

# Ruterrapport 2010:5

Versjon 2.0  
12.4.2010

# Metronettets rutemodell og vognpark 2012-2020



**Ruter#**



## Innhold

|     |                                   |    |
|-----|-----------------------------------|----|
| 1   | Sammendrag .....                  | 4  |
| 2   | Bakgrunn .....                    | 6  |
| 3   | Ruteplan 2012 .....               | 8  |
| 4   | Holmenkollbanen .....             | 11 |
| 5   | Markedsutvikling .....            | 13 |
| 6   | Tilbud og etterspørsel 2030 ..... | 16 |
| 6.1 | Ruteplan og nettanalyse .....     | 17 |
| 6.2 | Linjeanalyse .....                | 24 |
| 7   | Etappevis utvikling .....         | 36 |
| 8   | Samfunnsøkonomi .....             | 40 |
| 9   | Offentlig økonomi .....           | 41 |
| 10  | Konklusjon .....                  | 42 |

## 1 Sammendrag

Denne rapporten inneholder forslag til rutemodell for metronettet frem til full utnyttelse av systemkapasiteten (gitt av fellestunnelen), modellberegnet for 2030, men aktuell fra perioden 2015-2020. Samtidig er det beregnet hvor mange tog eller vogner som trengs i en slik situasjon og i utviklingstrinnene frem til denne situasjonen. Etter fullføring av igangværende vognleveranse, inkludert opsjon 2, vil vi ha 249 MX-vogner. Rapporten er ment som en sentral del av beslutningsgrunnlag for en opsjon 3, som det bør tas stilling til i 2010. Vognbruk på Holmenkollbanen etter oppgraderingen er en del av problemstillingen.

Avtalen med leverandøren av MX-vognene åpner for leveranse av opsjon 3. Totalt er opsjon 3 på 35 tog (105 vogner), med en minimumsleveranse på 10 tog. Seneste dato for denne bestillingen er 31.12.2010. Leveringstid for opsjon 3 er 2 år.

Anbefalt rutemodell for 2030 er vist i figur A. Det er her bare tatt med ny infrastruktur som er under oppgradering (Kolsåsbanen og Holmenkollbanen), eller har kommet langt i planavklaringen (Lørensvingen). Tiltak som anbefales utredet i K2010, som forlengelser til Ahus, Rykkinn og Hosle og tverrforbindelse i Groruddalen, er ikke inkludert nå. Tilbudt kapasitet på delstrekninger og beregnet utnyttelse av denne kapasiteten er vist i figur B. Det er lagt til grunn en etappevis utvikling. Holmenkollbanen (M1) pendler først mot mellomavgangene på Grorudbanen. Senere, når det er vogner til 7,5 minutters rute på Furusetbanen, pendles mot Helsefyr og Ellingsrudåsen. Når også mellomavgangene på Furusetbanen trenger seksvognstog for å unngå frakjøring og avvisning, bør Holmenkollbanen ende på Majorstuen inntil et fremtidig tunnelsystem 2 kan gi nye rom for gjennompendling. Før Lørensvingen er etablert, vender M3 på Storo.

Rutemodellen krever 345 vogner (115 tog) brutto. Dette er 32 tog ut over det som leveres innen høsten 2010. Markedsvurderinger tilsier at full kapasitet bør kunne gis før 2020.

På helt kort sikt trengs 8 tog, i praksis minimumsleveransen på 10, snarest mulig for at det skal være mulig både å trafikkere Holmenkollbanen og opprettholde forutsetningen i Oslopakke 3 om 7,5 minutters rute på Furusetbanen. Bruk av T2000 er ikke realistisk innenfor rammen av akseptabel risiko mht pålitelighet og økonomi. 1300-vognene skrutes av hensyn til effektivitet i verkstedene. Resterende 22 tog bør være levert ca 2015.

Årlig kostnadsnivå for metrodriften vil øke med 440 mill kr fremtil 2030. Av dette er ca 160 mill kr en bindende konsekvens av vognkjøpet. Resten skyldes ny infrastruktur og økt tilbud ved flere vognkilometer og vogntimer. Vel 200 mill kr dekkes av økte billettinntekter. En stor del av tilskuddsbehovet synes å kunne dekkes av Oslopakke 3 drift. Midler til avskrivning av ny infrastruktur bør imidlertid søkes gitt utenfor en slik ramme.

Ut fra prinsippene som skissert bør plan for vognleveranse innenfor rammen av opsjon 3 utarbeides. Bestilling må ut fra avtalte frister skje i løpet av 2010.

Vognleie og økt vognhallkapasitet dekkes løpende over driften som redegjort for ovenfor. Vogneier (OVS) hhv. Vognhalleier (KTP) må finansiere et kjøp i størrelsesorden 1 700 – 1 800 mill kr hhv. 500 mill kr.

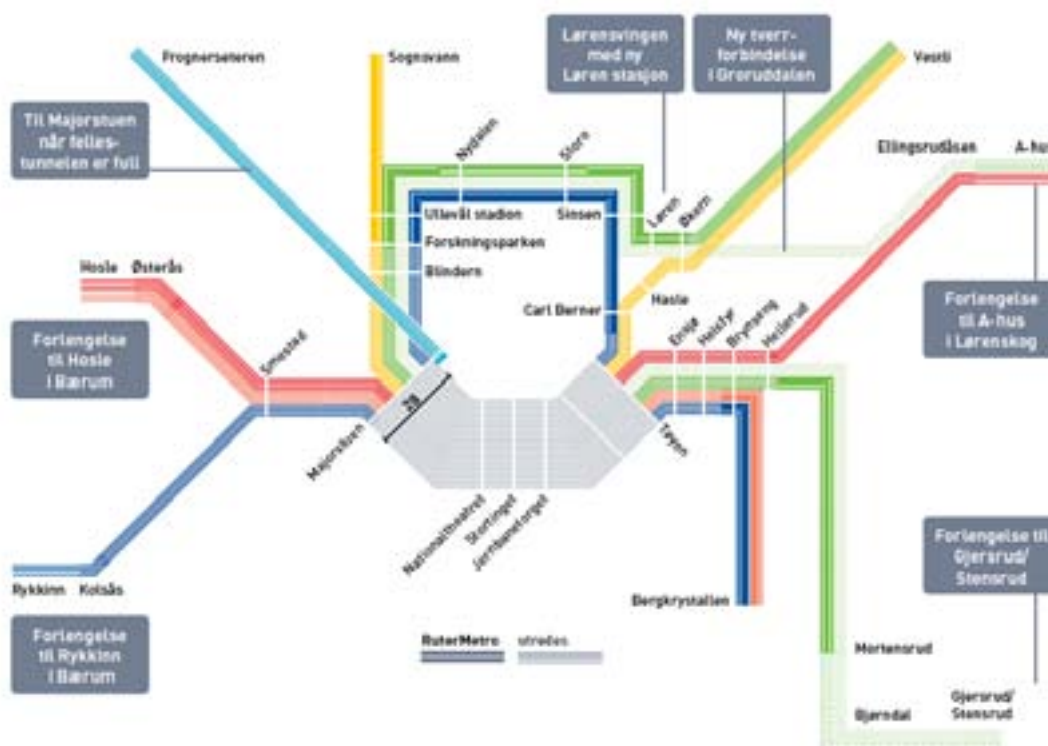


Figur A. Anbefalt rutemodell for metronettet ca 2020



Figur B. Illustrasjon av variasjon i kapasitet og kapasitetsutnyttelse 2030.

## 2 Bakgrunn



Figur 1. Langsiktig driftsmodell for metronettet som skissert i K2010

I K2010 har Ruter skissert fremtidige rammer for utvikling av metronettet. For ny infrastruktur gjelder dette tiltak som oppgradert Kolsåsbane og Holmenkollbane, forlengelser til Ahus, Rykkinn og eventuelt Gjørsrud/Stensrud, og nye forbindelser som Lørenvingen og mellom Grorudbanen og Furusetbanen. For trafikkopplegget gjelder det frekvensøkninger til 7,5 minutters rute på de østlige grenene og Røabanen. I Oslos metronett er den ene fellestunnelen gjennom sentrum en kapasitets- og frekvensbegrensende flaskehals, og dermed et knapphetsgode. Det er ikke minst derfor naturlig å søke å legge opp til et tilbud som utnytter fellestunnelen maksimalt. I praksis innebærer dette at vi i rushtidene, og så langt det ellers er grunnlag for det, kjører full tog lengde med seksvogntog 28 ganger i timen i hver retning.

Andre forhold som må tillegges vekt, er blant annet:

- Frekvens- og kapasitetsøkning utvikles i samsvar med marked og kundegrunnlag
- Robusthet som gir god punktlighet
- Jevnest mulig frekvens på flest mulig fellesstrekninger
- Gunstig økonomi

Ikke minst punktet om jevn frekvens på de strekningene som betjenes av flere linjer, er vanskelig å oppnå i et nett som i Oslo, hvor det er mange bindinger mellom linjene på flere punkter. Det er også en forklaring på at metrotilbudet i Oslo ikke er så stabilt som en kunne ønske, fordi endringer på ett punkt ofte bør følges av endringer på andre punkter, nettopp av hensyn til jevn frekvens, god punktlighet og gunstig økonomi.

Robust punktlighet oppnås blant annet gjennom tilstrekkelig romslige reguleringsstider på endestasjonene. Reguleringsstid er samtidig en kostnadsdriver, og unødvendig lang reguleringsstid er sløsing med så vel personal- som kapitalressurser.

Denne rapporten inneholder forslag til rutemodell for metronettet frem til full utnyttelse av systemkapasiteten (gitt av fellestunnelen), modellberegnet for 2030. Samtidig er det beregnet hvor mange tog eller vogner som trengs i en slik situasjon og i utviklingstrinnene frem til denne situasjonen. Etter fullføring av igangværende vognleveranse, inkludert opsjon 2, vil vi ha 249 MX-vogner. Rapporten er ment som en sentral del av beslutningsgrunnlag for en opsjon 3, som det bør tas stilling til i 2010. I denne sammenhengen gjennomgås også forutsetningene for vognbruk på Holmenkollbanen etter oppgradering til strømskinnedrift.

Avtalen med leverandøren av MX-vognene åpner for leveranse av opsjon 3. Totalt er opsjon 3 på 35 tog (105 vogner), med en minimumsleveranse på 10 tog. Seneste dato for denne bestillingen er 31.12.2010.

Leveringsstid for opsjon 3 er 2 år. Dette betyr at ved bestilling i desember 2010 vil første sett ikke kunne påregnes å bli levert før i januar 2013. Med levering av to sett i måneden vil det våren 2013 være nok MX-vogner til å kjøre mellomavganger med et kort tog (3 vogner) mellom Ellingsrudåsen og Stortinget, eventuelt i kopling med Holmenkollbanen.

### 3 Ruteplan 2012

Igangværende levering av MX-tog er forutsatt å skulle gi tilstrekkelig kapasitet til å betjene:

- 7,5 minutters rute på Grorudbanen mellom Vestli og Stortinget (innført)
- Full tog lengde (seksvognstog) på linjekombinasjonen 4/6 via Ringbanen
- Trafikkdrift på Kolsåsbanen til Bekkestua (og senere til Kolsås) etter oppgradering
- 7,5 minutters rute på Furusetbanen

Holmenkollbanen etter gjenåpning for strømskinnedrift har vært forutsatt trafikkert med T2000 etter oppgradering av disse. Som nærmere omtalt i kapittel 4 synes denne forutsetningen ikke lenger å være realistisk, og en må søke andre løsninger, i praksis MX-tog.

Ruter har funnet det hensiktsmessig å utarbeide en samlet etappeplan for utvikling av metrotilbudet innenfor de rammene som nå foreligger. Oversikten kan gi grunnlag for en samlet vurdering av omfanget av en opsjon 3 for MX, og på kortere sikt grunnlag for prioriteringer og ruteplaner i budsjett 2011, eventuelt tidligere. Vi legger da til grunn at det relativt raskt vil kunne anskaffes flere MX-tog gjennom en opsjon 3, slik at vi får utnyttet det potensialet som ligger i de mer trafikkunge linjene og kan tilby kundene der en bedre kvalitet enn i dag.

For perioden frem til ny infrastruktur gjør nye driftsopplegg mulig og nødvendig har Ruter utredet en mulig ny driftsmodell for metronettet – ruteplan 2012. 2012 er uttrykk for beregningsår, men deler av modellen kan innføres tidligere. På den annen side må drift til Kolsås utstå til oppgradert infrastruktur er klar, antakelig i 2014. Utredningene er gjort i samarbeid med Oslo T-banedrift AS, men uten at selskapets ledelse har tatt stilling til konklusjonene.

Arbeidet har tatt utgangspunkt i rammene for utvikling av metronettet slik de er beskrevet i K2010. Innenfor disse rammene er målet å lage et best mulig rutetilbud til kundene ved å finne frem til en i sum bedre takting på hele metronettet. Bedre takting får for kundene den virkningen at det er jevnest mulig tidsavstand mellom avgangene, og dermed høy praktisk opplevd frekvens. Med alle de bindingene og sammenhengene det er i driften av metronettet i Oslo, med flere grenbaner som samles i fellesstrekninger, er dette komplisert, og i praksis umulig å løse så godt som ideelt sett ønskelig.

Det er også et viktig mål at den nye rutemodellen skal beholdes lengst mulig, slik at kundene ikke vil oppleve nye ruteendringer før ny strukturell utbygging av metronettet. Og som nevnt må selvsagt hensyn til punktlighet tillegges stor vekt.

Fellestunnelen vil alltid ha en rimelig bra takting. For de andre, og mer utfordrende, fellesstrekningene er taktingen i ny rutemodell oppsummert i figur 3. Selve rutemodellen er illustrert i figur 2. Det presiseres at med 7,5 minutters rute menes to avganger i kvarteret, som i praksis kan bli 7/8 eller 6/9 minutter mellom avgangene.





Figur 2. Driftsmodell for metronettet ca 2012.

Figur 3. Taktning i ny rutemodell

Viktige endringer i forhold til dagens situasjon er følgende:

- Lambertseterbanen pendler mot Sognsvannsbanen via Ringbanen
- Grorudbanen pendler mot Røabanen
- Furusetbanen pendler mot Kolsåsbanen
- Østensjøbanen pendler mot Ringbanen til Storo
- Holmenkollbanen pendler mot nye mellomavganger (frekvensøkning) på Furusetbanen (til Helsfyr i lavtrafikk)

Hvis den nye rutemodellen skal gjennomføres med helst forbedret og minimum opprettholdt driftspålitelighet, kreves ett tog mer i drift.

Innenfor rammen av dagens krav til vognreserver betyr dette ett tog mer til disposisjon, og følgelig økt vognpark og økte kapitalkostnader. Øvrige driftskostnader øker imidlertid ikke, fordi kjørte vognkilometer og betjeningstimer er uendret.

**Strekningen Smestad–Majorstuen**

Ny rutemodell gir 5–10-taktning i begge retninger. Med 2 avganger per kvarter på Røabanen til Østerås gir ny rutemodell 5–6–4-taktning i begge retninger, hvilket er det beste som kan oppnås med 3 linjer.

**Strekningen Makrellbekken–Majorstuen og Vestli–Hasle**

Ny rutemodell gir 6–9-taktning begge retninger.

**Strekningen Ullevål stadion–Majorstuen**

Ny rutemodell gir 5–6–4-taktning begge retninger.

**Strekningen Storo–Ullevål stadion**

Ny rutemodell gir 6–9-taktning begge retninger.

**Sinsen stasjon**

Ny rutemodell gir 7–8-taktning på Sinsen stasjon hvilket gir flere av de reisende kortere ventetid på første tog til sentrum.

**Strekningen Ensjø–Brynseng**

Ny rutemodell gir 3–4–2–6-taktning i begge retninger med linje M1 til Ellingsrudåsen. Med linje M1 til Helsfyr får Brynseng 3–6–6-taktning i begge retninger.

**Hellerud stasjon**

Ny rutemodell gir 7–2–6-taktning begge retninger med linje M1 til Ellingsrudåsen. Med linje M1 til Helsfyr får Hellerud stasjon 6–9-taktning begge retninger.

**Strekningen Ellingsrudåsen–Tveita**

Ny rutemodell gir 7–8-taktning begge retninger med linje M1 til Ellingsrudåsen.

Gitt en ramme hvor T2000 ikke kan benyttes, vil vi uansett bli stilt overfor store utfordringer med hensyn til vogntilgjengelighet fra verkstedet. Tradisjonelt har en vogntilgjengelighet på 75 %, senere økt til 85 %, vært lagt til grunn i Oslo. Imidlertid vil det ikke være urimelig å stille noe større krav til effektivitet målt som tilgjengelig vognpark i rushtidene.

Ruter vurderer situasjonen slik at vi bør legge så stor vekt på tilbudet til kundene at vi helst bør søke å kombinere gjenåpning av Holmenkollbanen med MX-tog mot årets slutt med en bedre rutemodell. Effektivitet og ressurser i verkstedet bør i en slik sammenheng ikke være uprøvde virkemidler.

Dimensjoneringen bør ut fra den bakgrunnskapen Ruter har, kunne baseres på en vogntilgjengelighet på minst 90 %. Vognparken er dessuten etter hvert blitt så vidt stor, ny og enhetlig at videre stressing opp mot 92 % ikke bør være umulig. Sammenfall av uhell kan da bidra til en ut fra omstendighetene forklarlig, men like uheldig, midlertidig svikt i vognleveransene fra verkstedet. Dette kan i så fall få som konsekvens at det i en periode må kjøres kortere tog på den nye linje 4 Lambertseterbanen – Ringbanen – Sognsvannsbanen. I praksis betyr dette at den forutsatt økte toglengden på Lambertseterbanen og Ringbanen ikke kan tilbys stabilt.

Med størrelsesorden 300 vogner eller 100 trevognstog betyr en differanse i vogntilgjengelighet på fem prosentpoeng 15 vogner, en investering på 275 mill kr og årlig vognleie på 20 mill kr. Ruter legger til grunn at mye kan oppnås i verkstedene til en vesentlig lavere kostnad enn dette, eventuelt ved effektiviseringstiltak som likevel gir uendret eller lavere kostnad. Erfaring taler for øvrig for at heller ikke en svært romslig reserve gir garanti mot vognmangel i trafikk.

## 4 Holmenkollbanen

Sporveiens og Ruters utredninger om valg av driftsform på Holmenkollbanen (rapport 2.2.2008) var basert på at en i ca 15 år fremover skulle bruke T2000. De seks togene (12 vogner) var tilstrekkelig til å kjøre mellom Majorstuen og Frognerseteren i normaltrafikk, med ett tog i reserve. Ved spesielle anledninger med stor trafikk, inkludert ski-VM, var det forutsatt supplering med MX-tog.

Driftsformen var forutsatt å være 5 tovgognstog i trafikk mellom Frognerseteren og Majorstuen. T2000-togene er uansett ikke mange nok til å kunne pendle gjennom sentrum til Helsfyr. Trafikkingen mellom Frognerseteren og Majorstuen ville kreve 5 av 6 tovgognstog i trafikk til enhver tid, noe som betyr ett tog, eller 20 % reserve. Selv om prosenten er høy, blir sårbarheten stor ved tilfeldige feil når ett tog er inne til rutinemessig ettersyn og vedlikehold. For å kunne snu Holmenkollbanen på Majorstuen uten å forsinke øvrige metrolinjer var det fra Ruters side foreslått å investere 20 mill kr i et forbedret sporanlegg på Majorstuen. Senere har Oslo kommune lagt hele rammen, inkludert de 20 mill kr, inn i oppgraderingen av selve Holmenkollbanen. Det er dermed ikke midler avsatt til sporanlegg på Majorstuen. Nyere beregninger basert på mer detaljerte planer viser for øvrig at sporanlegget ville ha kostet mer enn 20 mill kr.

Forutsetningene for de aktuelle alternativene var basert på anslag som viste at en for en oppgradering på 2 mill kr per vogn ville få pålitelig drift med T2000 i de aktuelle 15 årene. Videre fikk Ruter bekreftet at også korte tovgognstog som T2000 ville komme over strømgap på planovergangene.

Senere har Ruter erfart at Oslo T-banedrift AS (OTD) har endret sin bestilling for Holmenkollbanen til utelukkende 1300-vogner, som en konsekvens av at de har registrert at verkstedet ikke klarer å levere driftsklare og driftssikre T2000. De seks T2000-togene er således satt til side, og har heller ikke vært i drift i 2009. Alternativer med mer omfattende oppgradering er også vurdert, men uten at ansvarlige kan gi en rimelig sikker garanti for vellykket resultat ved ønsket nivå for pålitelig drift. Bruk av T2000 regnes ikke lenger som praktisk gjennomførbart, dersom man til en akseptabel pris skal få en pålitelig drift.

Samtidig er skrotingen av 1300-vogner under fullføring i samsvar med vedtatt plan, og Ruter regner det som avgjørende for forutsatt verkstedeffektivisering at disse gamle vognene kommer ut av drift som forutsatt. Det må tilføyes at en helt enhetlig vognpark, som bare består av MX-vogner, er et ytterligere bidrag til effektiv verksteddrift og rasjonell drift for øvrig, og dermed lavere driftskostnader.

I Ruters utredning om valg av driftsform på Holmenkollbanen var trinn 2, med MX-tog i ordinær daglig drift satt til ca 2023, etter at det var gjennomført ytterligere oppgradering av infrastrukturen, særlig stasjonene. Stasjonsforlengelse, og til dels flytting, er nødvendig for å oppnå tilgjengelighet til trevogns MX-tog som i prinsippene for universell utforming.

Den oppståtte situasjonen taler nå for at innføring av MX-tog i ordinær trafikk på Holmenkollbanen forsøres, selv om vi ikke får etablert målsatt stasjonsstandard på forhånd. Etter at vi nå har utredet konsekvenser, muligheter, sammenhenger og begrensninger, ser vi at etter at urealistiske omdisponeringer er eliminert, finnes det innenfor en slik ramme i praksis to tilnæringsmuligheter, som begge har klare ulemper:

1. Kjøre buss for Holmenkollbanen midlertidig, inntil flere MX-tog er levert, med unntak for omdisponering av MX under ski-VM.
2. Utsette innføring av 7,5 minutters rute på Furusetbanen til flere MX-tog er levert.

Disponering av MX-sett fra pågående leveranse på Holmenkollbanen forutsetter at nye vogner (opsjon 3) er levert før Kolsåsbanen gjenåpnes til Avløs i 2013, da de akershusfinansierte vognene fra dette tidspunktet trengs der.

Alternativ 1 vil være trafikk- og markedsmessig håndterbart, men antas å ha negative omdømmevirkninger av et omfang over det som med rimelighet bør kunne tolereres.

Alternativ 2 vil være uheldig for så vidt som etterspørselen i dag er høy i rushtidene, sett i forhold til tilbudt kapasitet, og ved at det ligger et interessant markedspotensial i økt frekvens, som bidrag til å nå Ruters mål for økt trafikk og markedsandel.

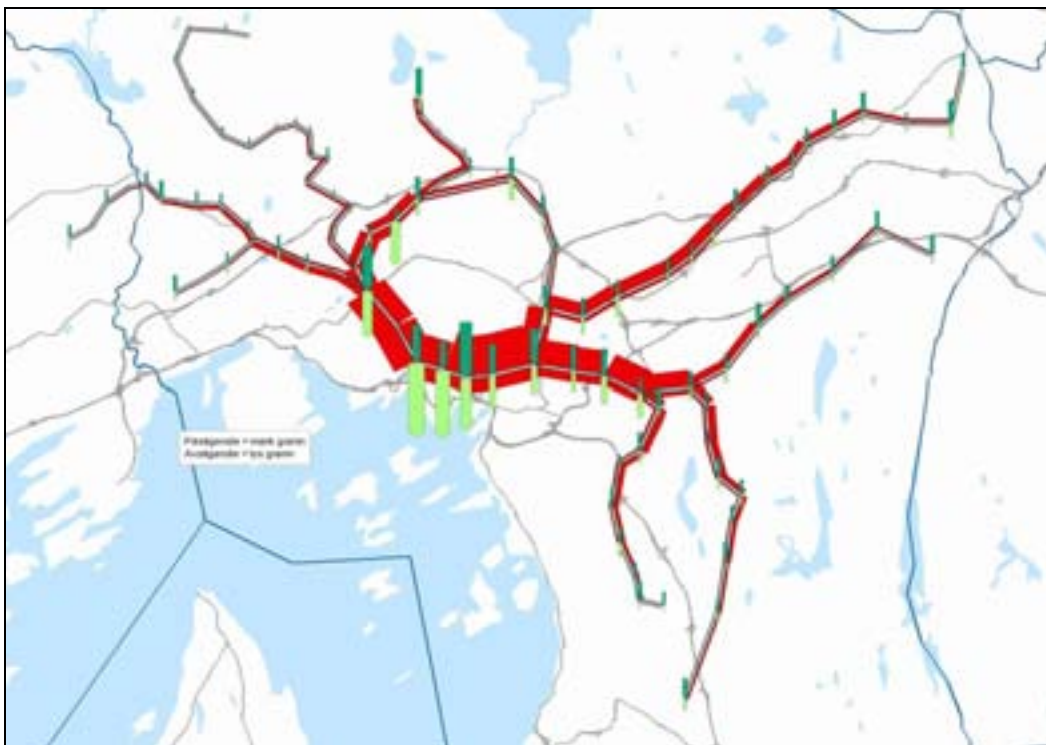
Ruter vil etter en samlet vurdering legge alternativ 2 til grunn. Dette innebærer at innføring av frekvensøkning på Furusetbanen ikke kan gjennomføres i 2010 som tidligere målsatt, men må utsettes til 2013. For at frekvensøkningen deretter skal være varig, må det anskaffes flere MX-vogner til erstatning for de vognene som er midlertidig disponert før gjenåpningen av Kolsåsbanen til Avløs/Kolsås.

Løsningen innebærer også at en må akseptere en standard som ikke tilfredsstillende kravene til universell utforming inntil infrastrukturen (stasjonene) er tilpasset trevogns MX-tog. OTD anbefaler en løsning hvor dørene på bakerste vogn stenges. Gitt at en finner praktiske løsninger og at avstengingen aksepteres av tilsynsmyndighetene ut fra blant annet evakueringskapasitet, finner Ruter at de praktiske ulempene er akseptable. Reelt sett blir tilgjengeligheten ikke dårligere enn i dag. Formelt sett antas løsningen å kunne passere, gitt konkret fremdriftsplan for stasjonsutbedring og –flytting.

I Ruters holmenkollbaneutredning fra februar 2008 var investeringene for trinn 2 i ca 2023 oppgitt til 462 mill kr (2007) i tillegg til det som nå pågår. Av dette gjaldt 212 mill kr vogner og 250 mill kr infrastruktur. Disse investeringene må nå komme vesentlig tidligere enn etter 2020.

T2000-vognene hadde i 2009 en bokført verdi på 86 mill kr hos Oslo vognselskap AS, og med 10 års gjenstående avskrivningstid. Ruter har ikke avtalt leie av disse vognene i 2010, siden de i praksis ikke kan settes inn i det trafikktilbudet som vi kjøper av OTD. Hvis det heller ikke foreligger planer for å sette vognene i stand for fremtidig drift og inntekt, oppstår det en tilsvarende utrangeringskostnad.

## 5 Markedsutvikling

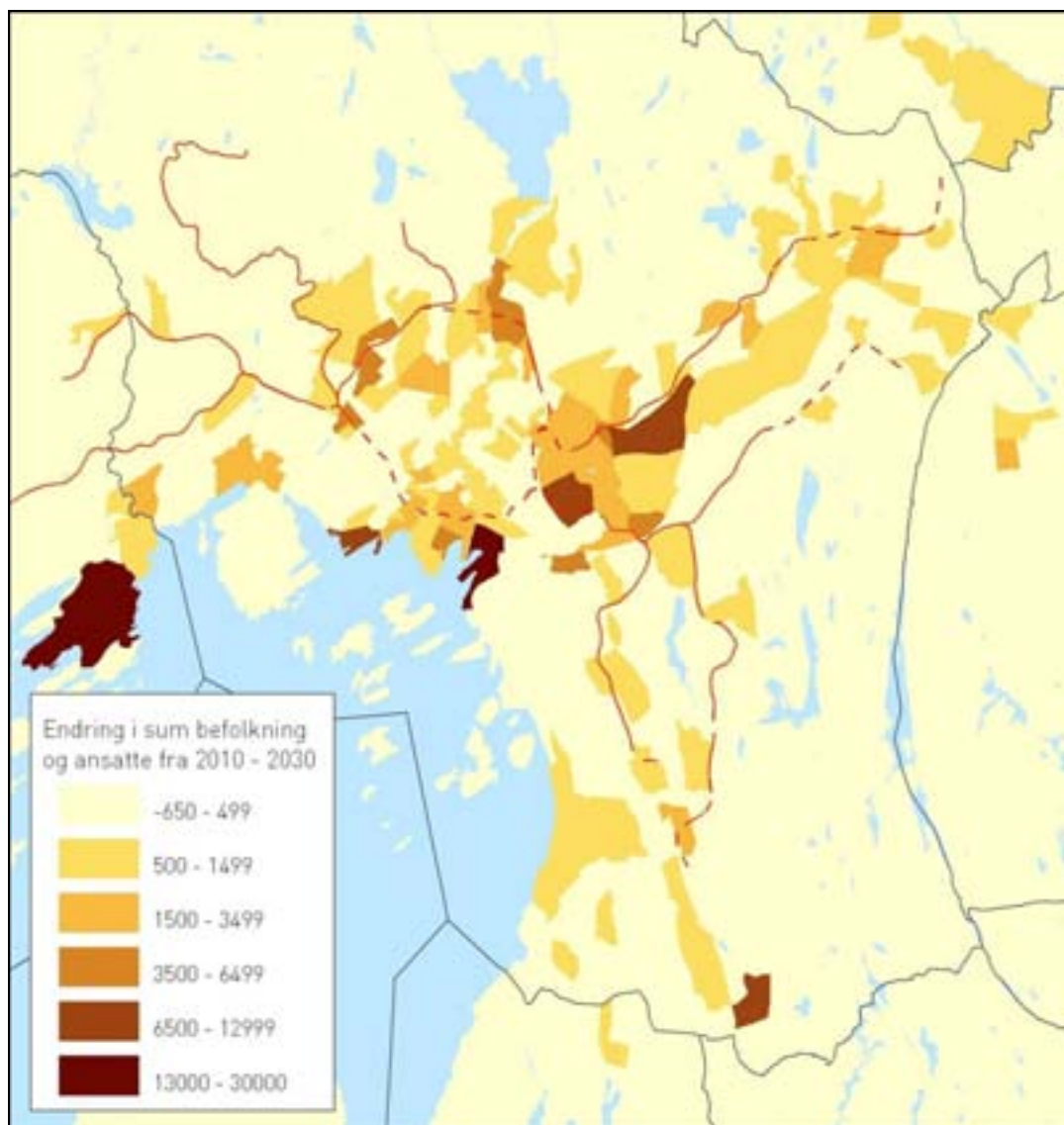


Figur 4. Dagens trafikkbilde på metronettet. Beregnet morgenrush 2010.

For situasjonen frem til 2011-2014 er det mest hensiktsmessig i hovedsak å legge dagens trafikkmønster og kunnskap om konkrete utbyggingstiltak og andre etterspørselsendringer til grunn for arbeidet med rutemodell og frekvens og kapasitet. Figur 4 illustrerer de til dels betydelige ulikhetene i trafikkgrunnlag mellom grenbanene, hvor Grorudbanen er tyngst. Videre ser vi fellestunnelens store betydning for hele nettet. Furusetbanen står for tur til å få 7,5 minutters rute, men også Østensjøbanen er en god kandidat.

For de mer langsiktige tiltakene, som legger opp til full utnyttelse av fellestunnelens kapasitet blant annet, er det nødvendig å ta utgangspunkt i regionale modeller for befolknings-, nærings- og trafikkutvikling frem mot 2030. Dette tilsvarer det analysegrunnlaget som også ble brukt i arbeidet med K2010, som Ruter laget i samarbeid med andre sentrale virksomheter gjennom PROSAM, og senere bearbeidet og kvalitetssikret også som ledd i analysene av rutetilbud i sydområdet, banebetjening av Bjørndal og Gjersrud/Stensrud og persontrafikk på Alnabanen.

Samlet ventes en befolkningsvekst på ca 200 000 i Oslo frem til 2030. Forventet geografisk fordeling for bosatte og arbeidsplasser er illustrert i figur 5. Størst vekst synes å komme langs fjorden fra Fornebu til Bispevika, og på Ensjø, Økern og Gjersrud/Stensrud. Alle de tre sistnevnte ligger i områder som har eller kan få metrobetjening. Også langs Ringbanen er det ventet en betydelig vekst i markedsgrunnlaget. Spinklest vekst er ventet i ytterendene av banene til Sognsvann, Frognerseteren og Kolsås. For Kolsåsbanens del bør det imidlertid kunne være mulig å iverksette aktive utbyggingstiltak som endrer prognosegrunnlaget.



Figur 5. Endring i befolkning og arbeidsplasser 2010-2030.

Med utgangspunkt i prognoser for endringer i markedsgrunnet er sannsynlig framtidig trafikkmengde (antall passasjerer) på metroens linjer ved ulike rutetilbud og forutsetninger for øvrig beregnet. Denne etterspørselen stilles så opp mot tilbudt kapasitet i metrosystemet, gitt ulike nivå for vogntilgang, bestemt av om opsjon 3 utnyttes eller ikke. Til dette brukes transportmodellen EMMA/FREDRIK, som er PROSAMs standard analyseverktøy på strategisk nivå. I modellen beskrives alternative rutetilbud, med tilhørende transportstandard fordelt på gangtid, ventetid, ombordtid og eventuell byttetid. Dette gjøres for alle grunnkretser i Oslo og Akershus. I tillegg har modellen informasjon om bilreisetid (i og utenfor rush) og gang/sykkelavstander. På denne måten er generaliserte tider og -kostnader beskrevet for enhver reisemulighet i de to fylkene.

I gjennomsnitt er trafikken i metrosystemet beregnet til å øke med ca. 35 % fra i dag til 2030. Dette er en konservativ prognose, som ikke tar høyde for trendskifter som høyner kollektivandelen ut over det som drives av tilbudsbedringen i seg selv.

Selv om vi har anvendt PROSAMs data – som regnes som regionens beste prognoser - for utvikling i bosatte og arbeidsplasser, inklusive den detaljerte lokaliseringen, ligger det usikkerhet i markedsutviklingen. Alt fra verdensøkonomi og global oppvarming til lokale politiske beslutninger og publikums preferanser kan bidra til en annen trafikkvekst enn det vi har lagt til grunn i denne rapporten. I denne sammenheng er det verdt å merke seg at prognosene er konservative i den forstand at andelen kollektivreisende kun påvirkes av tilbudsforbedringer. Vi har verken tatt eller hatt mulighet for å ta hensyn til mulige trendskift som følge av klimakuriltak eller mulige holdningsendringer pga. klimakrisen.

Disse forholdene taler for at behov for flere metrovogner heller vil melde seg tydelig tidligere enn senere enn det som fremgår av denne rapportens konklusjoner. Prognoseargumenter som taler mot tidlige vognbehov, er svakere økonomiske utvikling og redusert innvandring.

Når det gjelder markedspåvirkning ut fra kollektivtrafikkens kvalitet, er det dessverre en del forhold som foreløpig ikke er modellerbare. Eksempler er betydningen av enkelhet, som ved siden av f eks pris- og billettsystem, gjelder faste minuttall og jevn frekvens. Modellene fanger opp gjennomsnittlig frekvens. Vi vet noe om betydningen av sitteplasser, generell komfort og driftsartprioriteringer (skinnfaktor) mv, men ikke nok til god modellbruk. Så vel sunn fornuft, de fleste erfaringer og en rekke undersøkelser tilsier at nesten fulle vogner er mindre attraktive enn god plass med høy sannsynlighet for sitteplass. Men dette er vanskelig å kvantifisere, og i skrivende stund har vi ingen forskning som tallfester avvisningen av for fulle vogner. Likevel er det all grunn til å legge til grunn for de endelige prioriteringene at noen få år med litt romslige tog i rushtidene er en investering som høynere metroens attraktivitet, og gir flere reisende.

Videre minnes det om at denne rapportens analyser baserer seg kun på tilbud og etterspørsel fra Lørensvingen som ny infrastruktur, samt at Holmenkollbanen og Kolsåsbanen er oppgradert. Mulige utvidelser til Ahus, Rykkinn, Bjørndal/Gjersrud/Stensrud, Skøyen/ Fornebu og diagonal i Groruddalen, er eksempler på prosjekter som kan bli aktuelle om relativt få år. Når de ikke er tatt med her, skyldes det primært at et eventuelt gjennomføringstidspunkt vanskelig kan forenes med rammene for opsjon 3, men også at plansituasjonen foreløpig er lite avklart.





## 6 Tilbud og etterspørsel 2030

### 6.1 Ruteplan og nettanalyse

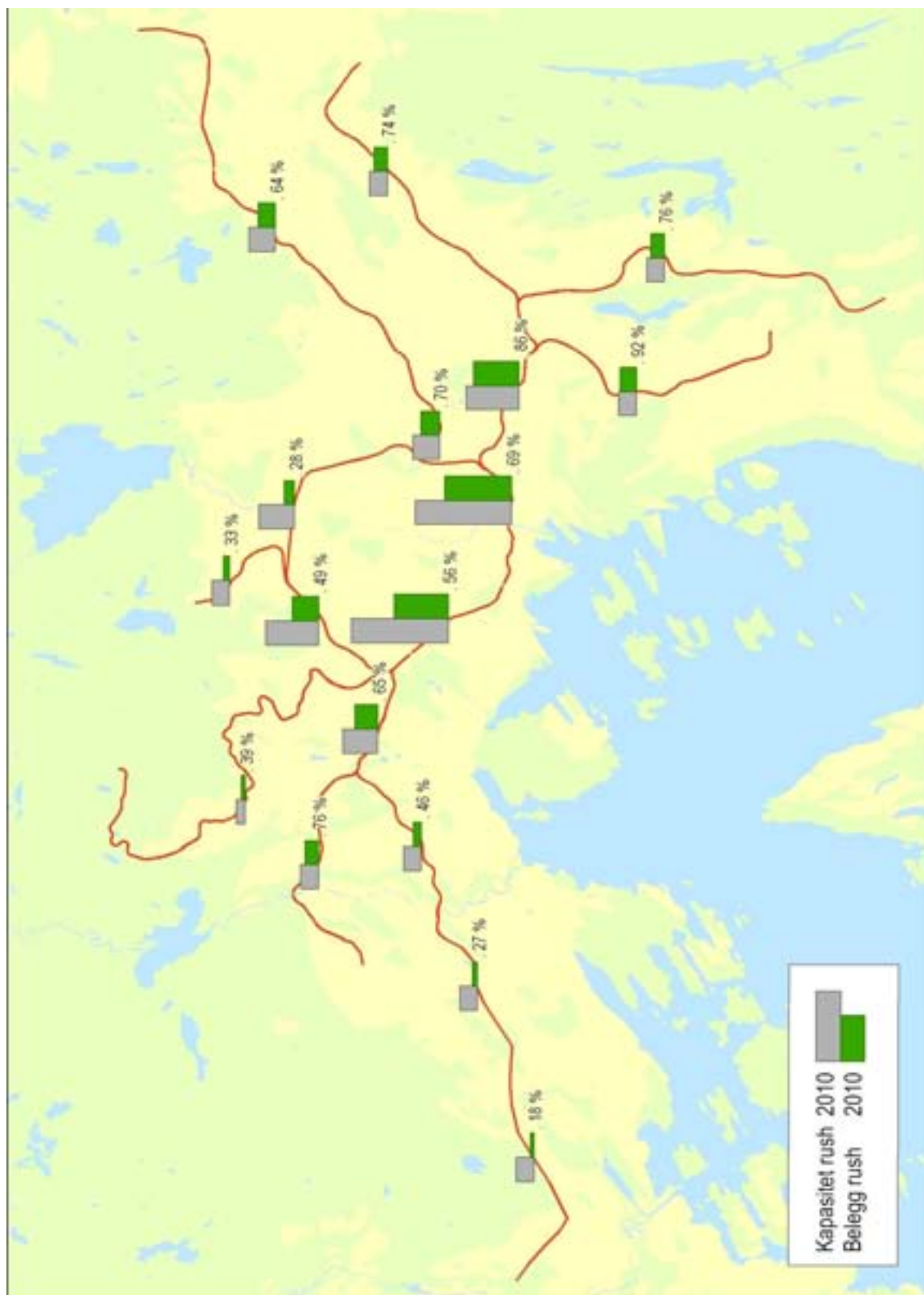


Figur 6. Rutemodell for metronettet ca 2020, med Holmenkollbanen gjennomgående.

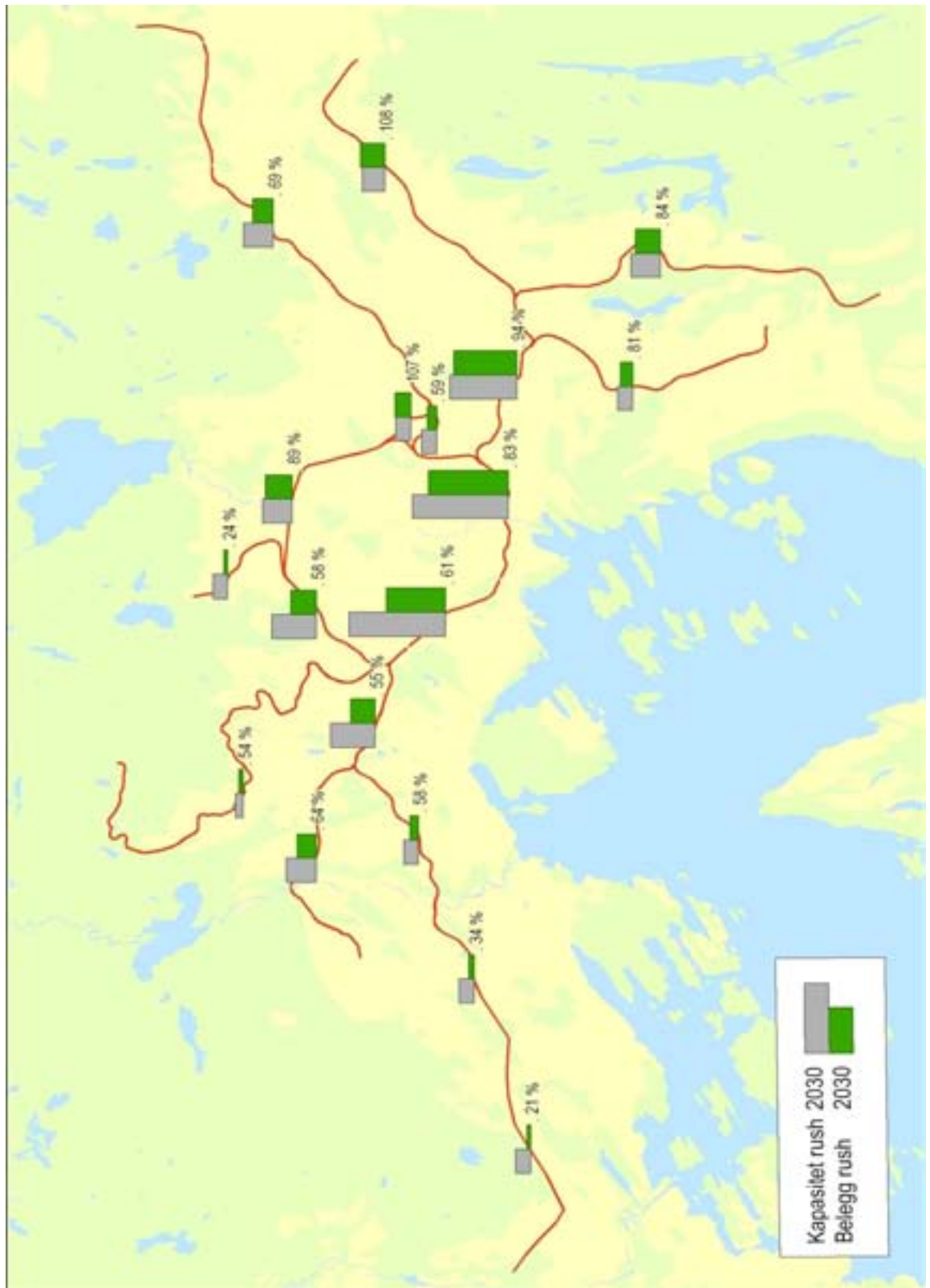
I dette punktet er det gitt en oversikt over beregnet utvikling for metronettet samlet og for hovedtrekk i situasjonen for de enkelte grenbanene. Utfyllende materiale finnes i underlagsrapport. I punkt 6.2 er hver linje eller linjekombinasjon beskrevet og illustrert.

Som utgangspunkt for beregningene for 2030 har vi benyttet den rutemodellen som er vist i figur 6. Hver linje illustrerer én avgang per kvarter. 7 avganger i fellestunnelen gir sum 28 i timen. Dette oppfattes som maksimum for akseptabel punktlighet. Alle avganger i rush- og normaltrafikk kjøres med 6 vogner, med unntak for M1 (Frognersteteren-Ellingsrudåsen) og eventuelt M6 (Østerås-Mortensrud), det siste ut fra en konkret vurdering av etterspørsel og disponibel vognpark.

Beregnet utvikling i kapasitet, belegg, kostnader og trafikkinntektsdekning tar utgangspunkt i situasjonen i 2010, illustrert i figurene 7 og 9. For Kolsåsbanen og Holmenkollbanen har vi oppgitt beregnede data for en situasjon som om banene hadde vært i ordinær drift. Beregning av belegg og utnyttelse gjelder kritisk snitt på vedkommende delstrekning – søyleplasseringen er gjort ut fra hensyn til ønske om et mindre sammentrengt bilde.



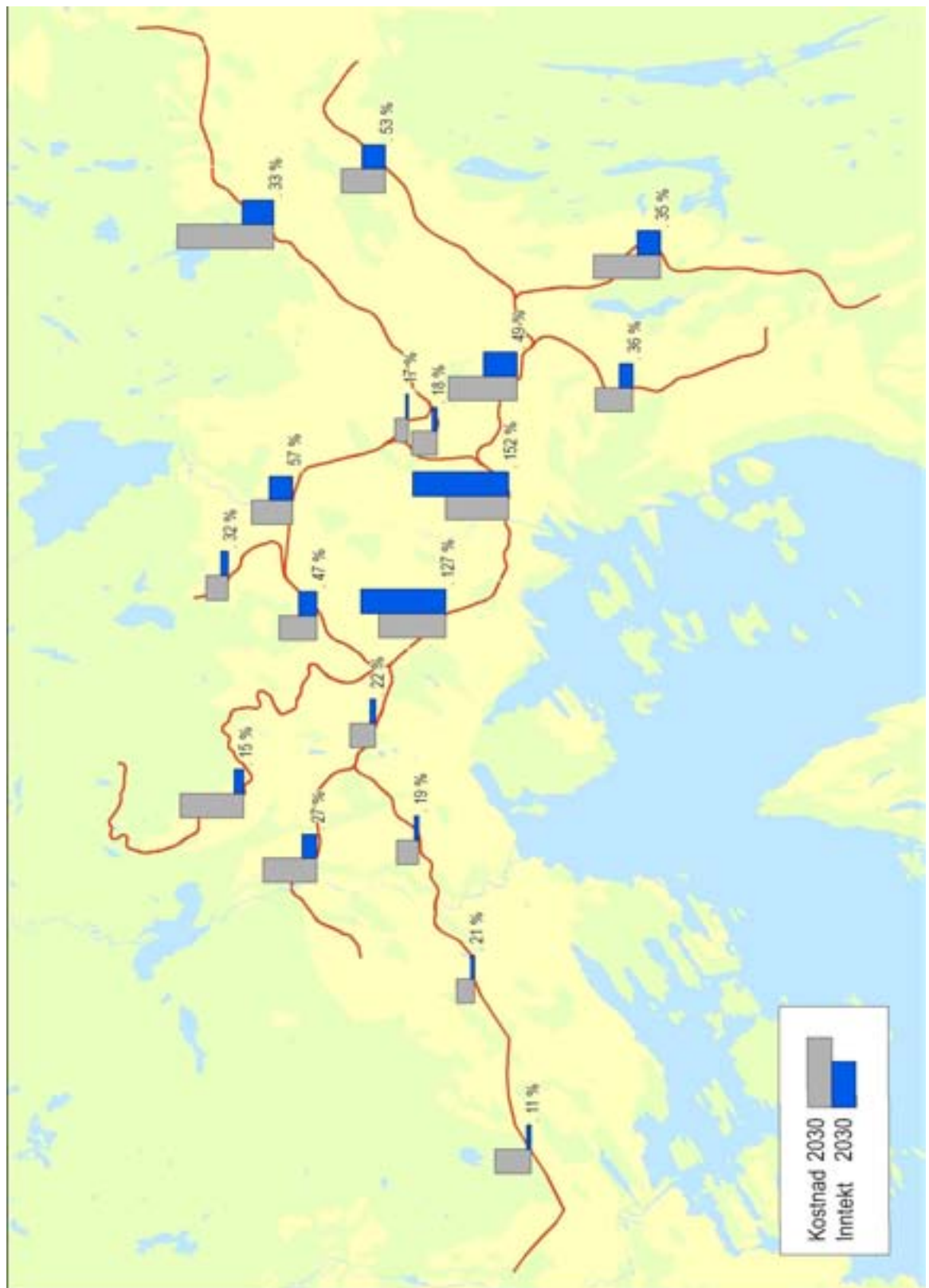
Figur 7. Illustrasjon av tilbudt kapasitet (inkl ståplasser) og belegg i morgenrush 2010 (mest trafikkerte retning).



Figur 8. Illustrasjon av tilbudt kapasitet (inkl ståplasser) og belegg i morgenrush 2030 (mest trafikkerte retning).



Figur 9. Illustrasjon årlige kostnader og trafikkinntektsdekning fordelt på grenbaner og fellestrekkninger 2010.



Figur 10. Illustrasjon årlige kostnader og trafikkinntektsdekning fordelt på grenbaner og fellestrekkninger 2030.

Fordeling av kostnader og inntekter kan gjøres ut fra en rekke alternative forutsetninger, og særlig gjelder dette fellesstrekningene. Her er alle systemkostnader knyttet til kostnadsdriverne vognkilometer, vogntimer eller trasékilometer. Trafikkinntektene er knyttet til påstigningsstasjon. (Deling mellom på- og avstigningsstasjon gir i sum samme resultat.)

Dette gjør fellestunnelen i sentrum svært "lønnsom", med inntekter mellom Jernbanetorget og Tøyen på 1,5 ganger fordelte kostnader. Her er rimeligvis også kapasitetsutnyttelsen høy, men ikke så høy som innerst på et par av de østlige grenbanene og i området Brynseng/Helsfyr. Kolsåsbanen og Holmenkollbanen har lavest kapasitetsutnyttelse og kostnadsdekning, etter at trafikk tall fra ordinær drift er oppjustert i samsvar med gjennomsnittlig trafikkvekst på metronettet. Det presiseres for øvrig at Sognsvannsbanen har et avvikende trafikkbilde, med ettermiddagsrushet som dimensjonerende, mot morgenrushet for de øvrige metrogrenene og kollektivtrafikken generelt.

Nærmere gjennomgang av belastningsdiagrammer for 2010 for de enkelte delstrekningene bekrefter behov for kapasitetsøkning på særlig Furuset-, Østensjø- og Lambertseterbanene for å kunne tilby bedre kvalitet og ikke minst gi rom for målsatt trafikkvekst.

Metroen har i 2010 ca 75 millioner påstigende på årsbasis. Kostnadsbudsjettet er på ca 1 340 mill kr og trafikkinntektene er beregnet til ca 680 mill kr. De dekker dermed omtrent 50 % av kostnadene.

Frem til 2030 er det, uten eksterne trafikkstyrende tiltak, beregnet en vekst på ca 35 % til ca 110 millioner påstigende. Kostnadene øker til 1 780 mill kr (+ 33 %) og trafikkinntektene til 890 mill kr (+ 31 %). Trafikkinntektsdekningen er noenlunde uendret fra 2010, og ca 50 %. Kostnadsøkningen inkluderer økt vognleie, økt husleie og avskrivninger av ny infrastruktur (Kolsåsbanen, Holmenkollbanen og Lørensvingen). Forholdet mellom trafikkvekst og inntektsvekst tar hensyn til endringer i valg og bruk av billettslag som følge av økt kollektiv reisehyppighet for befolkningen.

Tilbudt kapasitet er basert på 32 nye MX-tog (96 vogner) - et tillegg på 39 % til det som vil være situasjonen i 2010 når pågående leveranse er avsluttet. Samlet vognpark vil da være på 345 vogner eller 115 tog. Forutsatt vogn tilgjengelighet er 90 %, jevnfør det som er drøftet i punkt 3 om ruteplan 2012. Behovet sammenfaller med konklusjonene i K2010.

2030-situasjonen som illustrert på figurene 8 og 10 viser noe av de samme hovedtrekkene som i 2010. Kapasitetsutnyttelsen for gjennomsnittet av de 18 kritiske snittene er 74 % i morgenrushet, mot 63 % i 2010. Dette betyr at beregnet etterspørsel i 2030 har økt mer enn den kapasitetsøkningen som vognparkøkningen har gjort mulig. Dette indikerer også at vi nærmer oss det tidspunktet da økt tunnelkapasitet bør være på plass for at kollektivtrafikken skal fylle sin tiltenkte rolle.

Fortsatt lav kapasitetsutnyttelse og kostnadsdekning på Kolsåsbanen utenfor Bekkestua illustrerer behov for styrket trafikkgrunnlag ved en mer baneorientert og -tilpasset arealbruk. Røabanen synes å ha svakest utnyttelse av økt kapasitet, men dette må også sees i sammenheng med gjennompendling med Østensjøbanen, som synes å få økt kapasitetsutnyttelse også etter frekvens- og kapasitetsdoblingen.

Holmenkollbanen er vist gjennompendlende med trevognstog mellom Frognerseteren og Ellingsrudåsen, også i 2030-situasjonen. Dette innebærer at Furusetbanen bare får 9 vogner i kvarteret, mot Grorudbanens og Østensjøbanens 12. Det er dessuten en ekstra og vanskelig modellerbar utfordring at begge kvartersavgangene i utgangspunktet er tilnærmet like attraktive (passerer Majorstuen), mens den ene bare tilbyr halv kapasitet. Selv uten å kunne ta hensyn til dette, oppstår det også teoretisk kapasitetsbrist med en utnyttelse på 108 % på Furusetbanen.

Illustrasjonen er valgt for å illustrere et poeng som Ruter har lagt vekt på i flere sammenhenger også tidligere: På lengre sikt utnyttet det knapphetsgodet som fellestunnelens kapasitet representerer, best ved at Holmenkollbanen snur på Majorstuen, og at bare linjer med seksvognstog går i fellestunnelen. Dersom en slik markedsstyrt tilnærming til tilbudsutviklingen aksepteres lagt til grunn, kan omleggingen planlegges og forberedes, men gjennomføringstidspunktet kan tilpasses den faktiske trafikkutviklingen, i praksis når to seksvognstog i kvarteret på Furusetbanen blir nødvendig for å tilby akseptabel kapasitet i forhold til etterspørselen.

Dersom det senere etableres et tunnelsystem 2, som etter alt å dømme bør betjene Majorstuen knutepunkt, kan det åpne seg nye muligheter. Det kan bli plass til Holmenkollbanen, om en prioriterer det, i ny eller gammel tunnel ved siden av tilstrekkelig betjening av de mer trafikksterke østlige grenbanene.

2030-bildet kan oppsummeres slik:

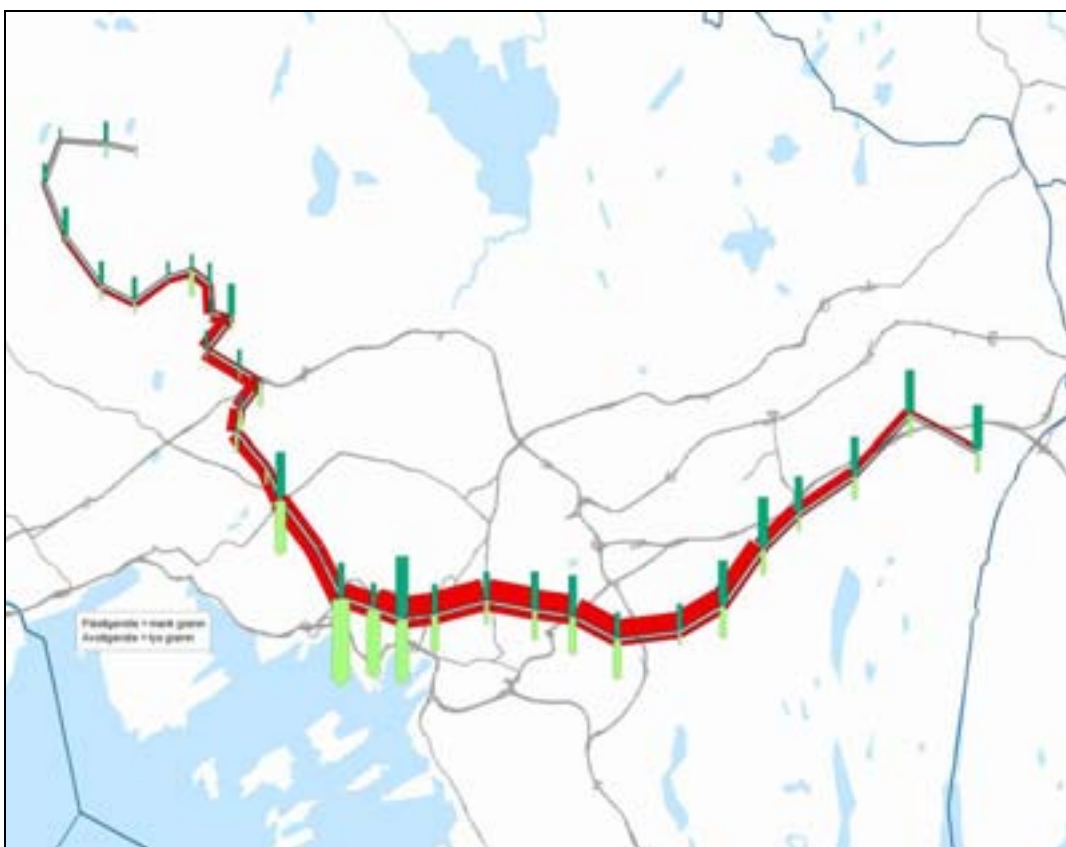
- A. Ingen av de vestlige grenbanene synes å oppnå fyllingsgrader nær kapasitetsgrensen eller belastninger som på annen måte gir vesentlig redusert attraktivitet i form av høy trengsel eller frakjøringer.
- B. I vest vil både Røabanen og Sognsvannsbanen kunne tilby sitteplasser til en høy andel av de reisende også i rushtid. På Kolsåsbanen vil det kunne inntreffe sitteplassmangel fra nye Bjørnsletta stasjon, på Holmenkollbanen fra Besserud.
- C. I øst vil Grorudbanen og Lambertseterbanen ha høy belastning, men uten kritiske fyllingsgrader. Sitteplassmangel vil oppstå fra hhv. Ammerud og Brattlikollen.
- D. Linjen som grener av fra Grorudbanen og via den nye Lørensvingen inn på Ringbanen, synes å kunne bli svært attraktiv, med trengsel på delstrekninger.
- E. Furusetbanen vil samlet tilby kapasitet som kanskje klarer å ta unna etterspørselen. Men her er det en ekstra usikkerhet knyttet til passasjerenes fordeling mellom 3- og 6-vogners tog som går hhv. til Frognerseteren og Kolsås. Opprettholdes denne driftsmodellen helt til 2030, tyder beregningene på at situasjonen vil bli anstrengt, og med lavere komfort enn ønskelig og klar fare for frakjøring og avvisning. Regelmessige sitteplassproblemer vil inntreffe fra Lindeberg, og på de korte togene alt fra Furuset. For å kunne kjøre to seksvognstog i kvarteret på Furusetbanen taler mye for å vende Holmenkollbanen på Majorstuen i god tid før 2030, eventuelt koble den til et tunnelsystem 2 når dette eventuelt kan tas i bruk.
- F. Østensjøbanen vil ha tilstrekkelig kapasitet til å få med alle, men med så høye fyllingsgrader at både sitteplasser og generell komfort vil være lavere enn ønskelig. Tilføres ikke trafikk fra utbygging på Gjersrud/Stensrud, vil kapasiteten være god.

## 6.2 Linjeanalyse

I dette punktet analyseres foreslått tilbudt kapasitet og beregnet belegg i 2030 for linjestrekninger på stasjonsnivå. Innenfor rammen av de usikkerhetene som må ligge i prognoser på 20 års sikt, bør det være grunnlag for å danne seg et bilde av metrotilbudets varierende rolle og hvor det er viktigst og riktigst å sette inn ressursene.

Tilsvarende belastningsdiagrammer for linjer og linjekombinasjoner for 2010 finnes i vedlegg.

### M1 Frognerseteren – Ellingsrudåsen

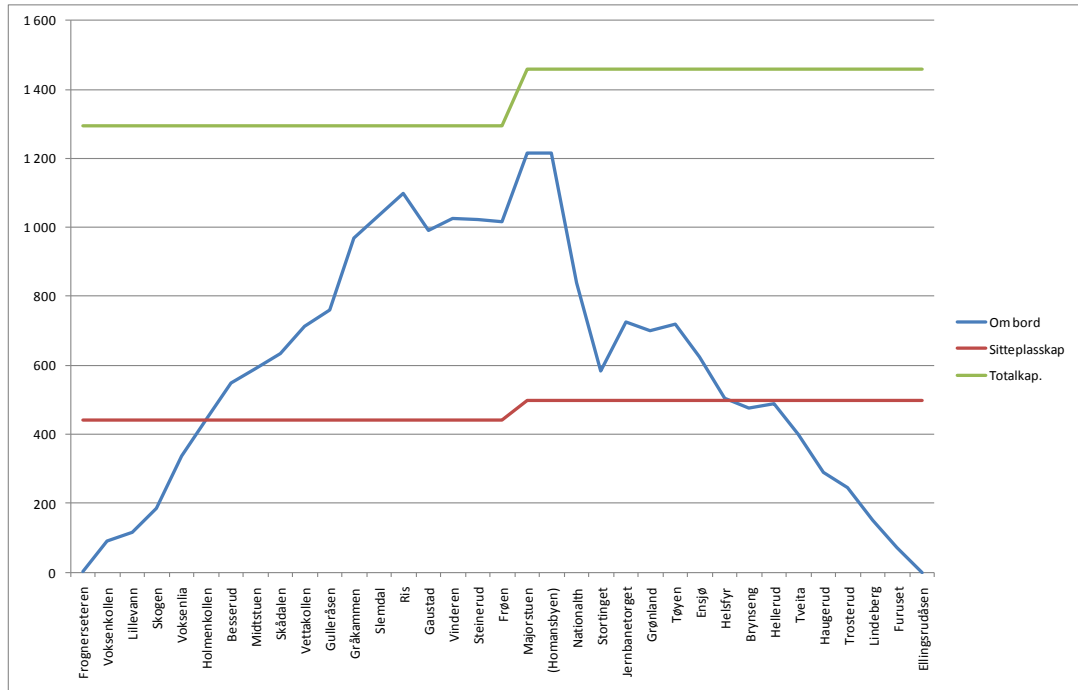


Figur 11. Illustrasjon av påstigende, avstigende og belegg om bord på M1 mellom Frognerseteren og Ellingsrudåsen i morgenrush.

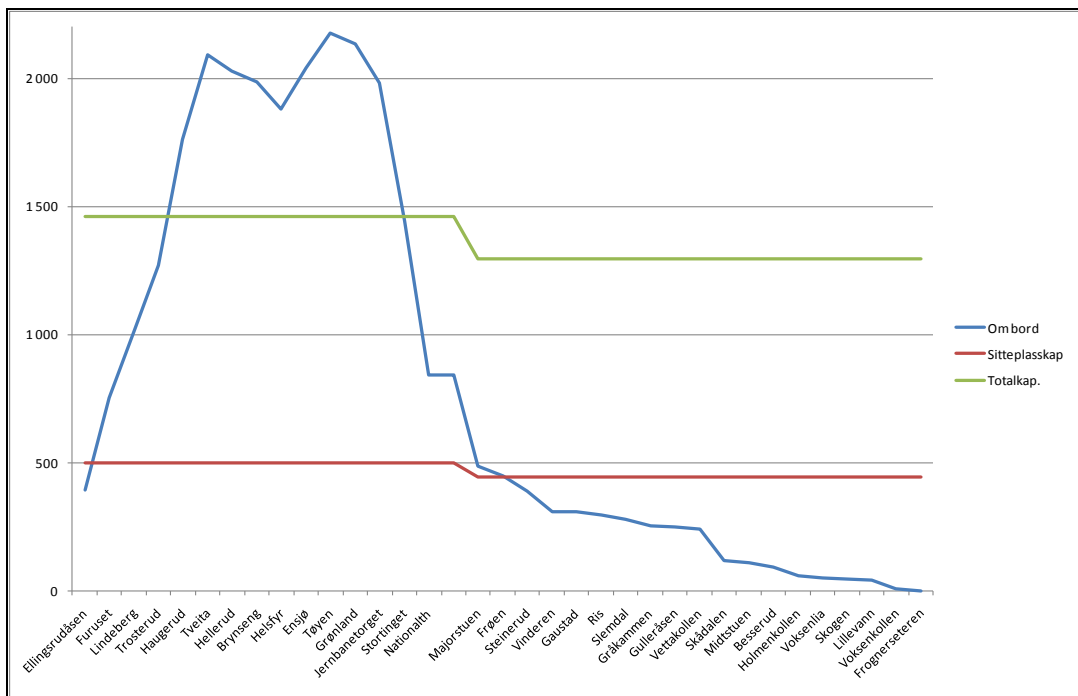
Holmenkollbanen betjenes med MX-tog etter 2013 ved å pendle mot mellomavganger som skal gi 7,5 minutters rute på Furusetbanen. I lavtrafikk snur linjen på Helsfyr. Før 2013 pendles mot mellomavganger på Grorudbanen. Det fremgår av figur 13 at det fra Trosterud vil være kapasitetsbrist i retning mot sentrum, gitt jevn fordeling av etterspørselen mellom seksvogns- og trevognstog. Som nevnt i punkt 6.1, bør vi imidlertid før 2030 ha funnet løsninger som gir to seksvognstog i kvarteret på Furusetbanen..



Knekk i kapasitetskurvene skyldes ulik praktisk utnyttelse av tilbudet ved ulike frekvenser. Samlet fremstilling av belegg på de to linjene som planlegges kjørt på Furusetbanen, er vist i figur 15. Det fremgår her at vi samlet vil være på teoretisk kapasitet i 2030.



Figur 12. Illustrasjon av belegg på M1 fra Frognerseteren til Ellingsrudåsen i morgenrush.

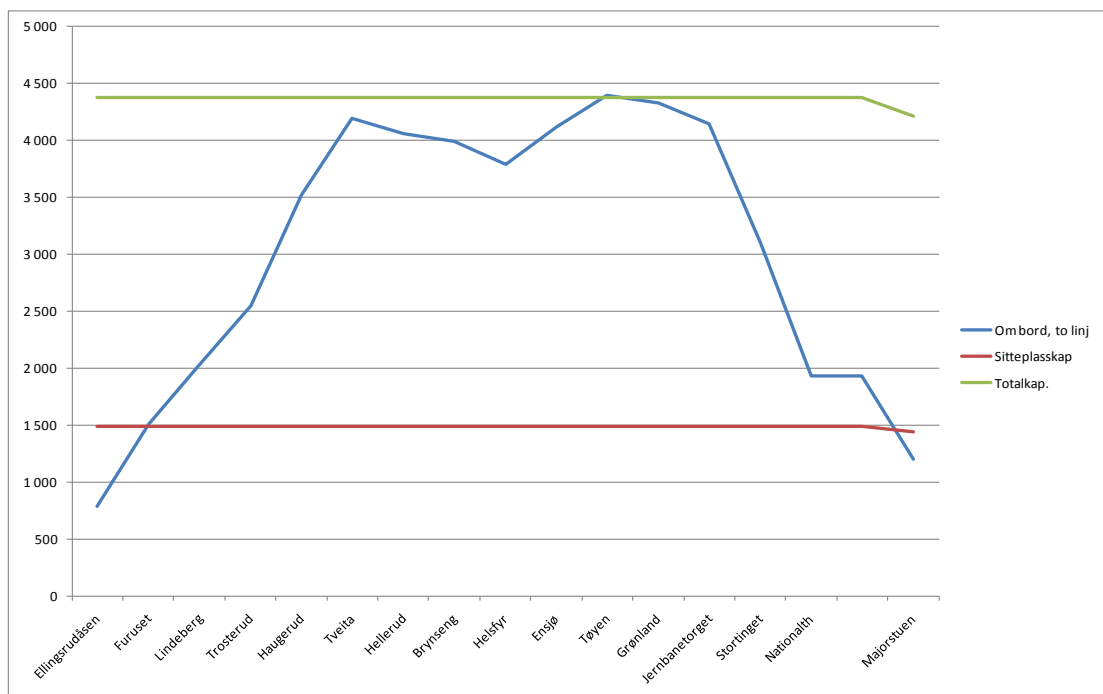


Figur 13. Illustrasjon av teoretisk belegg på M1 fra Ellingsrudåsen til Frognerseteren i morgenrush

## M2 Kolsås – Ellingsrudåsen

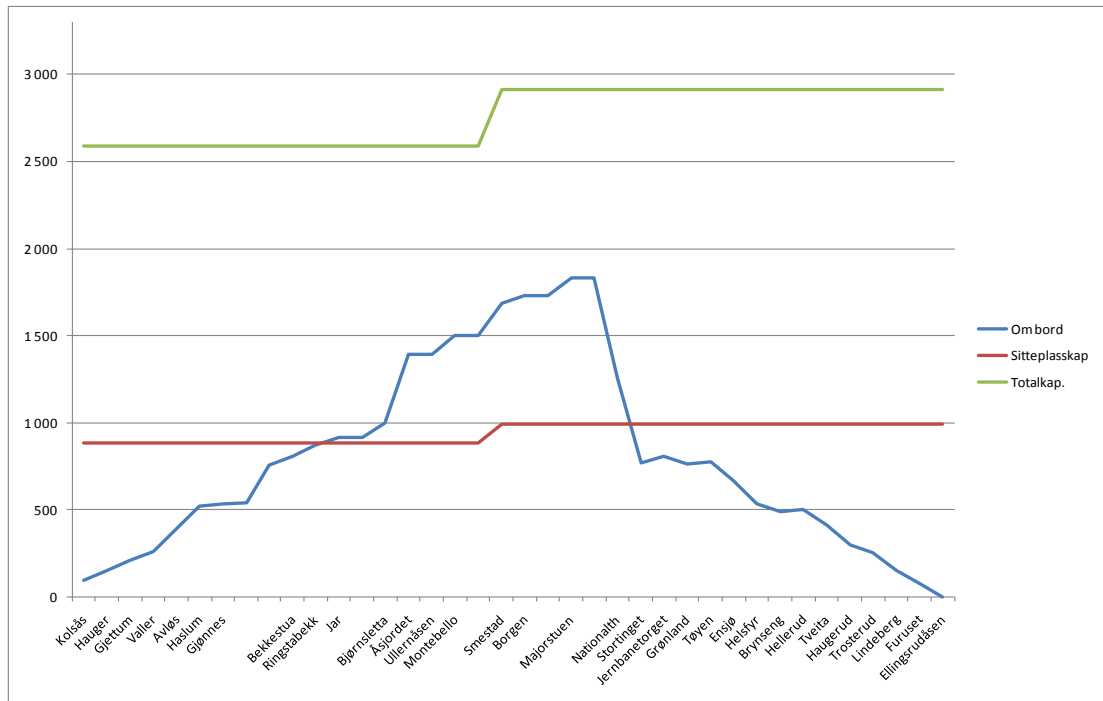


Figur 14. Illustrasjon av påstigende, avstigende og belegg om bord på M2 mellom Kolsås og Ellingsrudåsen i morgenrush.

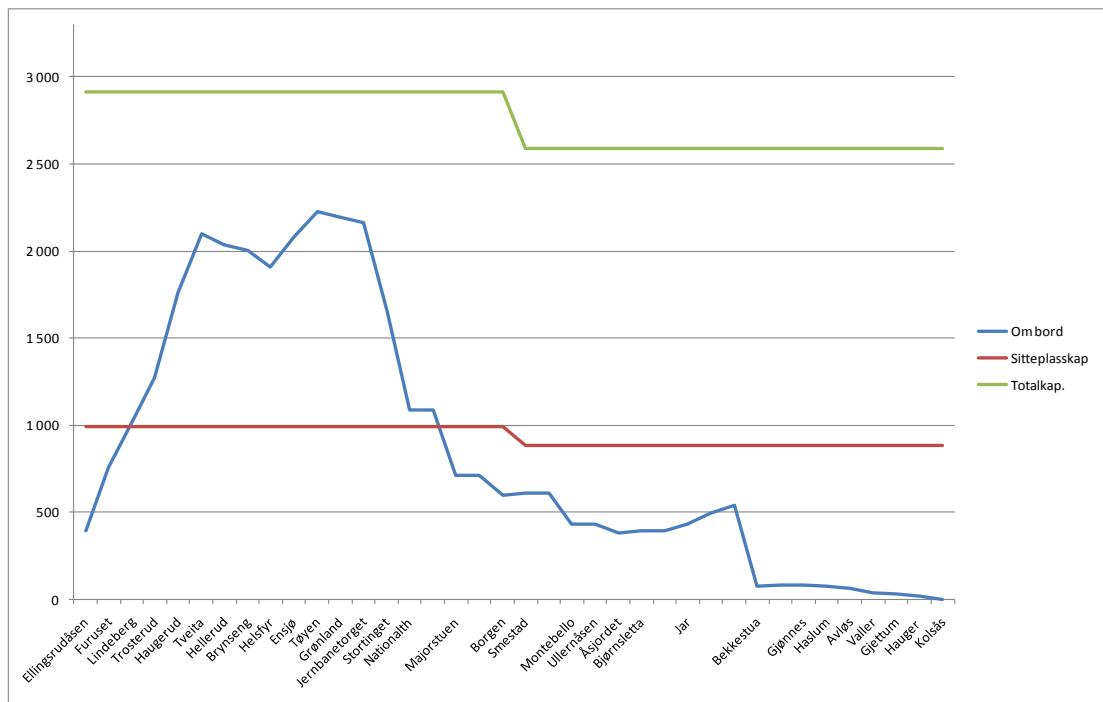


Figur 15. Illustrasjon av samlet belegg på M1 og M2, som begge betjener Furusetbanen mellom Ellingsrudåsen og Majorstuen.

Kolsåsbanen i pendel med Furusetbanen vil ha romslig kapasitet også i morgenrushet, stort sett med sitteplass til alle fra akershusstasjonene. På strekningen i Oslo frem til Nationaltheatret er omtrent halvparten av ståplassene belagt. I motsatt retning er alle sitteplasser belagt fra Lindeberg, men her gir det samlede bildet for M1 og M2 i figur 15 et bedre inntrykk av situasjonen, som synes å bli anstrengt.

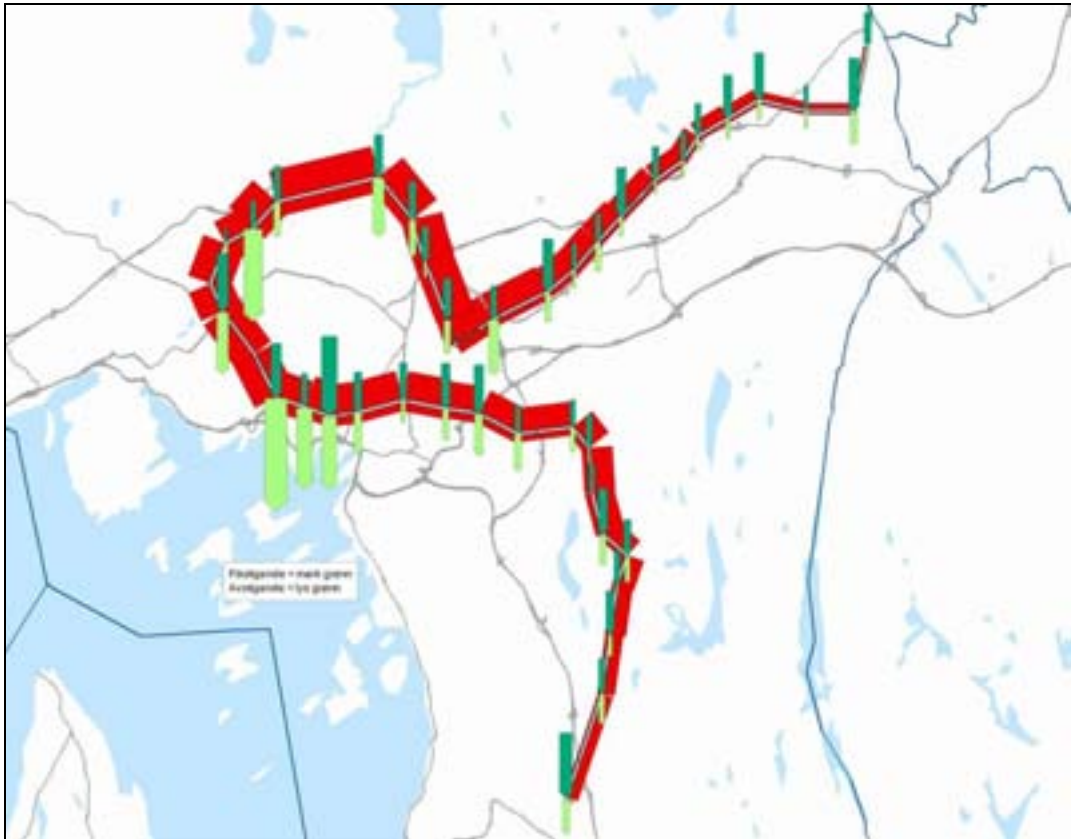


Figur 16. Illustrasjon av belegg på M2 fra Kolsås til Ellingsrudåsen i morgenrush.



Figur 17. Illustrasjon av belegg på M2 fra Ellingsrudåsen til Kolsås i morgenrush.

### M3 Vestli – Storo - Mortensrud



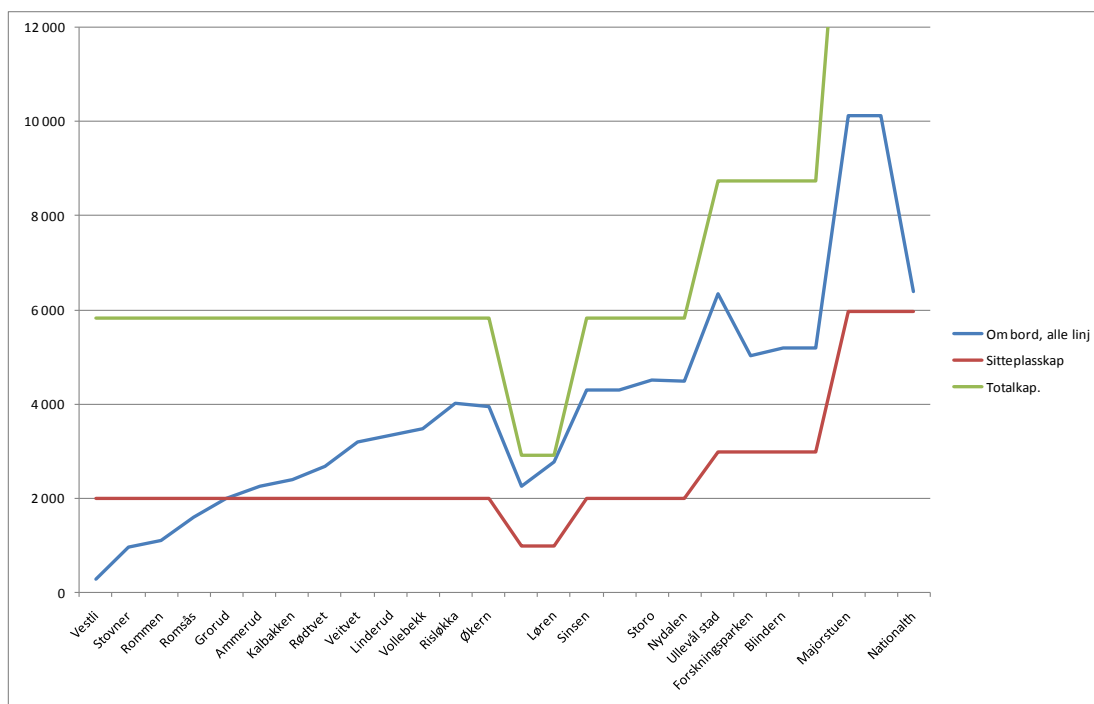
Figur 18. Illustrasjon av påstigende, avstigende og belegg om bord på M3 mellom Vestli og Mortensrud i morgenrush.

Østsjøbanen får 7,5-minuttersrute ved pendling via Lørensvingen mot en av de to linjene på Grorudbanen. Dette gir en jevnt godt utnyttet linjekombinasjon – på Lørensvingen på kapasitetsgrensen.

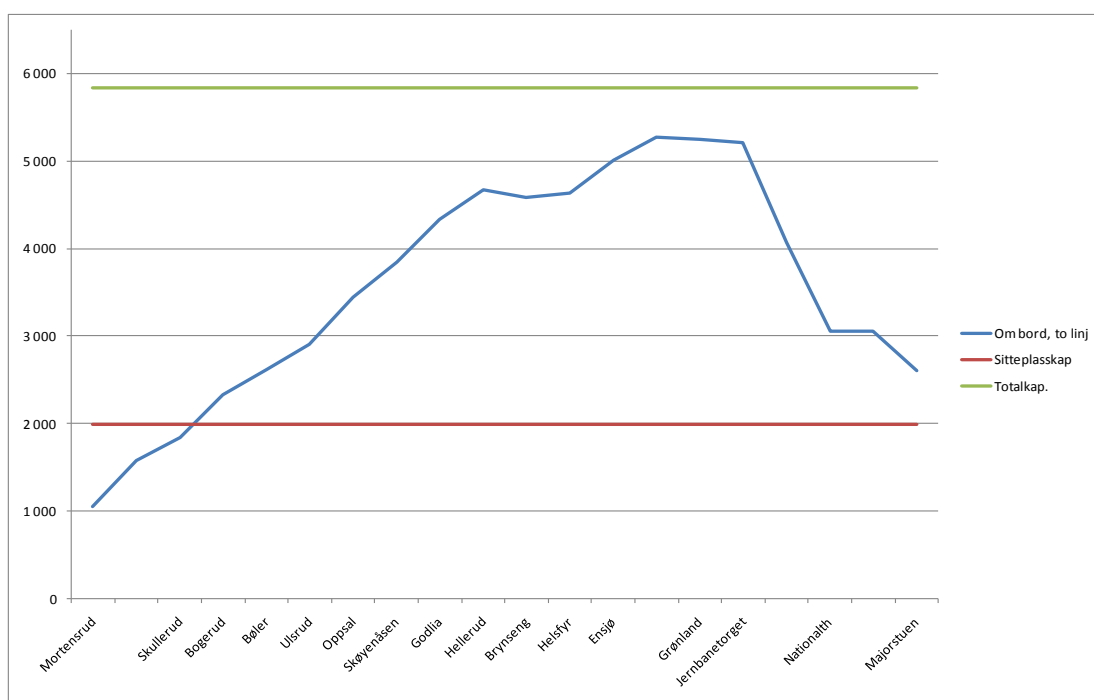
På grenbanene Grorudbanen ovenfor Økern og på Østsjøbanen er det mest hensiktsmessig å se tilbud og etterspørsel samlet for de to linjene som betjener strekningene. På Grorudbanen er dette M3 og M5 og på Østsjøbanen M3 og M6. Dette er gjort i figurene 19 og 20. Separate belastningsdiagrammer er vist i vedlegg.

Grorudbanen får høy utnyttelse, og kan egentlig ha grunnlag for femminuttersrute i 2030. Det synes særlig å kunne bli noe trangt på Grorudbanens avganger via Lørensvingen (M3). Dette illustrerer imidlertid at Lørensvingen er et markedsmessig godt fundert prosjekt. Ellers synes alle sitteplasser å være belagt fra Grorud.

Østsjøbanen har en "sunn" belastning, med mange påstigende på de ytterste stasjonene og dermed et jevnt høyt belegg. Utnyttelsen er svært god, med ståplasser fra Bogerud. Trafikk fra utbygging på Gjersrud og Stensrud er lagt inn. Som nevnt er etterspørselen på Østsjøbanen avhengig av omfang og fremdrift i denne utbyggingen og hvilken kollektivtrafikkøsning som velges.

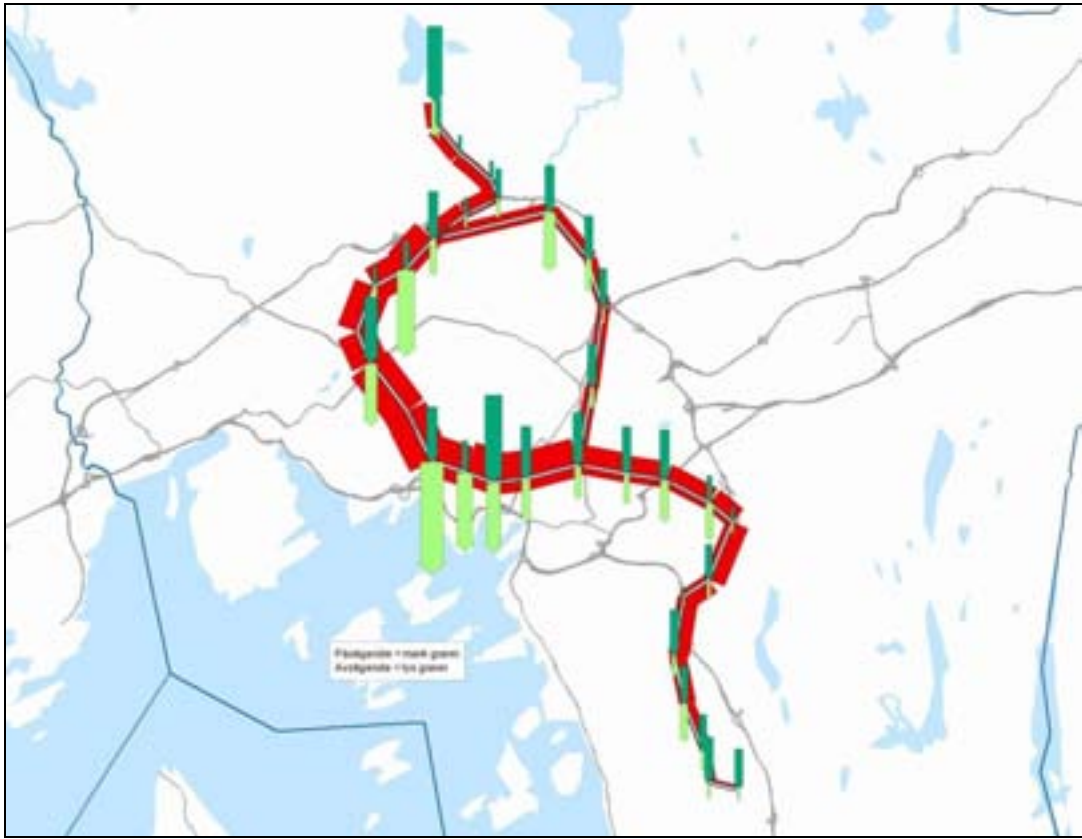


Figur 19. Illustrasjon av samlet belegg på M3 og M5, til dels i kombinasjon med M4, fra Vestli til Nationaltheatret i morgenrush. Etter Majorstuen kommer enda flere linjer inn.



Figur 20. Illustrasjon av samlet belegg på M3 og M6 fra Mortensrud til Majorstuen i morgenrush

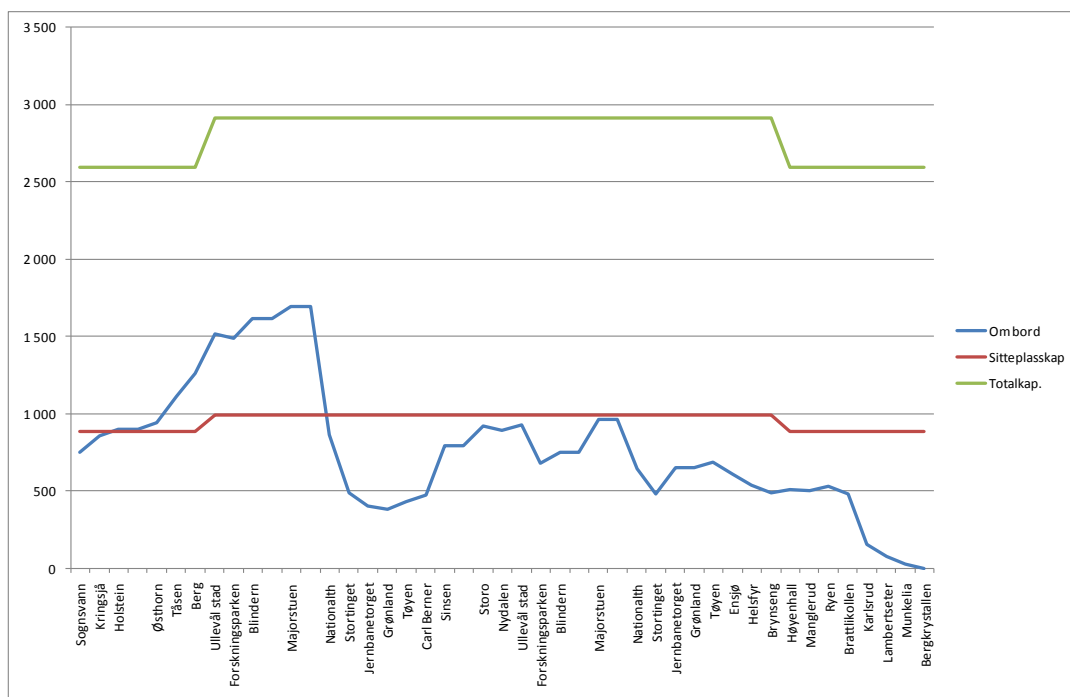
## M4 Sognsvann – Ringbanen - Bergkrystallen



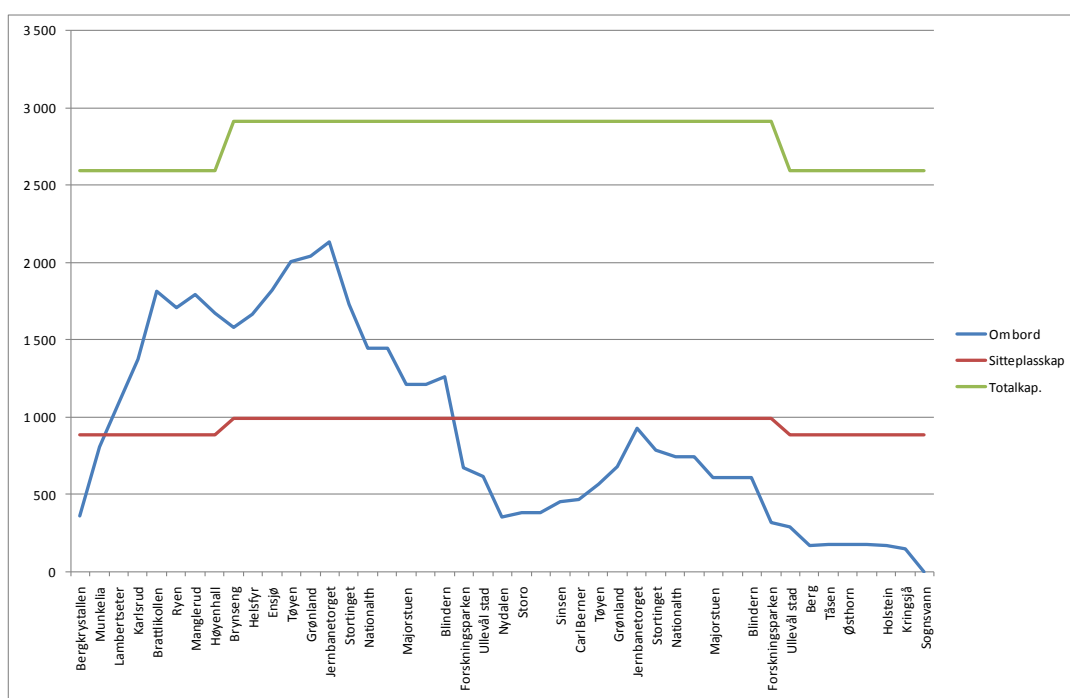
Figur 21. Illustrasjon av påstigende, avstigende og belegg om bord på M4 mellom Sognsvann og Bergkrystallen via Ringbanen i morgenrush.

M4 mellom Sognsvann og Bergkrystallen via Ringbanen, og dermed to ganger gjennom sentrum, er preget av flere små topper. Klart høyest belegg er det på Lambertseterbanen fra Karlsrud frem til Nationaltheatret, hvor det gjennomsnittlig i morgenrushet er sitteplass til omtrent halvparten av passasjerene.

Som nevnt i punkt 6.1 har Sognsvannsbanen høyest belegg i ettermiddagsrushet. Det er imidlertid ikke noe som tyder på kapasitetsproblemer i en normalsituasjon.



Figur 22. Illustrasjon av belegg på M4 fra Sognsvann via Ringbanen til Bergkrystallen i morgenerush.



Figur 23. Illustrasjon av belegg på M4 fra Bergkrystallen via Ringbanen til Sognsvann i morgenerush.

## M5 Østerås – Vestli

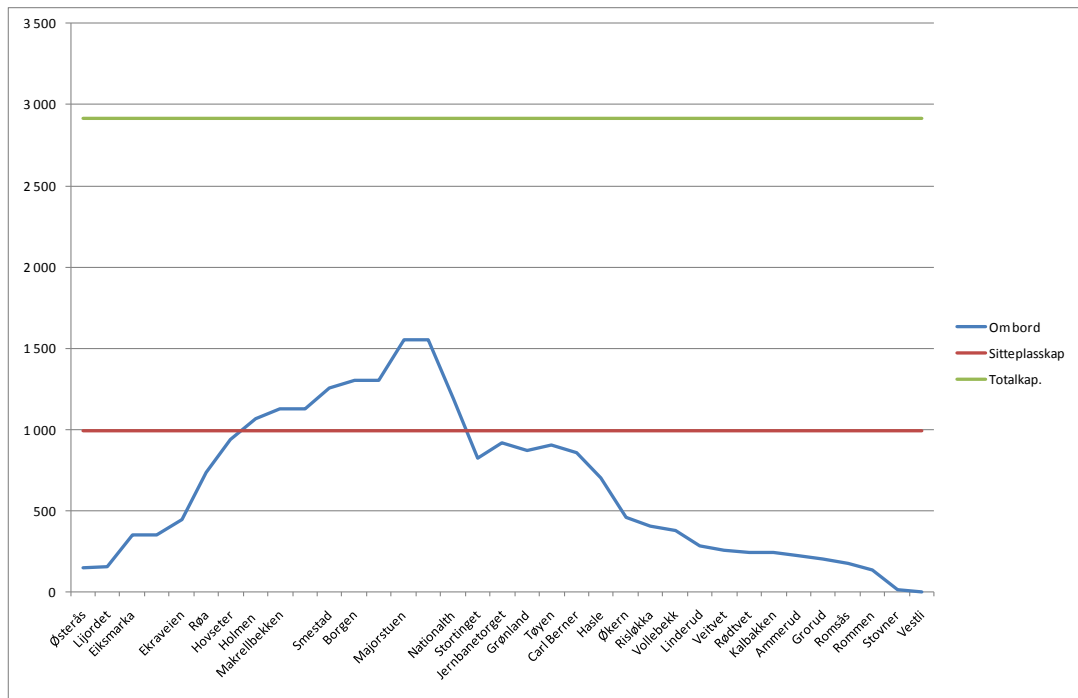


Figur 24. Illustrasjon av påstigende, avstigende og belegg om bord på M5 mellom Østerås og Vestli i morgenrush.

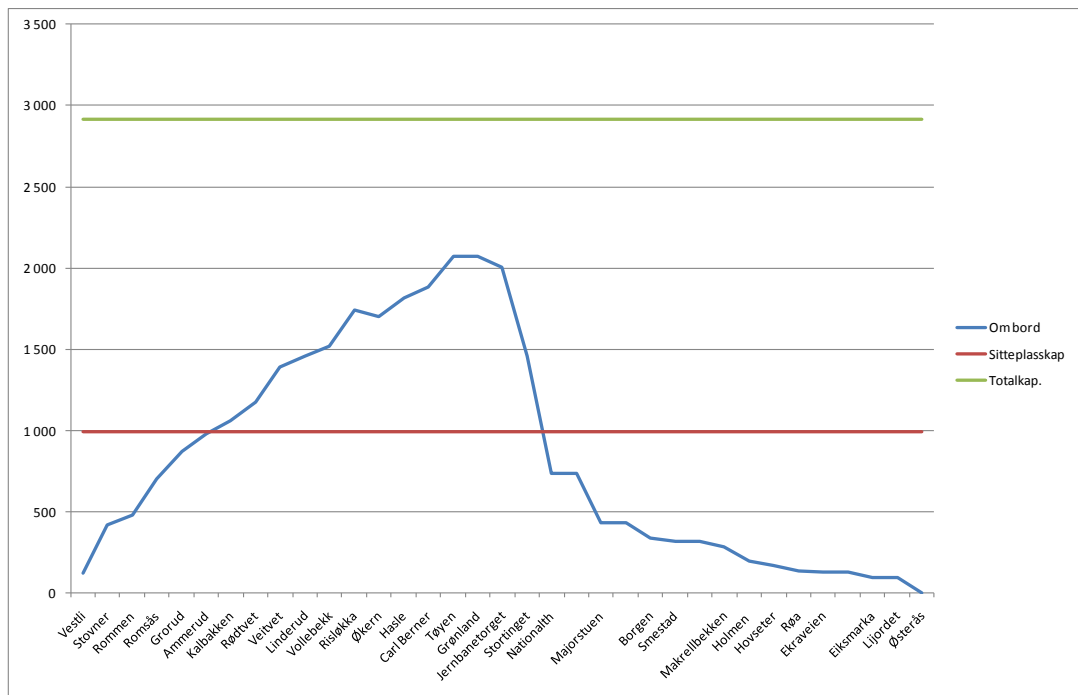
M5 mellom Østerås og Vestli kjører i normal- og høytrafikk sammen med M6 (Røabanen) og M3 (Grorudbanen). Kapasitet og etterspørsel må derfor sees i sammenheng med disse linjene. Ståplass må påregnes etter hhv. Røa og Ammerud.

Det er for øvrig klart rom for tiltak for å styrke trafikkgrunnlaget på Røabanen, som er den av grenene med forutsatt 7,5 minutters frekvens som har lavest utnyttelse av tilbudet. Å snu M6 på Røa er vurdert, men gir bare helt marginal kostnadsreduksjon. Det vurderes derfor som bedre å styrke attraktiviteten ved frekvensøkning. Samtidig kan både trafikkoverføring fra buss og forlengelse til Hosle vurderes.





Figur 25. Illustrasjon av belegg på M5 fra Østerås til Vestli i morgenrush.



Figur 26. Illustrasjon av belegg på M5 fra Vestli til Østerås i morgenrush

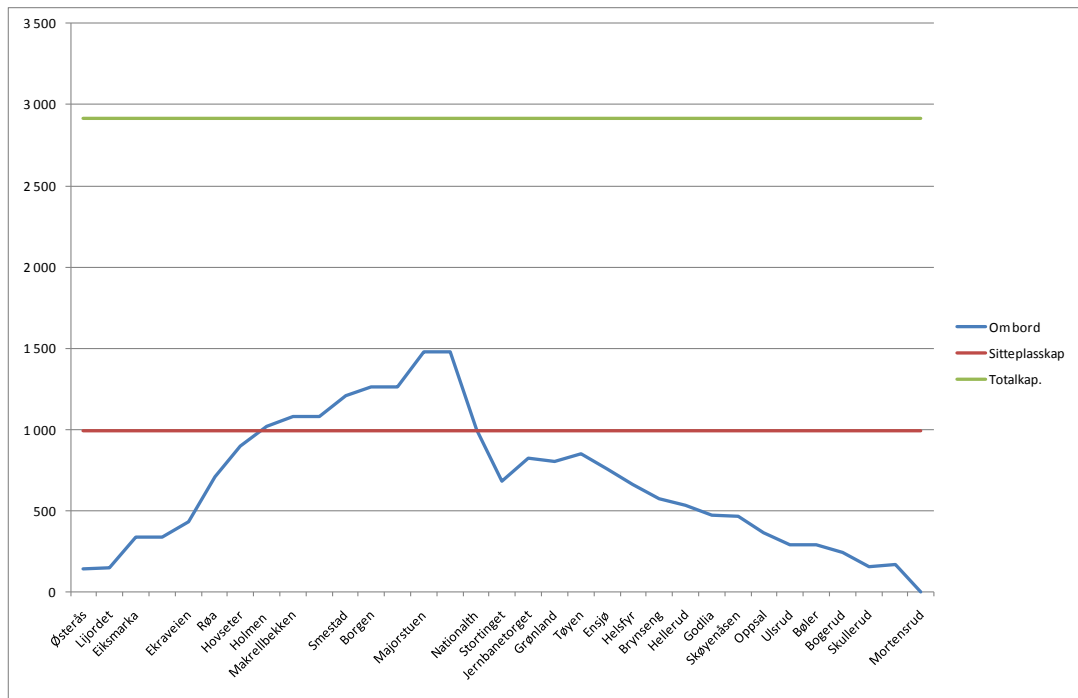
## M6 Østerås – Mortensrud



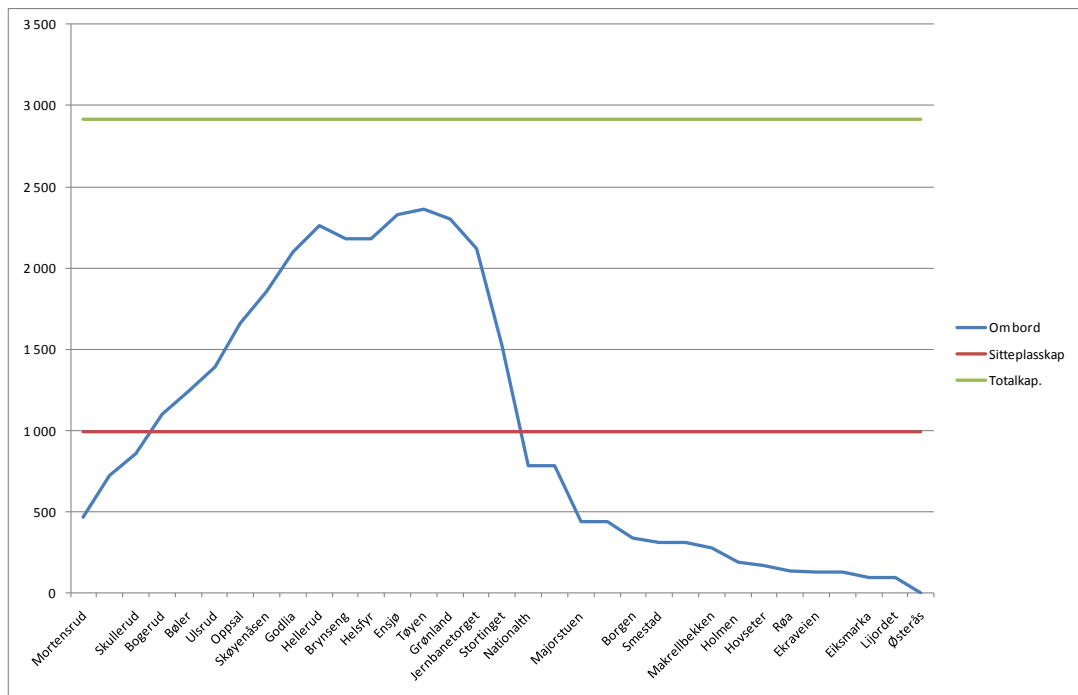
Figur 27. Illustrasjon av påstigende, avstigende og belegg om bord på M6 mellom Østerås og Mortensrud i morgenrush.

M6 går sammen med andre linjer på alle delstrekninger, og er ikke forutsatt kjørt i lavtrafikk. Belegget må særlig sees i sammenheng med M3 og M5.

Østensjøbanedelen har klart bedre utnyttelse enn Røabanedelen, jevnfør det som er nevnt under M5 om styrking av trafikkgrunnlaget på Røabanen.



Figur 28. Illustrasjon av belegg på M6 fra Østerås til Mortensrud i morgenerush.



Figur 29. Illustrasjon av belegg på M6 fra Mortensrud til Østerås i morgenerush



## 7 Etappevis utvikling

Frem mot 2030 vil det være god utnyttelse og nytte av et metrotilbud som skissert, basert på i alt 345 vogner, eller 96 vogner (32 tog) mer enn det som vil bli til disposisjon i 2010. Det aktuelle spørsmålet bør være tempoet i opptrappingen, og dermed i hvilken grad vi skal benytte opsjon 3 innenfor rammen av inngått avtale om levering av MX3000.

Minimumsordre er 10 tog eller 30 vogner.

Gitt forutsetningen om at T2000 ikke lenger er et aktuelt alternativ for trafikkering av Holmenkollbanen, trengs flere vogner dersom vi både skal gjenåpne Holmenkollbanen og følge opp vedtaket om 7,5 minutters rute på Furusetbanen. Denne frekvensøkningen var del av den konkret anviste bruken av driftsmidlene i O3. Inntil Kolsåsbanen gjenåpnes til Bekkestua i slutten av 2011 kan vogner tiltenkt denne forlengelsen midlertidig brukes. Deretter kan vi få en periode med ekstra høye krav til vogntilgjengelighet, før tilstrekkelig mange vogner i opsjon 3 er levert.

Samtidig vil det først være etter at Lørensvingen er ferdigstilt, og ny linje M3 mellom Vestli og Mortensrud kan komme i gang, og i kombinasjon med ny M6 mellom Østerås og Mortensrud gi 7,5 minutters rute også på Østensjøbanen, at vi trenger full beregnet vognpark. Dette kan antakelig ikke skje før ca 2015.

Mye taler derfor for å søke å strekke ut vognleveransen i opsjon 3, det vil si levering over perioden 2013-2015.

I tabellform på de følgende sidene har vi skissert en mulig etappevis utvikling av vognkjøp av forbedret trafikktilbud på metronettet.

M1 er foreslått som pendellinje mellom Frognerseteren og Ellingsrudåsen fra 2013. Så lenge denne pendelen opprettholdes, begrenses mellomavgangene på Furusetbanen til trevognstog. Beregningene tyder på at dette vil gi kapasitetsbrist og frakjøring/avvisning og trengsel og lav komfort før 2030. Det synes da riktig å prioritere betjening av Furusetbanen med to seksvognstog i kvarteret. Holmenkollbanen må i så fall snu på Majorstuen inntil det eventuelt er skaffet kapasitet i et tunnelsystem 2. Planer for mulig ny Majorstuen stasjon er tilpasset en slik mulighet.

Utredning av langsiktige kapasitetsøkninger ved system 2 for alle driftsarter er igangsatt som et første forberedende trinn som ledd i arbeidet med K2012 og Nasjonal transportplan. Arbeidet skjer i samarbeid med blant andre Jernbaneverket, for å sikre samordning med planene for en ny jernbanetunnel gjennom Oslo.

| Etappe               | MX-sett<br>Økn. | MX-sett<br>Akk.               | Kostnad<br>Økn. | Kostnad<br>Akk. | Tiltak  | Kommentarer  |
|----------------------|-----------------|-------------------------------|-----------------|-----------------|---|--|
| I<br>2010            | 11              | 75                            | 55 mill         | 55 mill         | Økt kapasitet på ny linje 4/6 Lambertseterbanen – Ringbanen - Kolsåsbanen | Seksvognstog settes inn på Lambertseterbanen/ Ringbanen/Kolsåsbanen etter hvert som de er tilgjengelig. Linje 1 kjøres ikke lenger til Bergkrystallen i rushtid. Er innarbeidet i budsjett 2010. Vognleie forutsatt dekket av O3. Økte kostnader ellers primært vognvedlikehold og energi.   |
| II<br>2010/<br>2011  | 2               | 77                            | 10 mill         | 65 mill         | Ny rutemodell   | Ny rutemodell som gir bedre takting på strekninger som betjenes av flere linjer.<br><br><10 mill kr – O3-finansiering mulig.   |
| III<br>2010/<br>2011 | 6               | 83                            | 25 mill         | 90 mill         | Linjekombinasjon 1-5A   | Holmenkollbanen trafikkeres i grunnruten midlertidig ved at Grorudbanens mellomavganger (5A) forlenges fra Stortinget til Frognerseteren. I lavtrafikk kjøres mellom Frognerseteren og Helsefyrt eller Veitvet. Egentlig ingen vesentlig kostnadsendring fra før oppgraderingen av Holmenkollbanen ble igangsatt, bortsett fra økt vognleie. |
| IV<br>2011           | 0/2             | 83/83*<br>(*92 % vogn-tilgj.) | 10/50 mill      | 100/140 mill    | Kolsåsbanen til Jar/Bekkestua   | Kolsåsbanen vil være ferdigstilt til Jar i desember 2010 og til Bekkestua i august 2011. Disse utvidelsene av metrotilbudet er forutsatt dekket av akershusdelen av O3.  |

**Så langt innenfor rammen av MX underlevering på 83 tog (249 vogner), og forutsatt vesentlig høyere vogntilgjengelighet enn i dag. Kjøp av flere vogner ved utnyttelse av opsjon 3 er nødvendig for å innføre 7,5 minutters rute på Furusetbanen, eventuelt fortsatt betjene Holmenkollbanen, og gir dessuten andre nye muligheter:**

| Etappe  | MX-sett<br>Økn.                        | MX-sett<br>Akk. | Kost-<br>nad<br>Økn. | Kostnad<br>Akk. | Tiltak  | Kommentarer   |
|---|--|-----------------|----------------------|-----------------|---|---|
| V<br><br>2013   | 5+2*<br><br>(*90 %<br>vogn-<br>tilgj.) | 90              | 30 mill              | 170 mill        | 7,5 minutters rute<br>på Furusetbanen<br>(M1)             | Frekvensøkning på Furusetbanen bør innføres når tilstrekkelig antall vogner i opsjon 3 (7 sett) er levert. Forutsatt O3-finansiert. Holmenkollbanen pendler mot 2A i stedet for 5A (M1). M1 snur på Helsefyr ved lavtrafikk.  |
| VI<br><br>2013/<br>2014   | 3                                      | 104             | 80 mill              | 250 mill        | Kolsåsbanen til<br>Avløs/Kolsås                           | Gjeldende fremdriftsplaner er basert på at Kolsåsbanen kan gjenåpnes til Kolsås i oppgradert stand høsten 2014. En mellom-etappe til Avløs er sannsynlig, og vil i så fall koste 21 mill kr, men kreve de samme 3 settene som til Kolsås. Økt tilskudsbehov kan dekkes av O3. |
| VII<br><br>2015   | 3                                      | 93              | 25 mill              | 275 mill        | 7,5 minutters rute<br>på Røabanen                         | Frekvensøkning på Røabanen bør innføres som forlengelse av 5A fra Stortinget (M5) når tilstrekkelig antall vogner (ytterligere 3 tog) er levert. O3-finansiering er mulig.  |
| VIII<br><br>2014  | 8                                      | 101             | 45 mill              | 320 mill        | Full tog lengde på<br>M5                                  | Når MX-leveranser gjør det mulig, bør mellomavgangene på Grorudbanen få seksvognstog.   |
| <b>Etter åpning av Lørensvingen gis ytterligere muligheter:</b> |  |                 |                      |                 |   |   |
| IX<br><br>2015<br>eller<br>senere                               | -2                                     | 102             | 50 mill              | 370 mill        | Lørensvingen og<br>7,5 minutters rute<br>på Østensjøbanen | Åpningen av Lørensvingen gir rom for 7,5 minutters rute også på Østensjøbanen ved linjekombinasjonene M3 og M6. M3 pendler mellom Vestli og Mortensrud via Lørensvingen og Storo/Majorstuen. O3-finansiering er mulig.  |
| X<br><br>2015<br>eller<br>senere                                | 13                                     | 115             | 70 mill              | 440 mill        | Full tog lengde på<br>resterende linjer.                  | Når MX-leveranser gjør det mulig, bør mellomavgangene på alle linjene, det vil si M6, få seksvognstog.  |

## 8 Samfunnsøkonomi

Beregning av samfunnsøkonomisk resultat støtter blant annet på betydelige problemer med å definere og beregne et samlet sett realistisk nullalternativ. Buss for å ta trafikkvekst parallelt med bane til et sentrum med allerede sprengt kapasitet for trikk og buss på gatenettet, men fortsatt plass til flere tog/vogner i metroens fellestunnel, ville innebære samfunnsmessige tap som ikke fremkommer i beregningsmodellene, i hvert fall ikke så lenge vi ikke har lagt ned ressurser i å utrede hvilke tiltak som måtte til på gatenettet, og hvilke konsekvenser dette ville få.

Det er på denne bakgrunn benyttet en grov, overslagsmessig tilnæringsmåte. Denne viser at økt behov for offentlig tjenestekjøp på ca 240 mill kr er i samme størrelsesorden som gevinstene ved de skisserte forbedringene. Vi har da sett på tidsbesparelse for eksisterende kollektivtrafikanter i regionen, tidsnytte for nyskapt kollektivtrafikk på grunn av tiltakene og besparelser for biltrafikken mht tidskostnader, ulykkeskostnader og miljøkostnader.

Nytten for kollektivtrafikanter fordeler seg noe ujevnt på bydeler og grenbaner eller linjer. Dette fremkommer som endringer i generaliserte reisetidskostnader, som vektet gangtid, ventetid, ombordtid og byttetid. Særlig områder langs Furusetbanen, Østensjøbanen og Røabanen og Ringbanen mellom Blindern og Sinsen vil være vinnere.

Beregninger av endring i **tid per reise** - som forteller hvor mye tilbudsendringen betyr lokalt – viser også at Furusetbanen, Østensjøbanen og Røabanen kommer best ut. Men her finner vi Lørenbyen oppe på fjerde plass, med 1,12 sparte minutter per reisende. Av detaljene for Løren ser vi videre at hele besparelsen kommer pga. kortere gangtider, og at når det har blitt stasjon på Løren, foretrekker mange denne i stedet for å gå lengre til høyfrekvente tilbud som vi bl.a. finner på ring 3 og i Trondheimsveien.

Disse resultatene viser for øvrig hvor komplekst det er å beregne virkningene av å introdusere et nytt tilbud i områder som har et visst tilbud fra før. Erfaringene fra Ringbanen bekrefter at trafikkberegningmodellene undervurderer attraktiviteten i nye metrotilbud. Dette skyldes sannsynligvis det vanlige modelltekniske problemet med at modellene er mer rasjonelle enn virkeligheten med hensyn til hvilke busslinjer folk flest klarer å se på som reelle alternativer, selv om gangavstand og frekvens skulle tilsi høy attraktivitet.



## 9 Offentlig økonomi

Den skisserte tilbudsstyrkingen frem til ca 2030 er beregnet å ville øke kostnadsnivået i faste priser med ca 440 mill kr. Beløpet inkluderer ca 87 mill kr i sum årlige avskrivninger av ny infrastruktur. Foreløpige anslag tyder på at av de i sum 440 mill kr gjelder ca 300 mill kr Oslo og ca 140 mill kr Akershus.

Vedtak om vognkjøp utløser isolert sett binding av en kostnadsøkning på ca 160 mill kr årlig, som dekker økt vognleie fra Ruter til OVS og økt husleie (ny vognhall) fra Ruter til OTD/KTP. Resten av den etappevise økningen på 280 mill kr til i alt vel 440 mill kr gjelder vedlikehold og avskrivning av ny infrastruktur (100 mill kr) og økt produksjonsvolum for vognene (time- og kilometeravhengige kostnader 180 mill kr).

Av kostnadsøkningen vil forsiktig anslått 200 mill kr dekkes av økte billettinntekter. Langtidsplanen for Oslopakke 3 (O3) har i gjennomsnitt for årene 2019-2028 satt av 170 mill kr som tilskudd til de aktuelle tiltakene. Legges dette til grunn, mangler finansiering av rundt regnet 70 mill kr, eller noe mindre enn avskrivningsnivået. Dette samsvarer med påpekningen i K2010 av at sunn avskrivning av ny infrastruktur krever realøkning i offentlig tjenestekjøp. Dette er egentlig ingen reell endring i forhold til dagens situasjon, med offentlig ad hoc-finansiering av reinvesteringer og vedlikeholdsløft for å innhente oppståtte etterslep.

Prosentvis er kostnadsøkningen for øvrig omtrent som eller litt lavere enn antatt befolkningsvekst i samme periode, og burde følgelig ikke være spesielt utfordrende sett i sammenheng med målene om at kollektivtrafikken skal styrke sin rolle.

Mens årlig kostnadsøkning melder seg etappevis, kan vogninvesteringen måtte finansieres samlet. 32 tog kan dreie seg om 1700-1800 mill kr. Det vises til at mens 10 tog trengs snarest mulig, kunne leveringen av de resterende helt eller delvis trekkes ut i tid, f eks til Lørensvingen er klar, antakelig tidligst i 2015. Disse spørsmålene bør avklares som ledd i nødvendige avklaringer av selve vognanskaffelsen.

Ruter forholder seg i utgangspunktet til en modell hvor vi gjennom kjøp fra metrooperatøren og vognselskapet betaler de årlige kostnadene, inkludert vognleien. Finansieringen av Oslo vognselskaps betydelige investeringer må løses på annen måte. Fortsatt lånefinansiering er nærliggende. Ruter vil også minne om de mulighetene som kan ligge i en ny forretningsmodell, hvor anskaffelse og finansiering av nødvendig vognpark sees i sammenheng med en samlet konkurranseutsetting som omfatter hele driften av metroen. Avveining mellom vognparkens størrelse og prosentvis krav til vogntilgjengelighet vil i en slik modell være operatørens klare ansvar.

Nye vogner i det omfanget som er aktuelt her, krever også økt vognhallkapasitet. Dette spørsmålet utredes i et eget prosjekt ledet av KTP. Konsekvens i form av økt husleie etter en investering på 400 mill kr er lagt inn i driftskostnadene. Egen sak ventes fremlagt i 2010.

## 10 Konklusjon

Metronettets utvikling bør baseres på full utnyttelse av fellestunnelens kapasitet og en rutemodell som kombinerer etterspørselstilpasset kapasitet, høy pålitelighet, kundesvennlig takting og god stabilitet.

Etappevis utvikling av metronettet frem mot 2030 bør skje med utgangspunkt i et system med 15-minutters ruter på følgende linjer:

- M1 Frognerseteren – Majorstuen – Jernbanetorget - Helsfyr/Ellingsrudåsen
- M2 Kolsås – Jernbanetorget - Ellingsrudåsen
- M3 Vestli – Lørensvingen – Storo – Majorstuen – Jernbanetorget - Mortensrud
- M4 Sognsvann – Jernbanetorget – Storo – Jernbanetorget - Bergkrystallen
- M5 Østerås - Jernbanetorget – Vestli  
Stortinget – Jernbanetorget - Vestli
- M6 Østerås - Jernbanetorget – Mortensrud (ikke i lavtrafikk)

Inntil det er vogner nok til å etablere 7,5 minutters rute på Furusetbanen (full M1), kjøres M1 mellom Frognerseteren og Vestli etter at Holmenkollbanen gjenåpnes for trafikk med strømskinne. (Dagens linjer 1 og 5A kobles sammen.) Linjen kuttes ved Veitvet eller kjøres til Helsfyr ved lavtrafikk.

Inntil Lørensvingen er etablert, kjøres M3 mellom Storo og Mortensrud. 7,5 minutters rute på Grorudbanen opprettholdes i denne fasen ved at M5 også kjøres 15 minutters rute som mellomavganger Vestli - Stortinget utenom lavtrafikk.

Rutemodellen krever 345 vogner (115 tog) brutto. Dette tilsier 32 nye tog ut over det som leveres innen høsten 2010. Markedsvurderinger tilsier at slik kapasitet bør kunne gis i perioden 2015-2020.

På helt kort sikt trengs 8 tog, i praksis minimumsleveransen på 10 tog, snarest mulig for at det skal være mulig både å trafikere Holmenkollbanen og opprettholde forutsetningen i Oslopakke 3 om 7,5 minutters rute på Furusetbanen. Bruk av T2000 er ikke realistisk innenfor rammen av akseptabel risiko med hensyn til pålitelighet og økonomi. 1300-vognene skrotes nå av hensyn nødvendig effektivitetsutvikling i verkstedene.

Ut fra de prinsippene som er skissert, bør plan for vognleveranse innenfor rammen av opsjon 3 utarbeides, eventuelt strukket noe ut i tid. Endelig avklaring må av hensyn til avtalte frister skje i løpet av 2010.

Finansiering av tilbudsutviklingen kan langt på vei dekkes innenfor rammen av Oslopakke 3 drift. Midler til avskrivning av ny infrastruktur bør imidlertid søkes gitt utenfor en slik ramme.

## Ruterrapporter

|         | Tidligere utgitte rapporter  | Utgitt |
|---------|--|--------|
|         | Årsrapport 2007  |        |
|         | Kollektivtransport i nordiske byer, markedspotensial og utfordringer framover, september 2006              | sep.06 |
|         | Kollektivtrafikk i fysisk planlegging, praktisk veileder for by- og trafikkplanleggere, november 2006      | nov.06 |
|         | Holmenkollbanens fremtid, februar 2008   | feb.08 |
|         | Bussterminalløsninger i Oslo sentrum, mai 2008   | mai.08 |
|         | K2009 Ruters strategiske kollektivtrafikkplan 2009-2025, juni 2008   | jun.08 |
|         | BEST (Benchmarking in European Service of public Transport), results of the 2008 survey, september 2008    | sep.08 |
|         | Innfartsparkering Rosenholm, september 2008  | sep.08 |
|         | Strategi for innfartsparkering i Oslo og Akershus, konsulentrapport, september 2008                        | sep.08 |
|         | Lørensvingen - Planprogram, oktober 2008   | okt.08 |
|         | BEST (Benchmarking in European Service of public Transport), status report 2006-2008, oktober 2008         | okt.08 |
|         | Ny T-banestasjon på Majorstuen, Teknisk-økonomisk utredning av ny underjordisk T-banestasjon, oktober 2008 | okt.08 |
|         | Holmenkollbanen, T-bane til Holmenkollen skiarena, desember 2008   | des.08 |
|         | Ruters prisstrategi, soner og billettslag, desember 2008   | des.08 |
|         |  |        |
| Nr.     | Rapporter utgitt av Ruter  | Utgitt |
| 2009:1  | Årsrapport 2008  | 2009   |
| 2009:2  | Bybane Fornebu - Skøyen, statusrapport pr. april 2009; revidert juni 2009                                  | jun.09 |
| 2009:3  | Vurdering av trasévalg for nedre del av Briskebytrikken; februar 2009, revidert juni 2009                  | jun.09 |
| 2009:4  | Fremkommelighet for kollektivtrafikken i Oslo og Akershus, Årsrapport 2009                                 | jun.09 |
| 2009:5  | Bussterminal i Oslo, juni 2009   | jun.09 |
| 2009:6  | Samspill mellom administrasjonsselskap og operatør, juni 2009  | jun.09 |
| 2009:7  | Incentivbaserte kontrakter og konkurranseutsetting, august 2009  | aug.09 |
| 2009:8  | Forprosjekt for trikk i Frederiks gate, vurdering av alternativer, september 2009                          | sep.09 |
| 2009:9  | Ruters tilgjengelighetsstrategi, september 2009  | sep.09 |
| 2009:10 | K2010 - Ruters strategiske kollektivtrafikkplan 2010-2030, september 2009                                  | sep.09 |
| 2009:11 | Økt effektivitet for metro og trikk, september 2009  | sep.09 |
| 2009:12 | Samfunnsregnskap for Ruter 2008, september 2009  | sep.09 |
| 2009:13 | L2010 Linjenettstruktur for kollektivtrafikken i Oslo og Akershus 2010 - 2030, september 2009              | sep.09 |
| 2009:14 | Ruters miljøstrategi 2010-2013, høringsutkast september 2009   | sep.09 |
| 2009:15 | Halvårsrapport 2009, september 2009  | sep.09 |
| 2009:16 | Fremtidig vogntype for Holmenkollbanen, september 2009   | sep.09 |
| 2009:17 | Forneubanen Sluttrapport trasé- og konsekvensutredning   | nov.09 |
| 2009:18 | Fjordtrikken Fase 1 traséutredning   | nov.09 |
| 2009:19 | Fjordtrikken Sluttrapport trasé- og konsekvensutredning  | nov.09 |
| 2009:20 | Trikk til Tonsenhagen, et forprosjekt  | nov.09 |
| 2009:21 | Ny rutemodell og vognbehov metro   | okt.09 |
| 2009:22 | Trafikktilbud sydområdet   | des.09 |
|         |  |        |
| 2010:1  | Banebetjening av Bjørndal og Gjersrud/Stensrud   | feb.10 |
| 2010:2  | Fjordtrikken - Sammendragsrapport  | feb.10 |
| 2010:3  | Fremkommelighet og tilgjengelighet. Årsrapport 2009  | feb.10 |
| 2010:4  | Ny bussterminal ved Oslo S. Plassering og utforming  | feb.10 |
| 2010:5  | Metronettets rutemodell og vognpark 2012-2020  | mar.10 |
| 2010:6  | Årsrapport 2009  | mar.10 |
| 2010:7  | Kollektivtrafikk-løsning for Fornebu. Sammendragsrapport   | mar.10 |



**Ruter As**

Dronningens gate 40  
Postboks 1030 Sentrum  
0104 Oslo  
Telefon: 40 00 67 00  
[www.ruter.no](http://www.ruter.no)