:

Innkjøp av bussmateriell til Bussveien blir gjort i år 2021, dvs. fem år inn i bompengerperioden på 15 år, det er derfor lagt til grunn at det i bompengerperioden blir foretatt ett innkjøp av busser.

Bygging av infrastruktur til trolleybuss gjøres i perioden 2017 - 2023.

Over en 20 års periode vil innsparte drivstoffutgifter gjøre at merkostnadene ved innkjøp av trolleybusser blir tilnærmet utlignet.

Investering i busser er ikke en del av bompengepakken.

Fylkestingsvedtaket fra oktober 2015 om trolleybuss for Bussveien forutsetter at det i forhandlingene med staten finnes finansieringsløsninger for merkostnaden på 775 mill.kroner som skyldes investering i elektroinfrastruktur (master, trafoer/likereettere etc.).

Investeringen i elektroinfrastruktur for trolleybuss må gjøres parallelt med den videre utbyggingen av bussvei-strekningene. Det vil innebære ferdigstillelse av strekningen Stavanger sentrum-Sandnes sentrum i 2021 og øvrige strekninger i 2023.

Investeringsbeløpet på 775 mill.kroner vil derfor påløpe gradvis i perioden 2017-2023.

5. Infrastrukturkostnader ved ulike høyverdige kollektivløsninger

Figuren under viser ulike investeringskostnader pr. trasékilometer for hhv. bussvei, bybane og T-bane.

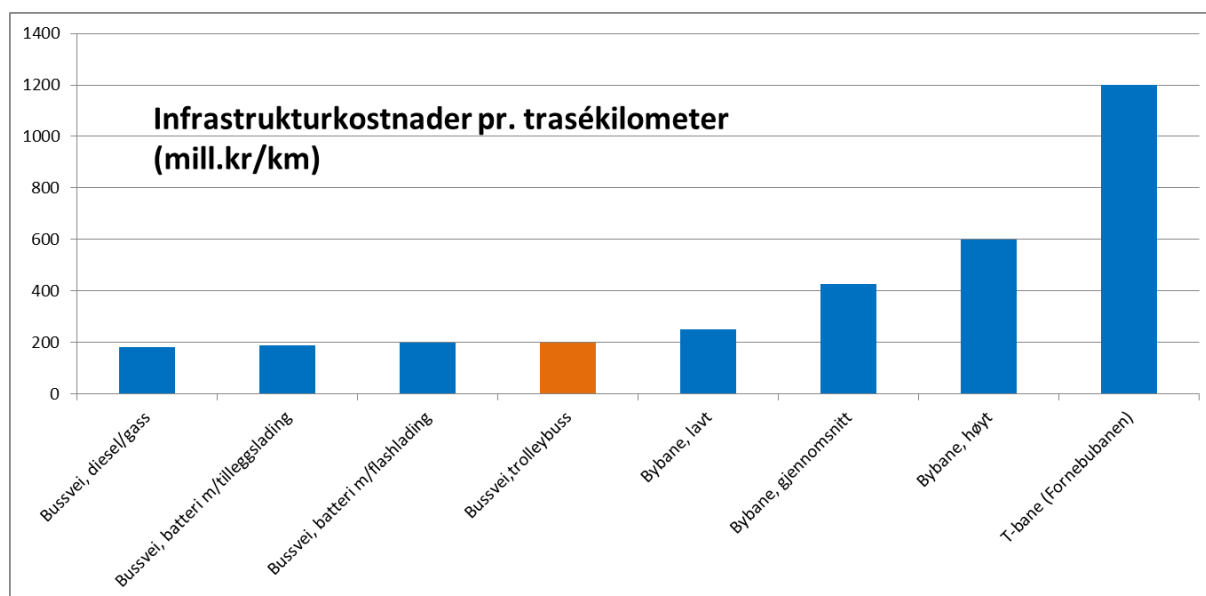


Fig. 3) Investeringskostnader pr. trasékm for infrastruktur for ulike teknologiformer.

Elektroinfrastrukturen for trolleybuss innebærer et kostnadspåslag for Bussveiens infrastruktur på 8-9%. Selv med dette påslaget er Bussveien fortsatt langt rimeligere å bygge enn bybane eller T-bane.

