



Trikkens rolle

Trikkeprogrammet
Rapport: Trikkens rolle
Juni 2015

Rapport – Trikkens rolle

Juni 2015

Utarbeidet for Trikkeprogrammet
av Analyse & Strategi AS

Forfattere: Julie Amlie, Espen Martinsen og Ulla Marie Vesterås.
Kontaktperson i Trikkeprogrammet: Eivind Nikolaysen

Forsideillustrasjon: Ny trikketrasé langs Ring 2 ved Ullevål sykehus, Placebo Effects for Ruter AS.

Trikkeprogrammet er etablert av Oslo kommune v/ byrådsavdeling for miljø og samferdsel, og er et samarbeid mellom Ruter AS, Sporveien Oslo AS, Oslo Vognselskap AS og Bymiljøetaten.

ANALYSE &
STRATEGI DEL AV
MULTICONSULT

oslo>trikk
fremtidens byreise

INNHold

1	Hensikt	4
2	Bakgrunn	6
3	Trikkens rolle	7
3.1	<i>Helhetlig tilnærming til transportsystemet</i>	7
3.2	<i>Mulige roller trikken kan ta</i>	8
3.3	<i>Hvorfor velger vi trikk?</i>	12
3.3.1	Årsak 1: Trikkens kapasitetsstyrke	12
3.3.2	Årsak 2: Fremføringshastighet i bygater	14
3.3.3	Årsak 3: Energieffektivitet	16
3.3.4	Årsak 4: Skinnfaktor	17
3.3.5	Årsak 5: Bidrag til byutvikling	18
3.4	<i>Bedre rollefordeling mellom trikk og buss</i>	19
3.5	<i>Trikk gir all overflatedekning innenfor ring 2</i>	21
3.6	<i>Infrastrukturtiltak</i>	21
3.7	<i>Fremkommelighet</i>	26
3.8	<i>Oppsummering</i>	27
4	Markedspotensial	28
4.1	<i>Dagens situasjon</i>	28
4.2	<i>Markedsvekst – tradisjonelle metoder</i>	32
4.2.1	Historisk vekst	32
4.2.2	Vekst som følge av arealbruksstrategi mot 2030	33
4.2.3	Vekst simulert i transportmodellene	34
4.2.4	Vekst som målsatt i K2012	35
4.3	<i>Dimensjonerende transporttettersspørsmål 2030</i>	35
4.3.1	Scenario I – grunnprognose	36
4.3.2	Scenario II – omfordeling buss-trikk	38
4.3.3	Scenario III – utvidet rolle og ny infrastruktur	39
4.3.4	Ulike vekstbaner for trikken mot 2030	40
5	Kapasitet	41
5.1	<i>Kapasiteten i gatenettet</i>	41
5.1.1	Holdeplasskapasitet	41
5.1.2	Traséer i sentrum	42
5.2	<i>Vognkapasitet</i>	43
5.2.1	Praktisk vognkapasitet	43
5.2.2	Vognas utforming	45
6	Rutemodeller og vognbehov	48
6.1	<i>Scenario I – grunnprognose</i>	48
6.2	<i>Scenario II – omfordeling buss-trikk</i>	49
6.3	<i>Scenario III – utvidet rolle og ny infrastruktur</i>	50
6.4	<i>Kommentarer til rutemodellene</i>	53
6.5	<i>Usikkerhetsanslag mindre trikk</i>	55
6.6	<i>Usikkerhetsanslag større trikk</i>	56
7	Oppsummering	59
	Vedlegg	61

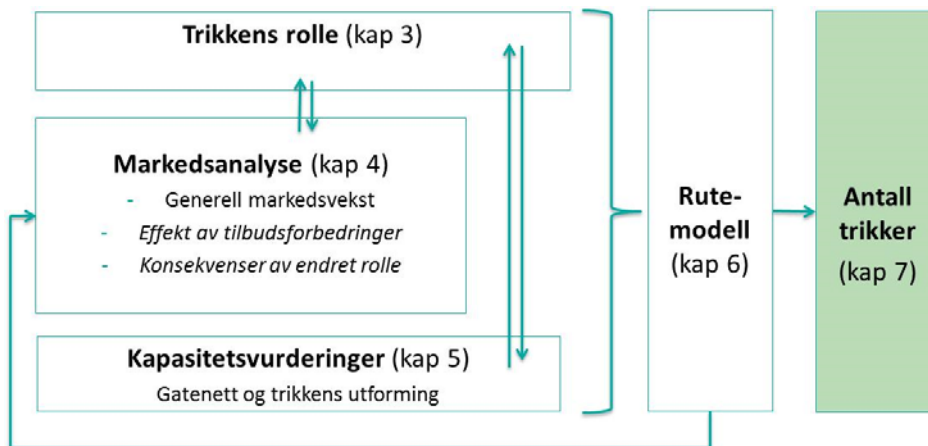
1 HENSIKT

Trikkeprogrammet er opprettet på oppdrag fra Oslo kommune, og har ansvar for prosesser knyttet til utvikling av trikken i Oslo. Programmet skal sørge for anskaffelse av nye trikker, oppgradering av infrastruktur og utredning av fremtidig basebehov. Når det gjelder trikkeanskaffelsen, har programmet ansvar for leveransen av forprosjektet og de videre fasene i anskaffelsesprosjektet frem til leveransen er gjennomført.

Trikkeprogrammet bygger på kompetanse fra Ruter AS, Sporveien Oslo AS, Oslo Vognselskap AS og Bymiljøetaten i Oslo kommune.

Rapporten «Trikkens rolle» skal peke på hva som skal til for at trikken skal beholde og videreutvikle sine fortrinn, identitet og rolle som transportmiddel når nye trikker anskaffes og trikkens infrastruktur oppgraderes og videreutvikles. Et viktig bidrag fra rapporten er å kvalitetssikre antall trikker som skal settes i bestilling, når man tar hensyn til hvilken rolle trikken bør ha i transportsystemet, markedet som skal betjenes, kapasiteten i gatenettet og om bord i vognene og en rutemodell som svarer ut behovene til kapasitet.

Arbeidet, så vel som rapportens oppbygning, er strukturert etter følgende sammenhenger:



Figur 1: Sammenhengene som leder fram til vognbehov. Pilene angir gjensidige avhengighetsforhold

Et viktig utgangspunkt for arbeidet har vært å ivareta de viktigste elementene i trikkestrategien, opprinnelig utarbeidet i 2010 (Ruterrapport 2010:16). En første, foreløpig utgave av Trikkens rolle forelå vinteren 2015. I ettertid er rapporten oppdatert pr juni 2015 basert på framtidige løsningsskisser i Ruters strategiarbeid, utviklet ut fra en helhetlig tilnærming til transportbehovet og optimal rollefordeling mellom driftsartene. I stor grad var trikkens rolle definert på tilsvarende måte i det opprinnelige arbeidet. Ved revisjonen er endringene primært knyttet til beskrivelse av foreslåtte infrastrukturtiltak (kap 3.7), oppdatert kart (3.8) og rutemodeller for scenario III (kap 6.3). Det har ikke vært gjort egne markedsanalyser knyttet til de nye infrastrukturtiltakene. Dette belyses derimot i andre arbeider, blant annet KVV Oslovet og M2016. Innenfor scenario III ligger det usikkerhet knyttet til gjennomføring og driftssetting av det enkelte infrastrukturtiltak.

Det har vært ønskelig å presentere en grov rutemodell som indikerer et antall vogner som er nødvendig for å gi tilbud på gitt infrastruktur. Ytterligere optimalisering av rutemodellene vurderes som ikke hensiktsmessig nå. For eksempel tror vi at man vil finne bedre pendelkoblinger enn hva som nå er angitt etter en mer detaljert analyse. Gradvis markedsvekst, faser i vedlikehold og utvikling av ny infrastruktur og graden av fremkommelighet, vil kunne påvirke forutsetningene for det endelige vognbehovet.

Rapporten er utarbeidet som et ledd i Trikkeprogrammet, og initiert gjennom en bestilling gitt i programmets mandat. Arbeidet har vært støttet av en referansegruppe med representanter fra Ruter, kjerneressurser i Trikkeprogrammets prosjekter og prosjektet Kraftfulle fremkommelighetstiltak (KFT). Analyse & Strategi AS har vært ekstern konsulent på oppdraget. Styringsgruppen og programstyret er besluttende organer i Trikkeprogrammet, og har tatt stilling til hovedkonklusjonene fra arbeidet. Anbefalingen om antall trikker er tatt med videre i arbeidet med forprosjekt for ny trikk. Det er lagt opp til at rapporten tas med i styrebehandlingen av Ruters kollektivstrategi våren 2015.

2 BAKGRUNN

Arbeidet bygger på en rekke tidligere dokumenter og pågående utredninger.

Aktuelle arbeider er:

- Rullering av Ruters strategiplan M2016
- KVVU Osloavet
- Framtidige rutemodeller (under arbeid, Ruter)
- Trafikkplan Indre by (pågående arbeid, avsluttes ultimo 2015)
- Forstudie Trafikkplan Indre By (Analyse & Strategi 2014)
- Markedspotensial langs dagens og foreslåtte linjer (Ruter 2014)
- Gjennomsnittshastighet for trikk (Plan Urban 2014)
- Redusert biltrafikk og bedre fremkommelighet for buss og trikk (Plan Urban 2014)
- Bybanestandard (Plan Urban 2014)
- KVVU nye trikker (Ruter 2013) og KS1 (Holthe 2013)
- Lengde nye trikker, forstudie (Plan Urban 2011)
- Ruters strategiske kollektivplan K2012 (2011).
- Trikkestrategi (Ruter 2010) og «kvalitetssikring» av denne ved Pwc.
- Kapasitet for trikk i framtidig trafikkløsning Jernbanetorget (Rambøll 2006)

Kvalitetssikringen (KS1) av KVVU nye trikker pekte på at behovsanalysen ga et utilstrekkelig grunnlag for en innkjøpsbeslutning om nye trikker. Kvalitetssikringen konkluderte derfor med at det var behov for en videreutvikling av behovsanalysen.

Blant de mange kildene nevnt over, var det et behov for en systematisk gjennomgang av materialet. Dels for å oppdatere med ny status der dette er aktuelt, samt å sammenstille og presentere det materialet som anses som relevant for trikkens rolle. Med utgangspunkt i en helhetlig tilnærming for kollektivtrafikken, presenteres markedspotensialet og en begrunnelse for trikkens rolle ut fra en markedsvurdering i 2030-perspektiv.

Det har vært en grunnleggende forutsetning at man i størst mulig grad bygger på eksisterende analyser og utredninger. Innenfor gjeldende tids- og ressursramme har det ikke vært mulig å gå i dybden i alle problemstillinger. Drøfting av aktuelle rollebeskrivelser og markedsanalysen har vært prioritert. Rapportens behandling av tema som fremkommelighet, infrastruktur og kapasitet kan oppleves som ufullstendig. Dette er imidlertid viktige perspektiver for rolledefinisjonen, som har ligget til grunn for rapportens konklusjoner.

3 TRIKKENS ROLLE

3.1 HELHETLIG TILNÆRMING TIL TRANSPORTSYSTEMET

Hvilken rolle trikken gis, har stor betydning for dens markedspotensial og for beregning av framtidig vognbehov. Med *rolle* mener vi hvilke transportoppgaver som det er optimalt at trikken løser ut fra et helhetlig areal- og transportperspektiv, og hvordan transportoppdraget bør løses. Kundeperspektivet er vel så viktig som systembetraktningen. Imidlertid antar vi her at det i stor grad er samsvar mellom et gjengs kundeperspektiv, og det å gi trikken en posisjon i trafikksystemet som best utnytter dens potensiale med hensyn til markedsandel og enhetskostnad.

Det overordnede målet med areal- og transportpolitikken er at trafikkveksten skal tas med gange, sykkel og kollektivtrafikk. En rolle for trikken som maksimerer markedsandelen er i utgangspunktet ønskelig for å bygge opp under denne målsetningen. En stor andel av trikkens kunder reiser på strekninger hvor det finnes opptil flere alternative kollektivtilbud. Et bidrag til å presisere rollen for trikken vil derfor være å gå opp en bedre rollefordeling mot buss og T-bane i slike markeder. Samtidig er det viktig minne om at i noen markeder er trikken eneste alternativ, for eksempel grenbanene til Lilleaker, Kjelsås og Ekeberg. Selv om vekstprognosene er svakere langs noen grenbaner enn i sentrum, og det kan være fristende å tenke at trikken kunne tatt mer av veksten ved å kjøre oftere på andre strekninger, har vi fokus på å utvikle et attraktivt tilbud også for kundene på grenbanene. Dette understreker at helhetsperspektivet rundt transportsystemet er vesentlig når trikkens rolle skal defineres.

Med utgangspunkt i K2012 kan man utlede følgende roller for de andre driftsartene:

- **Jernbanens** rolle er å tilby raske og kapasitetssterke forbindelser på lange og mellomlange avstander. Jernbanens styrke i form av høy fremføringshastighet utnyttes bedre ved satsing på knutepunktstasjoner. Jernbanen har en begrenset rolle med tanke på byens lokale trafikk (med et par unntak). Jernbanen betjener et større omland, med høyere grad av innpendling til Oslo. Jernbanen har derfor en høy andel arbeidsreiser med trafikktopper morgen og ettermiddag. Rutetilbudet er tilpasset denne rollen.
- **T-banens** rolle er å tilby effektive forbindelser mellom bydeler og sentrum, og på interne reiser i byen. Dens fortrinn er særlig knyttet til reisetid og kapasitet. T-banen har også en viktig rolle med å fordele passasjerer fra jernbanen inn i T-banenettet til ulike målpunkter i byen, og på denne måten utvide togets flatedekning.
- **Bussens** rutetilbud består av hovedlinjer i ikke banebetjente korridorer/områder og lokallinjer som gir supplerende flatedekning. I effektive knutepunkter spiller de lokale bussene sammen med banenettet og hovedlinjer for buss.
 - **Bybussene** har en viktig rolle med å tilby forbindelser på tvers av det skinnegående (ofte sentrumsrettede) rutetilbudet, og sørge for et mer «finmasket rutenett» i byen. Når flere kunder reiser med tverrgående linjer rundt byen (f eks 20, 21, 23/24, 33) avlastes presset på sentrum.
 - **Regionbussene** har ikke (/skal ikke ha) noen rolle for byens interne trafikk.

Det er i denne konteksten at trikkens rolle må defineres. Trikkens styrker og muligheter sammenliknet med de andre driftsartene må ligge til grunn.

3.2 MULIGE ROLLER TRIKKEN KAN TA

Rolleavklaringen for trikken må bli å svare på;

- *Hva skal trikken være god på?*
- *Hvilke kunder er trikken til for?*
- *Hvordan kan trikken spille på lag med byen og byutviklingen?*
- *Hvilke «spilleregler» gjelder i trikkens markeder?*

I de foreliggende grunnlagsdokumentene for trikkeanskaffelsen er det gjort ulike betraktninger om hva slags rolle trikken kan ha, ved å vise i til ulike kjennetegn ved tilbudet, og benytte ulike betegnelser på konseptene. Primært gjelder dette K2012, Trikkestrategien og KVU nye trikker.

Arbeidet om trikkens rolle er innledet med en systematisk gjennomgang av samtlige grunnlagsdokumenter for å hente ut momenter og beskrivelser som har med trikkens rolledefinisjon å gjøre. Momentene er deretter systematisert og presenteres nedenfor som tre alternative roller som trikken kan ta i transportsystemet. Disse har fått overskriftene *Historisk trikk*, *Bytrikk* og *Kapasitetssterk bybane*. Viktigere enn overskriftene er innholdet i konseptene.

Hver av rollene er beskrevet ut fra:

- a. Marked
- b. Trasé
- c. Infrastruktur og linjenett
- d. Konsept
- e. Rutemodell
- f. Økonomi

De tre rollene peker på tre helt ulike konsepter. Rollene er med vilje spissformulert for å få fram distinksjonene. I praksis vil trikken spille en rolle som utgjør en kombinasjon av flere av de beskrevne rollene. Beskrivelsen av de tre konseptene illustrerer at rollen trikken skal ha, vil ha stor betydning for markedspotensial, rutemodell og trikkens utforming.

Konsept

Tradisjonell trikk	Bytrikk	Kapasitetssterk bybane
«Buss på stålhjul». Begrunnet med litt høyere kapasitet/komfort enn buss.	Trikk som er relativt rask på lange avstander, og som samtidig gir godt tilbud til den tette byen.	«T-bane på overflaten». Betydelige inngrep i byen for å sikre framføring.

Marked

Tradisjonell trikk	Bytrikk	Kapasitetssterk bybane
<p>En videreføring av trikkens rolle i dag. Historisk trikkenett med moderat frekvens i blandet trafikk med bil. Markedet preges av korte reiser og traséer med lav hastighet.</p> <p>Med nye vogner gis trikken kapasitet til å ta trafikkveksten langs dagens traséer, og videreføring av dagens flatedekning legges til grunn.</p> <p>Trikken har jevnt påtrykk over dagen, og lavest andel rushtrafikk blant alternativene. Kundene som skal til/fra jobb velger primært andre alternativer fordi det går raskere. Dette kan de gjøre fordi trikkens marked overlapper med flere andre tilbud (buss og T-bane) i store deler av trikkens rutenett.</p> <p>Markedsveksten er svak i de historiske trikkegatene. Trikken evner ikke å ta sin andel av veksten i Oslo.</p>	<p>Trikkens hovedoppgave er å betjene trafikksterke relasjoner i Oslo med en kapasitet og framføring som ingen annen driftsart på overflaten kan konkurrere mot.</p> <p>Bytrikk med omtrent samme vognstørrelse som i dag, men med bedre fremkommelighet. Reservert/ delt trasé på det meste av nettet gir færre stopp, raskere framføring og bedre pålitelighet.</p> <p>Trikken har en fordelrolle for T-bane og tog, og spiller godt sammen med buss. Den er godt egnet for trikkebydelene i indre by, og for intern trafikk i sentrale bydeler.</p> <p>Trikkens marked finnes i hovedsak innenfor Ring 3, med bedre flatedekning enn T-banen. Trikken kan også ha en rolle utenfor Ring 3, da som forstadsbane vesentlig på egen trasé.</p> <p>Områder med høyt markedsgrunnlag prioriteres.</p> <p>Trikken har <i>vesentlig</i> betydning for Oslos transportkapasitet og funksjonsdyktighet.</p>	<p>Trikken prioriterer trafikken mellom forsted og by.</p> <p>Trikken gis vesentlig økt kapasitet, med lengre vogner som kjører i egne traséer i hele nettverket. Trikkens marked er preget av lengre reisestrekninger, høy andel sentrumsrettet trafikk og stor andel trafikk i rushtidene.</p> <p>Gjennomsnittlig reiseavstand skal vesentlig opp fra i dag.</p> <p>Flatedekning i indre by prioriteres lavere, og tilbys kun hvis det er plass. Korte reiser bør tas med gang og sykkel, ikke trikk.</p> <p>Betjening av strekninger med lavt trafikkgrunnlag erstattes med busstrafikk.</p> <p>Trikken har betydning for Oslos transportkapasitet og funksjonsdyktighet.</p>

Trasé

Tradisjonell trikk	Bytrikk	Kapasitetssterk bybane
<p>Som i dag.</p> <p>Trikken kjører i blandet trafikk i byen.</p> <p>Små forventninger til bedret fremkommelighet og prioritet.</p> <p>Egen trasé opprettholdes der dette eksisterer i dag.</p>	<p>Traséene utvikles med hensyn til god integrasjon med omgivelsene i bygatene. Tilpasset kjøring i fotgjengerområder, som sikrer forutsigbar fremføring også i bysentrum.</p> <p>Høy vekt på estetikk og utforming i trasé. Sentrumsgater tilrettelagt for byliv og opphold. Løsninger som reduserer barrierene ved at gaten blir lettere å krysse av fotgjengere. En sameksistens med fotgjengere som busen aldri vil kunne ha (grunnet både lovverk og praksis).</p> <p>Trikken er en del av byen. Trikken kan kjøre i gågater, hvor også varelevering er tillatt. Trikketraséer i sentrum er alltid uten biltrafikk.</p>	<p>Kapasitetssterk bybane kjører på egen trasé gjennom sentrum.</p> <p>Trikkens fremkommelighet prioriteres foran byliv. Av sikkerhetsmessige årsaker gis trikken egne traséer i sentrum med fysisk barriere mot fotgjengere, fordi hastigheten og derigjennom kapasiteten pr korridor skal utnyttes maksimalt.</p> <p>Innebærer «100 %» signalprioritering for trikk.</p> <p>Høy forutsigbarhet og fremkommelighet.</p>

Infrastruktur og linjenett

Tradisjonell trikk	Bytrikk	Kapasitetssterk bybane
<p>Eksisterende.</p> <p>Vedlikehold av trikkeinfrastrukturen vil skje ad-hoc og ha lavere prioritet enn mer kapasitetssterke alternativer. Prioritering av investeringsmidler i tråd med trikkens viktighet for transportsystemet.</p>	<p>Dagens infrastruktur oppgradert og utvidet til 1-2 nye markeder.</p> <p>Bidra til byutvikling og bymiljø. Trikk som peker framover (følger opp kommunedelplanen).</p> <p>Nivå på vedlikehold som sikrer at oppgradert standard videreføres.</p>	<p>Behov for gode overgangspunkter mot andre trikkelinjer samt T-banen.</p> <p>Bidrar til byutvikling, men veksten forventes å bli lavere langs dagens forstadsbaner enn i byen for øvrig.</p> <p>Høyere krav til standard og vedlikehold av infrastruktur. Jernbaneloven.</p>

Rutemodell

Tradisjonell trikk	Bytrikk	Kapasitetssterk bybane
<p>Nettverksfrekvens jf. Ruters prinsipper er 10 minutter minimum, høyere frekvens grunnet kapasitetsårsaker der det er behov. I praksis frekvenser opp til 5 minutter.</p> <p>Søke å tilby direkteise for flest mulig. Takting på fellesstrekninger.</p>	<p>Enklere linjenett for å redusere klumping og enklere avveininger for signalprioriteringen. Mindre trengsel som følge av forsinkelser.</p> <p>Minimum 5 minutters frekvens av hensyn til fordelerrollen, lavere frekvens kan vurderes lengst ut på grenbanene.</p> <p>Tåler variasjoner i forutsetninger og antakelser, for eksempel usikkerhet i framtidig trafikkvekst.</p>	<p>Innebærer prioritering av noen traséer.</p> <p>Rendyrket enlinjeprinsipp i rett linje gjennom sentrum. Jevntunge linjer pendler mot hverandre.</p> <p>Naturlig kanskje å legge til høy frekvens (5 min) på linjene som prioriteres.</p>

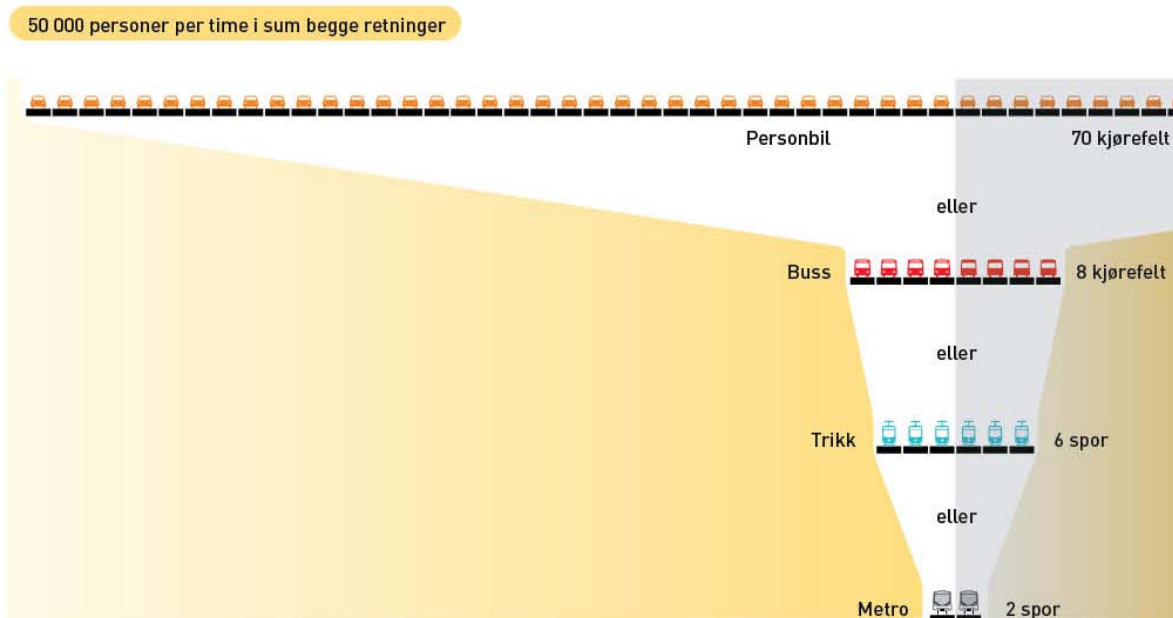
Økonomi

Tradisjonell trikk	Bytrikk	Kapasitetssterk bybane
<p>Reduksjon i enhetskostnader primært knyttet til selve vognfornyelsen.</p> <p>Begrenset effektivitetsforbedring knyttet til trafikale endringer og volumvekst.</p>	<p>En rolle som bedre utnytter stordriftsfordeler og som legger grunnlag for en sunnere økonomisk drift.</p> <p>Reservert/ delt trasé på det meste av nettet gir høyere framføringshastighet legger grunnlaget for produktivitetsforbedring.</p> <p>Betydelig kundevekst i trikkens markeder gir høyere utnyttelse av investeringen, og lavere enhetskostnader.</p> <p>Det legges til grunn at Ruters samlede ressursbruk kan optimaliseres, spesielt i forhold til buss i felles markeder.</p>	<p>Innebærer betydelige investeringskostnader i infrastrukturen.</p> <p>Tar trikken til noe som likner mer på en T-bane (på overflaten).</p> <p>Reiseavstandene skal opp, og det er dermed tvilsomt om driftskostnadene pr passasjer da reduseres (selv om rollen kan være nyttig ut fra et helhetsperspektiv).</p> <p>Erstatter busstrafikk i mindre grad, tar ikke ut synergier.</p>

3.3 HVORFOR VELGER VI TRIKK?

3.3.1 ÅRSÅK 1: TRIKKENS KAPASITETSSTYRKE

En god kollektivtrafikk må tilfredsstillende en rekke kvalitetsaspekter, som sikkerhet, trygghet, miljø, pålitelighet, frekvens, tilgjengelighet, komfort osv. Det mest grunnleggende er likevel kapasitet.



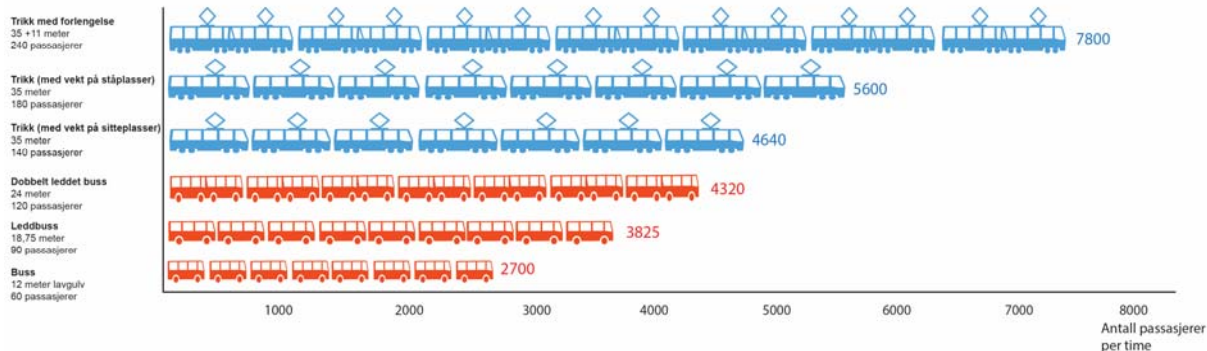
Illustrasjon: Prinsippillustrasjon av infrastrukturbehovet for å transportere 50.000 personer per time gjennom Oslo sentrum, i T-banetunnel, med trikk, buss eller bil (K2012).

Illustrasjonen uttrykker arealbruk gjennom antall spor som er nødvendig gjennom sentrum for å tilby samme transportkapasitet. To T-banespor tilbyr for eksempel tilsvarende kapasitet som seks trikkespor eller åtte kjørefelt for buss. Seks trikkespor og to retninger gir en passasjerkapasitet på vel 8.000 kunder pr spor/retning (K2012). Beregningen bygger på en del forutsetninger, og kapasitetsanalyse er ingen eksakt vitenskap.

Det vesentlige poenget er midlertid at trikken legger beslag på mindre areal enn buss for å tilby samme kapasitet. *Sagt på en annen måte:* Trikken tilbyr mer kapasitet enn bussen i en og samme korridor (spor/kjørefelt).

Nedenfor viser vi tilbudt praktisk kapasitet pr time når man rendyrker et driftsopplegg med:

- 12 meter solobuss
- 18,75 meter leddbuss
- 24-meters dobbeltleddet buss
- 35 meter trikk som prioriterer høy andel sitteplasser
- 35 meter trikk som prioriterer samlet kapasitet
- 35 meter trikk forlenget med 11 meter midtledd med fokus på høy kapasitet



Illustrasjon: Kapasitet pr time i en trasé ved ulike driftsopplegg for buss og trikk.

Det er uklart i hvilken grad busser kan kjøres med høyere maksfrekvens enn trikk i en trasé. Argumenter for dette kunne være at busser akselererer raskere enn trikken, bremses raskere, er mer fleksibel ved å svinge rundt hindringer, og at moderne busser kan ha raskere dørfunksjoner og en større andel dørflater enn hva trikken har slik at av/påstigninger går raskere. Argumenter mot måtte være at trikken har forkjørsrett i stor grad, fungerer bedre i samspill med fotgjengere, og siden den har mer kapasitet blir det færre situasjoner med full stopp grunnet overfylte vogner, trolig også bedre flyt på holdeplassene grunnet lengre enheter.

For ikke å risikere å framstille trikken i et ufordelaktig positivt lys, har vi lagt til grunn 32 avganger i timen for alle trikkevariantene. Frekvensen for buss er lagt til 60 avganger i timen solobuss, 50 for leddbuss og 40 for leddbuss¹. Erfaringen er samtidig at når frekvensen blir så høy som dette, så klarer man ikke å ta bruk av hele den praktiske kapasiteten, og dette er justert for i bussalternativene.

Gitt dagens trafikkopplegg er buss- og trikkegatene i sentrum fulle i dag, målt i antall bevegelser pr time. Kapasitetsreserven ligger primært i bedre utnyttelse av kapasiteten. Store enheter og avganger med høyt belegg må prioriteres i sentrum. Ved effektiviseringstiltak i dagens nett antas det en økning i kundetilgjengelig kapasitet på noe over 50 % (K2012).

I denne analysen var poenget å vise makskapasitet i sentrum. Det kan argumenteres for at noe lavere frekvenser bør legges til grunn for å oppnå mer punktlig framføring. Markedsanalysen vil vise at valgmuligheten ikke er så mange. Veksten i Indre by mot 2030 er så sterk at maksimal utnyttelse av kapasiteten i sentrum må legges til grunn for utvikling av tilbudet. Vi har her vist at trikken har en høyere makskapasitet pr time i trange sentrumsgater enn ulike varianter av buss. Denne fordelingen vil man være avhengig av for å være i stand til tilby nok kapasitet på grenbanene.

¹ Aktuelle referanser: Statens vegvesens veileder om holdeplasskapasitet, herunder grunnlagsrapport Sweco (2014), Rambøll notat Jernbanetorget (2006), referanse til Zurich som oppgir maks 32 trikkebevegelser pr time, samt innspill fra trafikkplanmiljøet i Ruter.

3.3.2 ÅRSÅK 2: FREMFØRINGSKAPASITET I BYGATER

I Oslo sentrum er det høyt press på gategrunnen. Det er ønskelig med sentrumsgater tilrettelagt for byliv og opphold. Et attraktivt og levende bysentrum er åpenbart også i kollektivtrafikkens interesse, samtidig som kollektivtrafikken har behov for framkommelighet og effektiv transportavvikling. Man ønsker å *gi byen til folket og folket til byen*, slik Trikken selv har formulert sitt oppdrag. Trikken kan kjøre i gågater, hvor også varelevering er tillatt. Trikketraséer i sentrum er alltid uten biltrafikk.

Trikken har potensial til å ta en rolle i den sentrale byen som bussen aldri kan ta, både grunnet lovverk og praksis. I en trasé hvor det går trikk, kan gaten utvikles med hensyn til god integrasjon med omgivelsene i bygatene. Trikken kan tilpasses kjøring i fotgjengerområder, som sikrer forutsigbar framføring også i sentrumsgatene. Fotgjengerfeltet kan erstattes, formelt fordi trikken har forkjøringsrett, men i praksis fordi fotgjengere forholder seg til trikken. Rådhusplassen er et eksempel på et område som forener attraktivt byrom med effektiv framføring av trikk. Dette forutsetter at traseen reserveres for disse to formålene alene.

Bussen vil ikke kunne ha en tilsvarende rolle. Dagens avvikssituasjon på Rådhusplassen illustrerer dette, hvor trafikken er lagt om fra Stortingsgata. Bussen trenger oppmerket/avgrenset trasé som fotgjengere ledes vekk fra, det blir behov for lyskryss, fotgjengerfeltet, skiltplan, og det trengs bedre dekke for gummihjulene der hvor trikkeskinnene ellers legges i marmorsteinene, osv.

Begrepet *shared space* er nevnt. Det primære formålet med tiltaket er å skape estetisk flotte trafikkarealer og byrom som egner seg til opphold, handel og rekreasjon, samtidig med at trafikken kan avvikles på en effektiv måte. Dette er gode prinsipper for utforming av byrom der hvor arealpresset er størst. Samtidig må vi minne om at kollektivtrafikkens primære behov er rask framføring, og at egen trase bør tilstrebes på så stor del av nettet som mulig, også i sentrum.



Illustrasjon: Rådhusplassen er et eksempel på et attraktivt og trivelig byrom samtidig med at trafikken avvikles på en effektiv måte (Foto: Statens vegvesen)

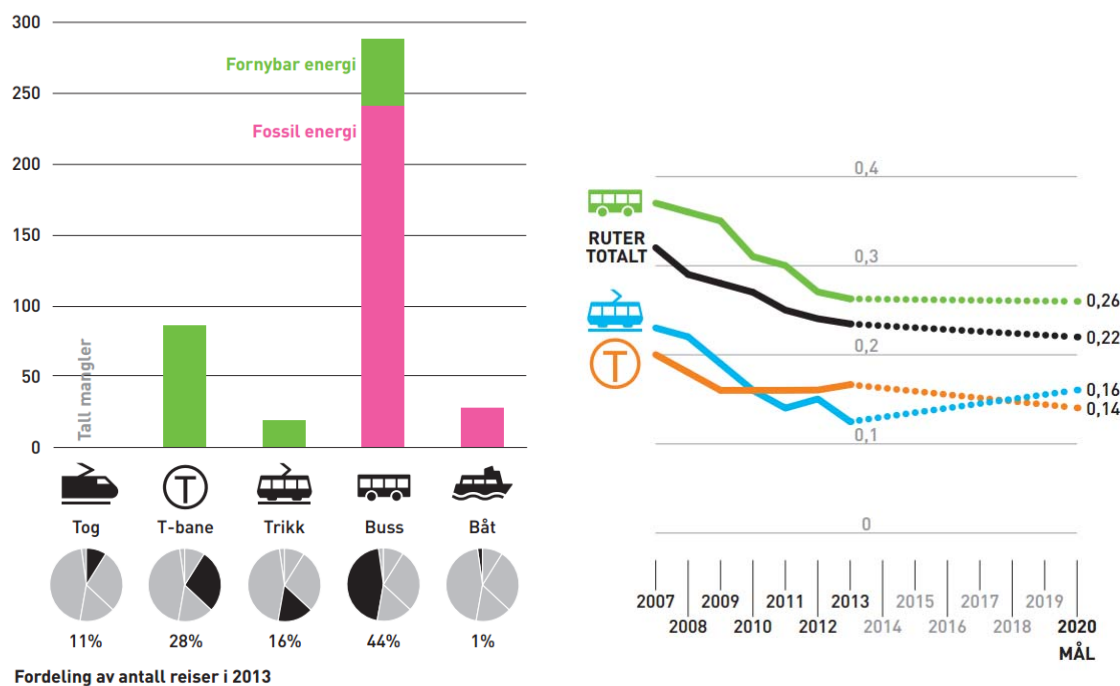


Illustrasjon: Dagens midlertidige trafikksituasjon på Rådhusplassen.

3.3.3 ÅRSAK 3: ENERGIEFFEKTIVITET

Skinnegående transport har en fordel over veitransport når det gjelder energieffektivitet. Friksjonen mellom skinner og stålhjul er gjerne mindre enn mellom asfalt og gummi hjul. Mindre friksjon betyr at det kreves mindre kraft til å fremføre transportmidlet, og dermed mindre energi. Friksjonen varierer etter kjøreforhold.

Tidligere målinger² har gjort en friksjonskoeffisient på om lag 0,2 for tog, mens det for veg generelt ønskes en friksjon på mer enn 0,3, som er Statens Vegvesens strøgrense. Selv om trikken da er tyngre enn bussen, vil friksjonsforholdet bidra til at trikken er mer energieffektiv.



Figur 2: Energiforbruk per driftsart. Til venstre: kWh totalt. Til høyre: kWh per passasjer-km.

Trikken har laveste energiforbruk per passasjerkilometer blant Ruters driftsarter i 2013³:

At trikken har utviklet seg til å bli stadig mer energieffektiv i perioden 2007-2013 skyldes primært vekst i antall kunder. (Trikkens (og T-banens) infrastruktur, som er relativt energikrevende å etablere, er imidlertid ikke inkludert i tallene).

Det kunne også være fristende å argumentere for trikk ut fra en ren drivstoffbegrunnelse. I 2015 er dette trolig et gyldig argument. Men innen nye trikker kommer på sporet, forventes det å skje en utskiftning av bussparken som reduserer trikkens forsprang med hensyn til energieffektiv fremføring. Utviklingen innen drivstoffteknologi går svært raskt. Busser med forbrenningsmotor blir stadig mer effektive, men vil aldri komme på nivå med kjøretøy med elektrisk motor mht energitap. Elektrifisering av bussparken vil gi en svært energieffektiv bussfremdrift (Dette vil imidlertid også kreve utbygging av infrastruktur i form av ladestasjoner eller ledelinjer). Sammenliknet med buss på gummi hjul, vil trikkens fortrinn knyttet til friksjonen mellom skinner og stålhjul fortsatt være gjeldende.

² Malmtogget på Ofotbanen (Jernbaneverket)

³ Ruters miljøstrategi

3.3.4 ÅRSÅK 4: SKINNEFAKTOR

Skinnegående transport har egenskaper som for mange gjør den mer attraktiv enn buss. *Skinnefaktoren* er egenskapene ved skinnegående transportmidler som gjør at kundene under ellers like forhold velger skinnegående transport framfor buss. Attraktiviteten til skinnegående transportmidler forklares ofte gjennom blant annet med at skinnegående transportmidler har høyere reisekomfort, en mer forutsigbar trasé, høyere punktlighet og opplevelse av trygghet under reisen.



Illustrasjon: Skinnegående tilbud genererer flere kunder enn buss, alle andre forhold like (foto: vikkfoto.no).

Selv om det er faglig enighet om at skinnegående transport har egenskaper som for mange gjør den mer attraktiv enn buss, er det utfordrende å kvantifisere denne effekten. Utredningene på feltet viser at skinneeffekten ikke er en konstant, men varierer fra sted til sted og med hva slags skinnegående transportmiddel som blir vurdert. Tilfanget av nye reisende avhenger også av standarden både på eksisterende bane- og busstilbud i området. Forbedret busstilbud er antatt å redusere skinnefaktoren.

Prosam-rapport 187 (2010) viste at trafikantene i Oslo i gjennomsnitt har en økt betalingsvilje på 8-9 kroner per reise for å bruke trikk og T-bane til fordel for buss. Den samme rapporten viste til at dersom et busstilbud erstattes med trikk eller T-bane gir dette 16-17 % flere reisende. Trikkestrategien viser til 13 %⁴.

Erfaringer både fra Norge og utlandet viser imidlertid at man i mange tilfeller har undervurdert tilfanget av reisende ved utbygging av skinnegående bytransport. Bybanen i Bergen er et eksempel på en utbygging som førte til et betydelig høyere tilfang av reisende enn det som var estimert i forkant. I Bielefeld ble linje 4 Lohmannshof – Rathaus oppgradert fra buss til bybane, og fikk en trafikkøkning på 58,5 %. I en tysk-sveitsisk utredning beregnet skinnefaktor på opptil 76 % for trikk⁵.

Trikken har historisk hatt høy kundetilfredshet, og høyere enn buss og T-bane. I det senere har forskjellene jevnt seg mer ut. Årsakene kan være en kombinasjon av innstillinger, fulle vogner, frakjøringer og andre kvalitetsproblemer for trikken, samtidig som T-banen nå høster gevinst av senere års vognfornyelse.

⁴ Ruterrapport 2010:16

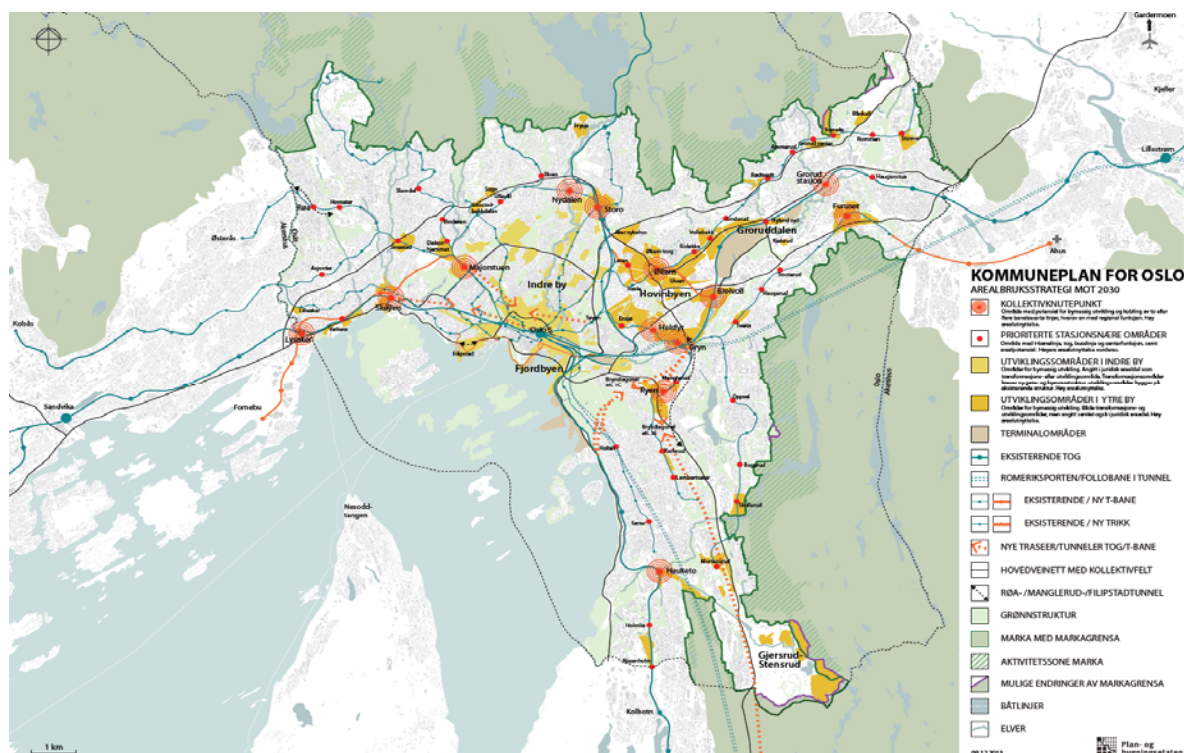
⁵ Wikipedia

3.3.5 ÅRSÅK 5: BIDRAG TIL BYUTVIKLING

Trikken bidrar til byutvikling – selv om byutvikling ikke skal være hovedbegrunnelsen for trikk.

Trikken er en del av byen. Flere nordiske og europeiske byer opplever for tiden en trikkerennessanse ved fornyelse av trikkenettet og utbygging av helt ny infrastruktur, gjerne etter en periode med midlertidig nedlagt trikk. Erfaringer fra byer som for tiden satser sterkt på trikk, er at trikken forsterker byutviklingen, øker attraktiviteten i satstingsområdene og bringer med seg tilleggseffekter for eksempel knyttet til bolig- og næringsutvikling som gir mernytte av investeringene i infrastruktur. Dette er byutviklingseffekter som er krevende å kvantifisere i forkant, men som er viktig å ta i betraktning i definisjonen av hvilken rolle trikken skal ha. Samtidig er det viktig at det finnes et reelt markedsgrunnlag for trikk i områder der det utvikles ny infrastruktur. Dette for å få tilfredsstillende nytte av infrastrukturinvesteringen, og for å unngå å belaste kollektivbudsjettet med høyere driftskostnader enn det som er nødvendig for å dekke markedets behovet.

I denne sammenhengen er det viktig å vurdere satsingen opp mot Oslo kommunes kommunedelplan, med tanke på hvordan utvikling av trikken og den rollen trikken gis best kan bygge opp under ønsket utvikling.



Illustrasjon: Forslag til arealbruksstrategi mot 2030, Oslo kommune (Plan- og bygningsetaten).

Det er bred faglig enighet om at det kreves tiltak i trikkens traséer for å sørge for at den unngår unødige stans kommer raskt og forutsigbart fram. I kollektivtrafikk-gater bør vi få opp kapasiteten ved strammere regulering av bilkjøring og parkering. Trikkens traséer bør i utgangspunktet være fri for biltrafikk, og parkering bør ikke skje på gateplan der trikken kjører. Dette vil dels gi rom for mer effektiv trafikkavvikling, men også muligheter for grønne miljøgater der en ikke ønsker gjennomgangstrafikk. På forstadsbanene utnyttes trikkens potensial best når den får kjøre i egen trasé.

3.4 BEDRE ROLLEFORDELING MELLOM TRIKK OG BUSS

Optimal rollefordeling innebærer samspill mellom driftsartene, og at rutetilbudet bindes sammen i effektive knutepunkter. Et hovedprinsipp er at driftsartene ikke skal konkurrere om den samme trafikken i overlappende markeder. Det er lite effektivt bruk av ressursene at reisende i den sentrale byen kan velge mellom både to og tre leverandører av flatedekning.

Langs T-banenettet bør man søke å maksimere nytten av investeringen ved å la T-banen ta trafikken. Dette også siden produksjonskostnaden pr personkilometer er potensielt lavere for T-bane enn trikk, forutsatt at kapasiteten om bord utnyttes. Derav følger at parallellkjøring T-bane og trikk (og buss) bør unngås i så stor grad som mulig, med mindre tilbudene har ulikt dekningsområde eller ulike målpunkter underveis. I dag finnes elementer av overlappende markedsområder mellom trikk og T-bane på strekningen Grefsen stasjon/Sinsen - Carl Berners plass. Sannsynligvis tar også trikken en del reiser fra T-banen mellom stasjonene på T-baneringen og sentrum, for eksempel Forskningsparken og Storo.

En viss grad av overlapp mellom trikkens og bussens marked må akseptabelt, som følge av at bussene skal gi trikken flatedekning. Det finnes imidlertid noen tilfeller av overlappende markeder hvor buss og trikk kjøres så godt som parallelt, og årsakene til dette er nok flere: Dels skyldes det nok historikk, ved at bussnettet i Oslo tradisjonelt har hatt høy flatedekning. Å konvertere høy flatedekning til et nettverk med færre linjer med høy frekvens er et arbeid Ruter har jobbet målrettet med over flere år. En annen årsak er at busslinjene har tilført nødvendig tilleggskapasitet til et skinnegående tilbud som har manglet kapasitet på grunn av for få tilgjengelige vogner, spesielt i rushtid. Med nye, flere og mer kapasitetssterke trikker bør samspillet buss-trikk vurderes på nytt i overlappende markeder. Der dette potensielt vil ha betydning for dimensjonering av trikkeparken, er dette valgt tatt inn i arbeidet med trikkens rolle.

Markeder som her sees på med hensyn til oppgavefordeling buss/trikk er:

- Trondheimsveien
- Grünerløkka-Torshov
- Drammensveien/Bygdøy allé/Frognerveien

I prosjektet er også følgende markeder vurdert, men ikke tatt med videre:

- 74-bussens delvis parallelle trase med Ekebergbanen (og Lambertseterbanen). Trafikkvolumet anses som lavt, og har ikke betydning for dimensjonering av det skinnegående tilbudet.
- 33-bussen har lang trasé, mange oppgaver, og supplerer trikken (og andre busslinjer) i flere markeder. Det kreves med detaljert analyse av denne linjen, som vil bli gjort i det forestående arbeidet med Trafikkplan Indre by.
- Linje 54 vest. Markedet dekkes også av Vikatrikken. Ruter opplyser at 54-bussen primært kjøres til Aker brygge for å ha plass til å regulere. Linjeføringen sees på i kommende trafikkplanarbeid.

Trondheimsveien

17-trikken og 31-bussen kjører helt parallelt mellom Sinsen T og Jernbanetorget, og holdeplassenemønsteret er tilnærmet den samme. Trikken kjører med 6 avganger i timen hver retning, mens bussen tilbyr 10 avganger pr time pluss 12 ekspressavganger med delvis avvikende stoppmønster. I praksis hopper kundene på den første avgangen som kommer. Trafikkfordelingen viser derfor betydelig overvekt av busspassasjerer i denne korridoren. 31-bussen har samtidig en viktig rolle på strekningen Sinsen – Tonsenhagen - Grorud. Imidlertid er markedet nedenfor Sinsen det tyngste. Med bedre vogntilgjengelighet for trikk i framtida, belyser vi i scenario 2 (kap 4.3.2) konsekvenser ved å prioritere trikken i dette markedet. Tiltaket må dessuten sees i sammenheng med etablering av trikk til Tonsenhagen i scenario 3.

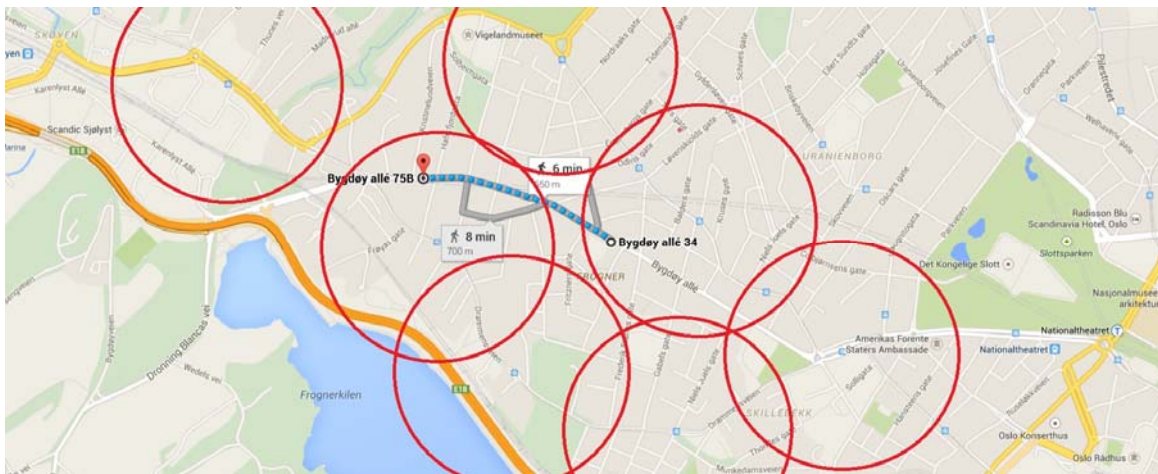
Trondheimsveien betjenes også av regionbusser, men med en annen rolle, på-/avstigningsrestriksjoner og egen trasé nedenfor Carl Berner. Disse tas derfor ikke med i markedsvurderingen.

Grünerløkka-Torshov

Strekningen Grünerløkka-Torshov dekkes av trikkens linjer 11, 12 og 13 i Thorvald Meyersgate og Vogts gate. 30-bussens trasé til Nydalen er dels overlappende, selv om trikken og bussen ikke kjører helt parallelt (som i Trondheimsveien). Et blikk på linjeprofilen til 30-bussen viser at holdeplassene ved Sandaker, Lilleborg kirke, Birkelunden og Heimdalsgata er viktige holdeplasser. Samtlige har trikken i umiddelbar nærhet. Holdeplassen Sæveruds plass er den eneste som har mer enn 400 meter til nærmeste skinnegående tilbud, men kan til gjengjeld velge mellom trikk i Trondheimsveien, trikk på Torshov eller T-banen ved Sinsen. Hensikten med 30-bussen i dag handler i stor grad om å gi supplerende kapasitet til trikken, fordi det grunnet vognsituasjonen ikke har vært mulig å styrke frekvensen på trikketilbudet ytterligere. Når trikken får økt kapasitet, bør 30-bussen legges ned som ledd i å unngå parallellkjøring, jmf scenario 2.

Bygdøy allé

Tilbudet i Bygdøy allé er pr i dag preget av Fornebutrafikken. 31-bussen med vekselvis endepunkt Fornebu og Snarøya tilbyr flest avganger, 10 avganger i timen hver retning. Strekningen trafikkeres også 30-bussen til Bygdøy, 20-bussen Skøyen-Galgeberg (kun vestlige del), samt to regionbuslinjer uten lokalfunksjon. Et interessant poeng er at etterspørselen i denne korridoren er større ut av byen enn inn mot sentrum i rush, som trolig skyldes høy andel arbeidsreiser til områdene Skøyen, Lysaker og Fornebu. Fornebutrafikken forutsettes ferdigstilt på første halvdel av 2020-tallet. Linje 31 vest forutsettes lagt ned fra samme tidspunkt.



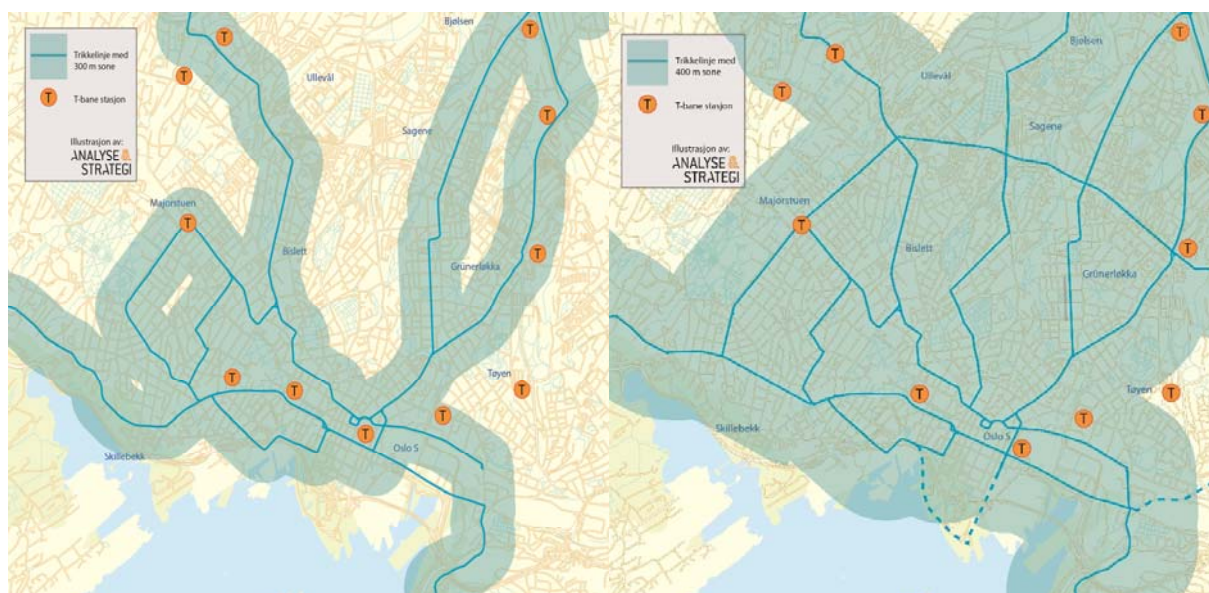
Illustrasjon: Trikkeholdeplasser i Drammensveien og Frognerveien med 300 meters (5 min) gangavstander.

Trikkens linje 12 (Frogner) og 13 (Lilleakerbanen) betjener samme område på nord- og sørsiden (hvv Frognerveien og Drammensveien), og på disse strekningene har trikken ledig kapasitet i dag, også i rush. Dette tilsier at bussene spiser av trikkens marked i dagens situasjon. Illustrasjonen over viser at gangavstandene er så korte at selv med redusert antall holdeplasser langs trikkelinjene betjenes hele området godt med trikk, forutsatt gangavstander på ca 300 meter. Samtidig bør og skal Bygdøy fortsatt ha et godt busstilbud, som trolig fortsatt bør kjøre i Bygdøy allé. Utfordringen da blir å gi et busstilbud i Bygdøy allé som er tilstrekkelig godt, samtidig som vi lykkes med å overføre lokaltrafikken til trikken. I scenario 2 har vi forutsatt at trafikkvolumet til 31-bussen på strekningen Skøyen-Slottsparken overføres til et forsterket trikketilbud, mens 30-bussen fortsatt kjører Bygdøy allé i dagens frekvens. Linje 13 gir forbindelse til Thune/Skøyen. I scenario 3 forutsettes Skøyen knutepunkt realisert med trikk som integrert del av knutepunktet, og vurderinger av å samle trikkelinjene i en trasé i Bygdøy allé. En slik samordning vil effektivisere tilbudet, og føre til en vesentlig reduksjon i vognbehovet.

3.5 TRIKK GIR ALL OVERFLATEDEKNING INNENFOR RING 2

Det har vært ønskelig å se på et scenario hvor trikken står for all overflatedekningen innenfor Ring 2.

Det forutsettes her at en akseptabel gangavstand er på 400 meter (5 minutters gangtid) i tråd med anbefalingen for byområder i Prinsipper for linjenettet (Ruter). Det antas at kundene er villige til å gå noe lenger for å komme til et mer attraktivt og høyfrekvent tilbud, og derfor er 300 meter lagt til grunn i illustrasjonen av dagens influensområde.



Illustrasjon: Influensområde for trikken. Til venstre: Dagens trikketilbud. Til høyre: Et nett som angir overflatedekning innenfor Ring 2 med influensområde 400 meter fra trikkelinjene.

I et scenario hvor trikken tar all overflatedekning innenfor Ring 2, er det lagt til grunn ny infrastruktur. De største grepene er en trikkelinje langs Ring 2, og en sentrumsrettet trikkelinje som er trukket gjennom dagens tungt bussbetjente områder (Sagene, St. Hanshaugen). Infrastrukturtiltakene redegjøres for under, mens konsekvenser for trafikk, rutemodell og vognbehov omtales senere i rapporten som scenario 3. Merk at det opprinnelige scenario 3 bygget på enkelte andre forutsetninger enn i den reviderte rapporten, for eksempel at trikkene i Frognerveien og Drammensveien skulle ligge fast i dagens traséer, og at «Ring 2-trikken» skulle betjene Tøyen – Galgeberg i stedet for Hasle – Helsfyr. Poenget med illustrasjonen er imidlertid det samme, det vil si at trikken har potensial for å bli leverandøren av overflatekapasitet for så godt som alle områder innenfor Ring 2.

3.6 INFRASTRUKTURILTAK

Infrastrukturtiltak er hovedsakelig begrunnet ut fra et eller flere av de følgende forhold:

- gi trikkebetjening av nye områder, og bidra til byutvikling
- sørge for bedre kapasitetsutnyttelse, avlastning og/eller økt systemkapasitet
- styrke knutepunktene i nettverksperspektiv

Nedenfor presenteres en oversikt over aktuelle infrastrukturtiltak knyttet til trikkenettet i et perspektiv mot 2030, sammen med en kortfattet begrunnelse for tiltaket. Gjennomgangen er begrenset til infrastrukturtiltak som inngår i en eller flere av scenariene som er utredet med hensyn til marked, rutemodell og vognbehov.

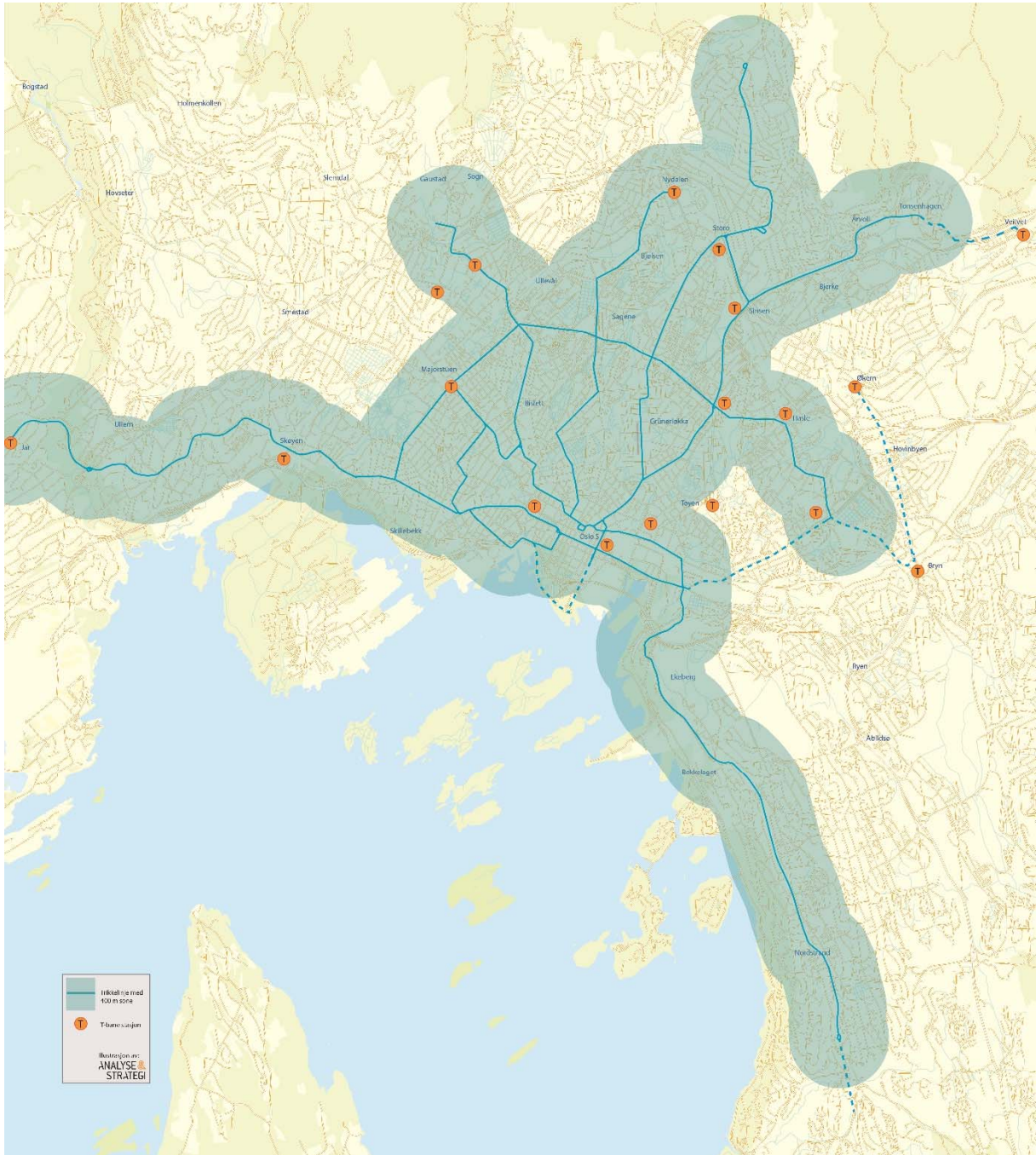
Hensikten med gjennomgangen er *ikke* å gjøre vurdering av det enkelte tiltak, eller å indikere en prioritering av tiltakene. Til det trengs egne utredninger, f eks KVV for større investeringsbeslutninger. Tiltakene har til dels ulik planstatus, fra de som er «byggeklaare» forutsatt at finansiering kommer på plass, til de som ligger mer på mulighetsstudie/idefasenivå. Det vises dessuten til omtale av tiltakene og generelle prioriteringer i de overordnede plandokumentene som vist til innledningsvis, spesielt K2012, M2016 og KVV Oslovevet.

Dronning Eufemias gate (1)	Den nye paradegaten i Bjørvika har midtstilt trikkestrasé som gir rask framføring, understøtter byutvikling ved å gi tilbud til et nytt område. Trikk i Bjørvika er forutsatt etablert ved at Ekebergbanen flyttes til Bispegata og Dronning Eufemias gate fra det tidspunkt sammenhengende trikkspor er bygget. Krevende byggefase grunnet Follobanen. DEF er forlengelsen av Prinsens gate, som er et poeng for rutemodellen (unngår svingbevegelser).
Skovveien (2)	Hensikten med en omlegging fra Inkognitogata til Skovveien er å forsterke trikkens markedsgrunnlag ved å treffe Solli knutepunkt, gi trikketilbud til flere, og legge til rette for flere reisemuligheter ved Solli. Trikk i Skovveien vil bidra til å styrke gatens verdier og karakter. Eksisterende trasé har skarp kurvatur, med begrensede muligheter for utvidelser.
Tovestrikk i Pilestredet ved Høyskolesenteret (3)	Nedleggelse av Welhavens gate er et fremkommelighetstiltak, samtidig som det gir bedre trikketilbud til Høyskolesenteret ved at også Homansbytrikken betjener denne holdeplassen. Dette avlastar noe av presset på trikken til Rikshospitalet.
Trikkestrasé omlagt ved Skøyen stasjon T (4)	Tiltaket handler om at trikken flyttes nærmere Skøyen stasjon, og blir en del av knutepunktet som får forsterket betydning når Fornebu banen åpnes. Føler som en konsekvens av å realisere Fornebu banen.
Trikk til Tonsenhagen (5)	Etablering av trikk fra Sinsen til Tonsenhagen handler om å gi kapasitetssterkt skinnegående tilbud til et stort marked i Bjerke bydel. Samtidig legger trikk til Tonsenhagen grunnlag for bedre rollefordeling mellom trikk og buss i Trondheimsveien. Prosjektet har positiv samfunnsnytte, forprosjekt er ferdig, og tiltaket anses nokså «byggeklaart» forutsatt finansiering. Trikken kan senere forlenges Tonsenhagen – Veitvet T.
Fjordtrikken øst (6)	Hensikten med Fjordtrikken øst er å øke kapasiteten gjennom sentrum, ved å gi en ekstra trasé øst-vest. Svingebevegelsen Prinsens gate X Akersgata er krevende for systemkapasiteten hvis frekvensen over Aker brygge skal øke fra dagens 10 minutters rute. Det er skissert ulike alternativer, bl a via Vippetangen. Mottakskapasitet i Oslo sentrum er kritisk for å kunne gi godt nok tilbud til bydelene.
Forlengelse Ljabru-Hauketo (7)	Ekebergbanen ender i dag på Ljabru, ca. 700 m nord for Hauketo stasjon. Hensikten med forlengelsen er å styrke Hauketo stasjon og legge til rette for omstigning til/fra tog og buss i knutepunktet, og å gi beboerne i området et bedre kollektivtilbud både til sentrum og til områdene langs Ekebergbanen mellom Oslo sentrum og Hauketo.

Trikk langs Ring 2 Majorstuen - Helsefy (8)	<p>«Ring 2-trikken» er en gammel ide. Analyser gjennomført for KVVU Oslovavet viser et godt potensial for denne. Tiltaket handler om å styrke kollektivtrafikken med økt attraktivitet og kapasitet på Ring 2, til erstatning for dagens busslinjer, primært linje 20. Tiltaket forutsetter full fremkommelighet på strekningen. Tiltaket kan potensielt lede mye trafikk på tvers av byen, dermed avlaste sentrum, og sørge for en jevnere retningsbalanse på de andre trikkelinjene. Dette siste er et vesentlig poeng for rutemodell og dimensjonering av antall trikker. Hasle-Helsefy er et tyngre marked enn Galgeberg, og derfor anses Helsefy foreløpig som mest aktuelt vendepunkt i øst. Det legger dessuten til rette for mulig forlengelse til Bryn ved behov.</p>
Trikk i Bygdøy allé med avgreining til Frogner plass (9)	<p>Dagens trikkelinjer i vest over Frogner og i Drammensveien gir stor flatedekning og lav frekvens i sine markeder, og overlater størstedelen av lokalmarkedet til bussene i Bygdøy allé. Samling av flere trikkelinjer i Bygdøy allé vil muliggjøre høy frekvens på trikkene, og gi et mer attraktivt og kapasitetssterkt tilbud til alle. Tiltaket må vurderes i forbindelse med etablering av Fornebu-banen, hvor det legges opp til et direktetilbud Skøyen-Majorstuen med T-bane.</p>
Trikk Stortinget – St. Hanshaugen – Alexander Kiellands plass – Sagene (10)	<p>Forbindelsen nord-syd i indre by har svært godt trafikkgrunnlag. I dag oppleves tidvis kapasitetsutfordringer på eksisterende busstilbud. Fremtidige behov og muligheter må utredes nærmere. En mulig løsning er å etablere en ny trikketrasé fra sentrum via Ila og Sagene til Nydalen. Tiltaket er skissert i K2012, og gjentas i M2016. Linjen antas snudd i butt i Akersgata.</p>
Trikk i Hovinbyen, forbindelse Økern-Bryn (11)	<p>Et av de største byutviklingsområdene i regionen er Hovinbyen. Utbyggingen baserer seg i stor grad på eksisterende sentrumsrettet kollektivtrafikk, men det er behov for tverrgående forbindelse på egen trasé for å knytte området tett til T-banen. Ruter ønsker å utrede behov og muligheter videre. Både trikk og en oppgradert busstrasé kan være aktuelle løsninger.</p>
Trikk i Strømsveien over Vålerenga (12)	<p>Skisseres som en mulighet i KVVU Oslovavet og M2016. Hvis trikkens infrastruktur skal bygges opp indre by øst (se tiltak 8 og 11) kan det være gode argumenter for å bygge nettverket komplett for å styrke knutepunktene i øst (Helsefy, Bryn, Økern), for å gi skinnegående tilbud til en større del av markedet, og for mer rasjonelle driftsopplegg. Strømsveien er i dag betjent med busslinje 37 og regionbusser. Tiltaket gir dessuten mer kapasitet i Dronning Eufemias gate, forutsatt at den kobles på Ekebergbanen ved St. Hallvards plass. En annen mulighet er å kjøre Schweigaards gate.</p>

Trikk til Bekkestua er problematisk grunnet samtrafikk trikk og T-bane i T-banens spor. I denne rapporten forutsettes det at trikkene på Lilleakerbanen vender på Jar, med overgang til T-banen.

Infrastrukturtiltak som gjennomføres for øvrige driftsarter vil også ha konsekvens for antall reiser med trikken. Her nevnes spesielt T-bane til Fornebu via forsterkede knutepunkter på Majorstuen og Skøyen. Utviklingsprosjekt Majorstuen kan ha direkte konsekvens for trikkens linjeføring og reguleringsmulighet.



Illustrasjon: Samlet framstilling av trikkens infrastruktur medtatt tiltakene som er omtalt i tabellen over.



Illustrasjon: Trikkestrasé i Trondheimsveien mot Tonsenhagen (Ruter.no).

Illustrasjon: Midtstilt trikkestrasé i Dronning Eufemias gate i Bjørvika (Sporveien.no).

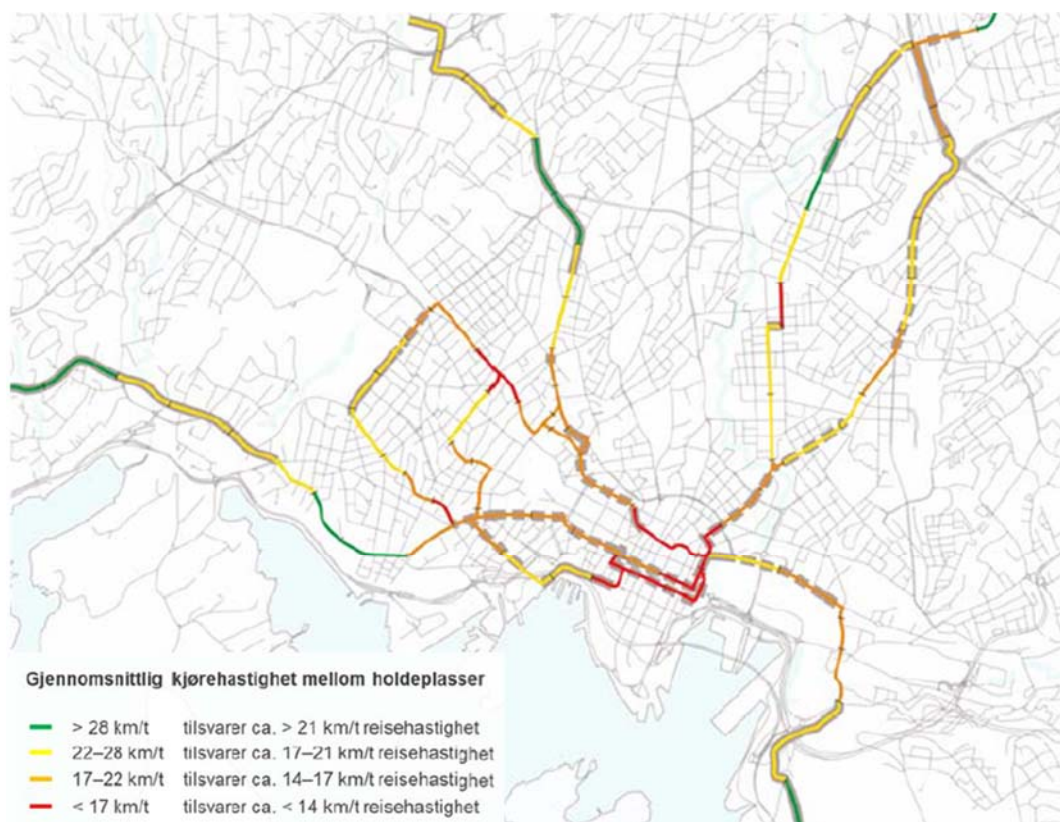


3.7 FREMKOMMELIGHET

Illustrasjonen under er hentet fra arbeidet med Kraftfulle fremkommelighetstiltak og viser trikkens gjennomsnittlig kjørehastighet mellom holdeplasser. Sentrum peker seg ut med spesielt lav kjørehastighet (markert med rødt i figuren). Både Nordre streng, Søndre streng og Storgata mellom Nygata og Brugata holdeplass har en kjørehastighet på under 17 km/t. Dersom vi inkluderer oppholdstid på holdeplasser tilsvarer dette en reisehastighet på under 14 km/t.

Også Bogstadveien mellom Homansbyen og Bogstadveien, Frogner mellom Solli og Niels Juels gate og Grünerløkka mellom Birkelunden og Biermannsgate har alle gjennomsnittlige kjørehastigheter under 17 km/t (merket rødt). I øvrige traséer varierer gjennomsnittlig kjørehastighet mellom 17 og 28 km/t (markert med oransje og gult i figuren), som tilsvarer en reisehastighet mellom 14 og 21 km/t.

Figur 3: Gjennomsnittlig kjørehastighet mellom holdeplasser (Plan Urban 2014)



Den lave kjørehastigheten i sentrum forklares blant annet med mange kollektivenheter (trikk og buss kjører i samme trasé). Kombinasjonen av mange kollektivenheter i traseene, komplisert linjestruktur, mange lyskruss og generelt høyt aktivitetsnivå gjør systemet sårbart (Kraftfulle fremkommelighetstiltak 2013).

I områdene med lavest kjørehastighet er det også stor grad av interaksjon med andre trafikantgrupper. Notatet «Trikk og bybane», utarbeidet av Plan Urban for KFT, viste at det er grad av interaksjon med andre kjøretøy som er av størst betydning for gjennomsnittshastigheten for trikk, mens interaksjon med myke trafikanter har langt mindre å si for gjennomsnittshastigheten.

I henhold til målsetningene som er satt i arbeidet med Kraftfulle fremkommelighetstiltak skal gjennomsnittlig reisehastighet for trikken øke med 20 %, til 20 km/t på kort sikt. På lengre sikt er målet 22 km/t som tilsvarer en økning på 38 % fra dagens hastighet.

3.8 OPPSUMMERING

Den viktigste begrunnelsen for trikken er dens kapasitetsstyrke sammenlignet med alternativene. Andre viktige argumenter er fremføringshastighet i bygater, energieffektivitet, skinnefaktor og bidrag til byutvikling.

I dette kapitlet har vi beskrevet ytterpunktene for hva slags rolle trikken i Oslo kan ha. Det er også gjort en kortfattet omtale av noen virkemidler for å ta en rolle, og det er vist til noen begrensinger.

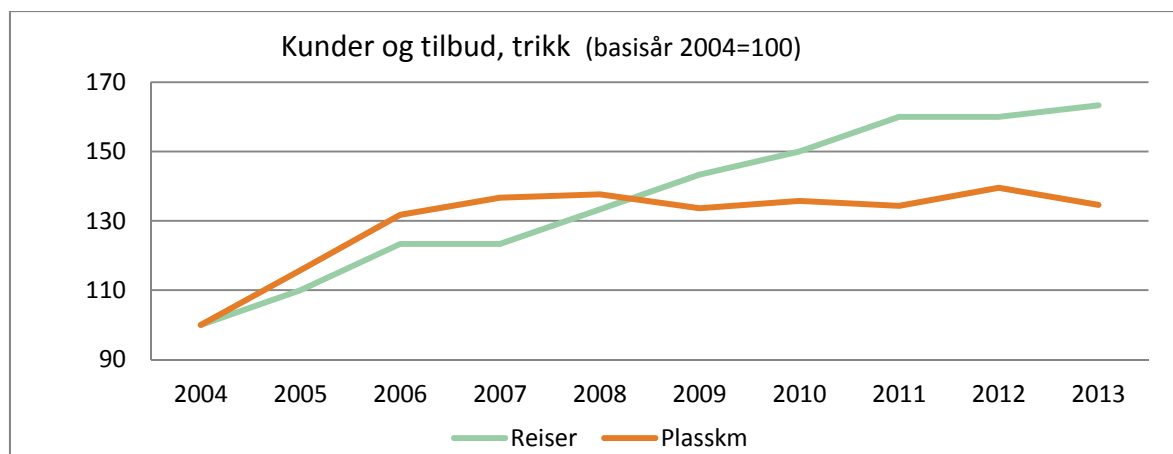
Imidlertid er vi ikke i stand til å konkludere rundt trikkens rolle etter denne gjennomgangen. Det trengs i tillegg innsikt fra markedsanalysen som fokuserer på hvilket potensial trikken har i ulike markeder, og hvordan disse markedene kan betjenes.

4 MARKEDSPOTENSIAL

4.1 DAGENS SITUASJON

I 2013 hadde trikken 49 millioner påstigninger hvilket utgjorde om lag 16 % av Ruters samlede trafikk. I 2013 hadde trikk og T-bane en passasjervekst på cirka 3 % mens bybussene hadde en trafikkvekst på ca 2 %. Oppdaterte tall fra Ruters årsrapport 2014 viser vekst for trikken med ytterligere 2 millioner reiser, til i alt 51 millioner påstigninger.

Over de siste ti årene (2004-2013) kan trikken vise til en gjennomsnittlig årlig vekst på 5,5 %. En mer effektiv rutemodell med økte frekvenser på nettet (markedsført som *Rullende fortau*) ga vesentlig produksjonsøkning i årene 2004-2006. Frekvensøkningen ble gjennomført uten økt vognpark. Vognparken ble bedre utnyttet, uten økte vognkapitalkostnader, men med 30 % økning i vogntimer og 40 % økning i vognkilometer. I etterkant av dette har tilbudt produksjon ikke økt, noe som skyldes vognsituasjonen. En konsekvens av dette er at passasjerbelegget om bord har økt med ca. 10 % -poeng i perioden til et nivå rundt 30, som vurderes som høyt med tanke på at tilbudet skal framstå som attraktivt for å tiltrekke seg ny trafikk.

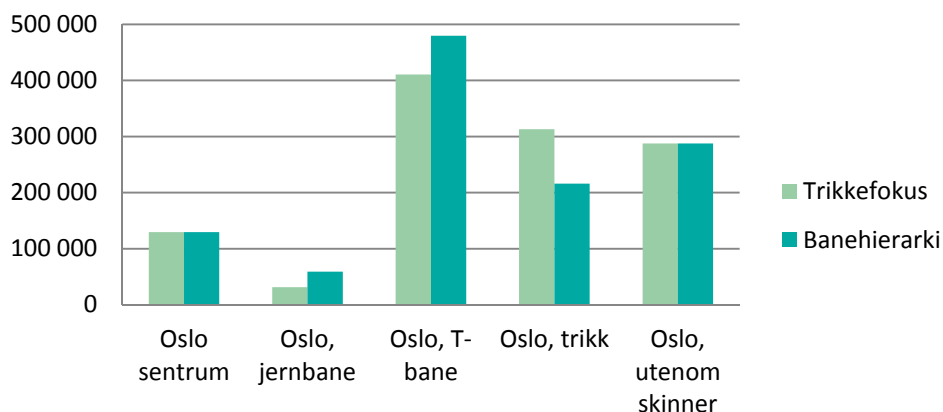


Figur 4: Passasjervekst og produksjonsvekst trikk 2004-2013 med basisår 2004=100

Etter 2011 har passasjerveksten flatet noe ut. En del av dette kan trolig forklares ved kapasitetsbrister ved at trikkene er fulle på bestemte tidspunkter og strekninger. Kanskje ligger det et uforløst potensial ved dagens trafikk tall som er knyttet til avvisningseffekter. Ser man isolert på årene 2004-2011 er den gjennomsnittlige passasjerveksten med trikken på 7 %.

I dagens marked – uttrykt som summen av bosatte, arbeidsplasser og elev-/studieplasser i 2015 – har ca. 1/3 (250.000 personer) gangavstand til et stoppested for trikk. Dette sier ikke noe presist om hvor mange som faktisk har gode reisemuligheter med trikken, men målt på denne måten kan vi som et utgangspunkt si at *Oslo er en trikkeby*⁶. Sentrum regnes separat, og det er i beregningene forutsatt at alle driftsarter er like mye til stede.

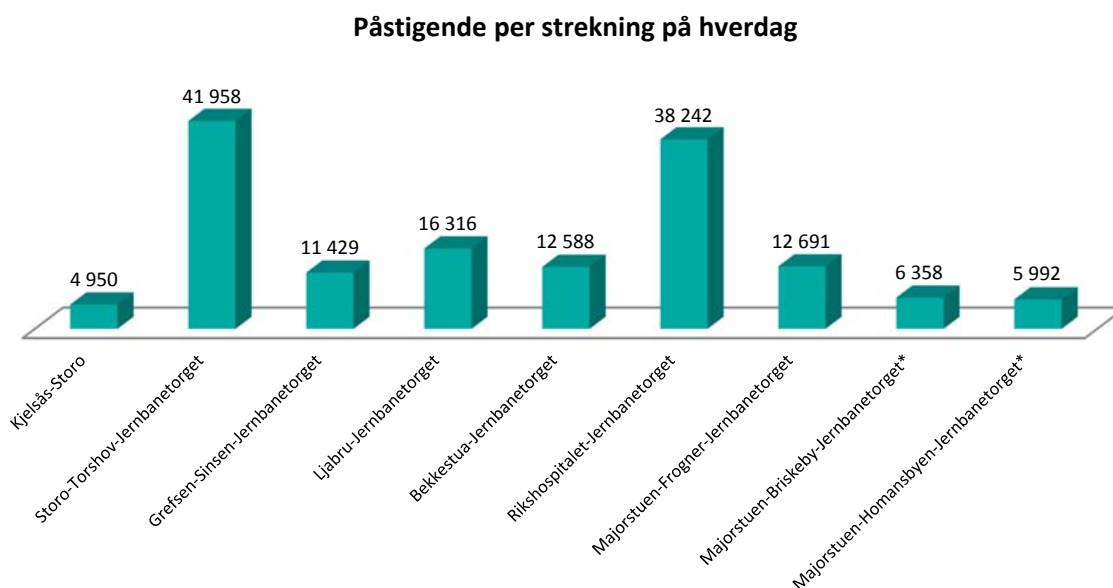
⁶ Trikkemarkedet på lang sikt, Truls Angell/Ruter, oktober 2014 (*heretter forkortet Truls Angell 2014*).



Figur 5: Sum bosatte, arbeidsplasser og elever fordelt på markedsområder. Trikkefokus og Banehierarki uttrykker to ulike måter å fordele markedene på mellom trikk og T-bane i overlappende markeder.

Trikken har ca 150.000 daglige reiser på en hverdag. Av et samlet markedspotensial på 250.000 som har gangavstand til et stoppested for trikk, er konverteringsandelen altså ca 60 %. Til sammenligning er tilsvarende tall for T-banen ca 50 %, gitt et markedspotensial på 450.000 og 85 mill reiser pr år⁷.

Figuren øverst på neste side viser antall påstigende per strekning på en hverdag⁸. To av linjene utmerker seg med stor trafikk i forhold til de andre linjene, trikken over Torshov og trikken til Rikshospitalet. Disse har rundt 40.000 påstigende på en hverdag som er på størrelse som flere av grenbanene på T-banen.



⁷ Truls Angell (2014) og Ruters årsrapport 2013.

⁸ Kilden bak trafikk tallene er manuelle tellinger på en hverdag i oktober ifm billettinntektsanalysen («COWI-undersøkelsen»). Datakvaliteten vurderes som god, og er kvalitetssikret mot andre kilder av Ruters trafikkplanmiljø.

Figur 6: Påstigende per strekning på hverdag (Kilde: Ruter). *) lavere trafikk tall enn normalt grunnet anleggsarbeider i Bogstadveien. Justert for i markedsanalysen, på bakgrunn av tilsendt informasjon fra Ruter.

En annen vesentlig forskjell på linjene er andelen trafikk i rushperiodene. Ekebergbanen avviker 15 % av døgnetrafikken i løpet av makstimen 07.30-08.30 som er spesielt krevende med hensyn til dimensjonering. Også Lilleakerbanen og Kjelsåstrikken har høye rushtidsandeler. Fellestrekkene ved disse markedene er at de kjører som forstadsbaner vesentlig på egen trasé, høy andel arbeidsreiser, hovedvekt sentrumsrettet trafikk, og få arbeidsplasser og målpunkter underveis eller i endepunktet for linjen. Lavest andel rushtrafikk finnes på linjer som over Grünerløkka, i Trondheimsveien, Bogstadveien og strekningen Aker brygge-Frogner. Dette henger trolig sammen med et høyere aktivitetsnivå som genererer trafikk til alle driftsdøgnetstider.

Grunnfrekvensen i tilbudet er 10 minutter. Banene med mest trafikk har høyest frekvens, ved at to eller flere linjer sammen trafikkerer strekningen slik at frekvensen blir 5 minutter eller mer. Valgt rutemodell innebærer at mange kunder har direkte reisemulighet, mens en bakdel er taktingsproblemer i en del av rutenettet (manglende jevn spredning av avgangene på fellesstrekninger), i kombinasjon med manglende forutsigbar fremkommelighet en del steder. Det er dessuten bindinger mellom strekninger og vogntype. For å kjøre dagens rutemodell trengs i utgangspunktet 58 trikker tilgjengelig.

Reisestrømmene er analysert ut fra linjeprofiler, som viser antall på- og avstigende passasjerer pr holdeplass. Dermed kan linjeprofilene brukes til å fastslå belegget om bord, og definere kritisk punkt, dvs det punktet på linjen som har mest trafikk. Følgende fakta er viktige forutsetninger for markedsanalysen:

- Det er morgenrushet som er dimensjonerende for trikkens kapasitet. Vi definerer i analysen makstimen som 0730-0830 på hverdager. Grünerløkka er muligens et unntak (dette er en komplisert analyse grunnet tre linjeprofiler og driftsavvik), men forutsetningen vurderes som robust nok.
- Flertallet av linjene har høyere andel sentrumsrettet trafikk i morgenrushet enn utgående. Lilleakerbanen og Gaustadlinjen har mer trafikk utgående enn inngående i morgenrush. Analysen legger til grunn høyeste verdi av ut- og inngående andel.
- Kritisk snitt framgår av tabellen nedenfor. Vanligvis ligger banens kritiske snitt ikke i sentrum, men ved en av de siste holdeplassene før trikken kjører inn i sentrumskjernen.

Grenbane	Retnings- balanse (maksverdi)	Andelen passasjerer om bord ved kritisk snitt	Kritisk snitt (maks belegg)
Kjelsås – Storo – Torshov – Jernbanetorget	61 %	67 %	Schous plass-Nybrua
Grefsen – Sinsen – Jernbanetorget	83 %	75 %	Hausmannsgate
Ljabru – Jernbanetorget	80 %	82 %	Munkegata
Jar – Solli – Jernbanetorget	55 %	73 %	Skillebekk
Rikshospitalet – Jernbanetorget	58 %	65 %	Welhavens gate
Majorstuen – Frogner – Jernbanetorget	70 %	69 %	Aker brygge
Majorstuen – Briskeby – Jernbanetorget	56 %	75 %	Inkognitogata
Majorstuen – Homansbyen – Jernbanetorget	51 %	75 %	Holbergs plass

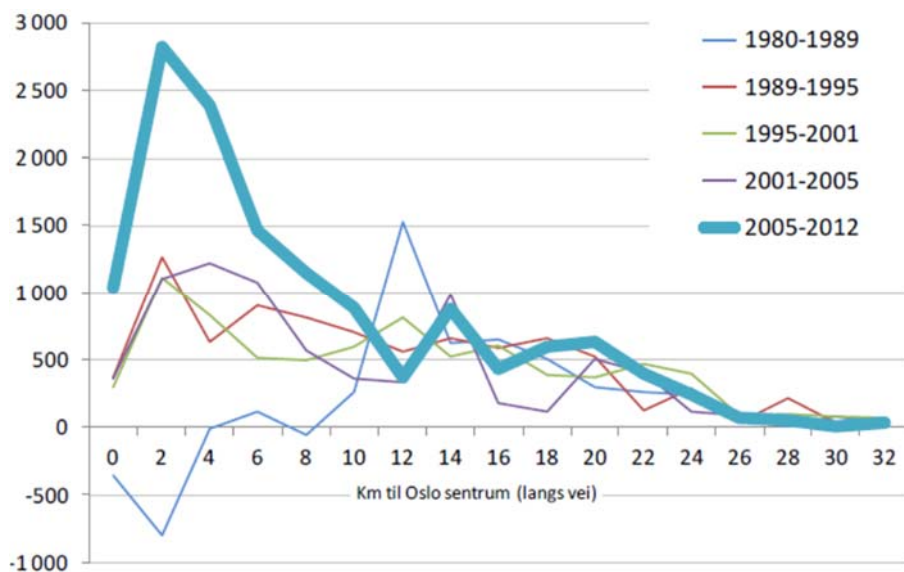
Tabell 1: Fakta om dagens reisestrømmer med trikk som ligger inne som forutsetninger i markedsanalysen, utledet fra linjeprofilene.

4.2 MARKEDSVEKST – TRADISJONELLE METODER

I dette kapitlet diskuterer vi ulike metoder for å beskrive trikkens vekstpotensial frem mot 2030. Som grunnlag for beregningene ligger markedsvurderinger og transportmodellberegninger utført av Ruter.

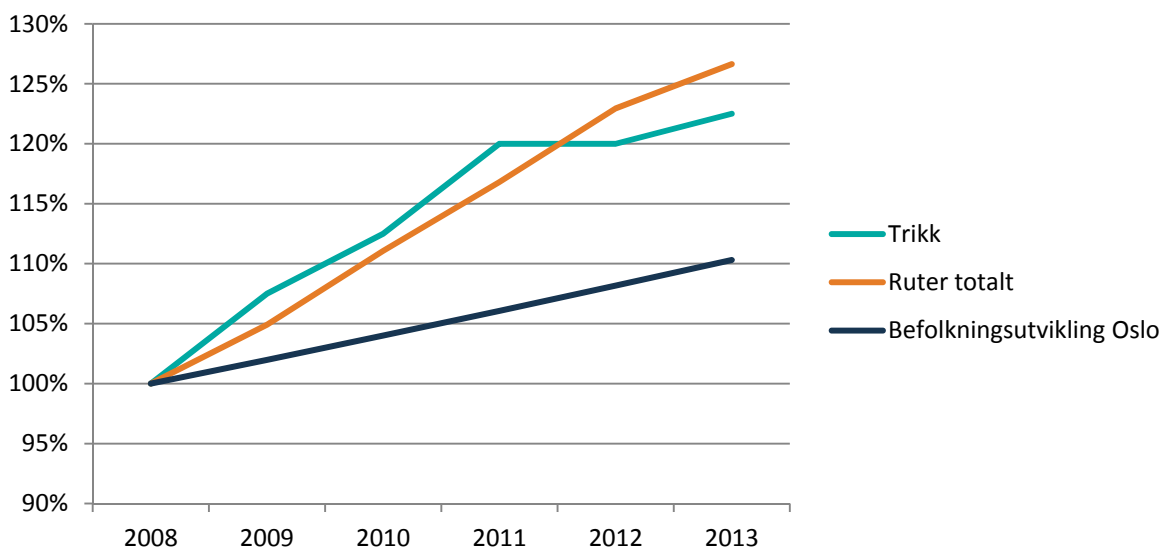
4.2.1 HISTORISK VEKST

I de senere årene har Oslo og Akershus i stor grad vært preget av en kraftig og konsentrert utbygging. Innenfor Oslo tettsted har en stadig større del av befolkningsveksten skjedd i de sentrale deler. I perioden etter 2005 har det meste av befolkningsveksten i Oslo kommet i trikkens kjerneområde.



Figur 7: Befolkningsvekst i avstand fra Oslo sentrum, fordelt på historiske perioder. (Kilde: TØI-rapport 1267/2013).

I perioden 2008-2010 var befolkningsveksten lavere enn kollektivtrafikkveksten, og trikken hadde en noe sterkere vekst enn Ruter totalt. Tilbudsforbedringer 2004/2005 samt fortetting i sentrum regnes som hovedårsaker til at trikkens marked har vokst med ca 5,5 % årlig (2002-2010).



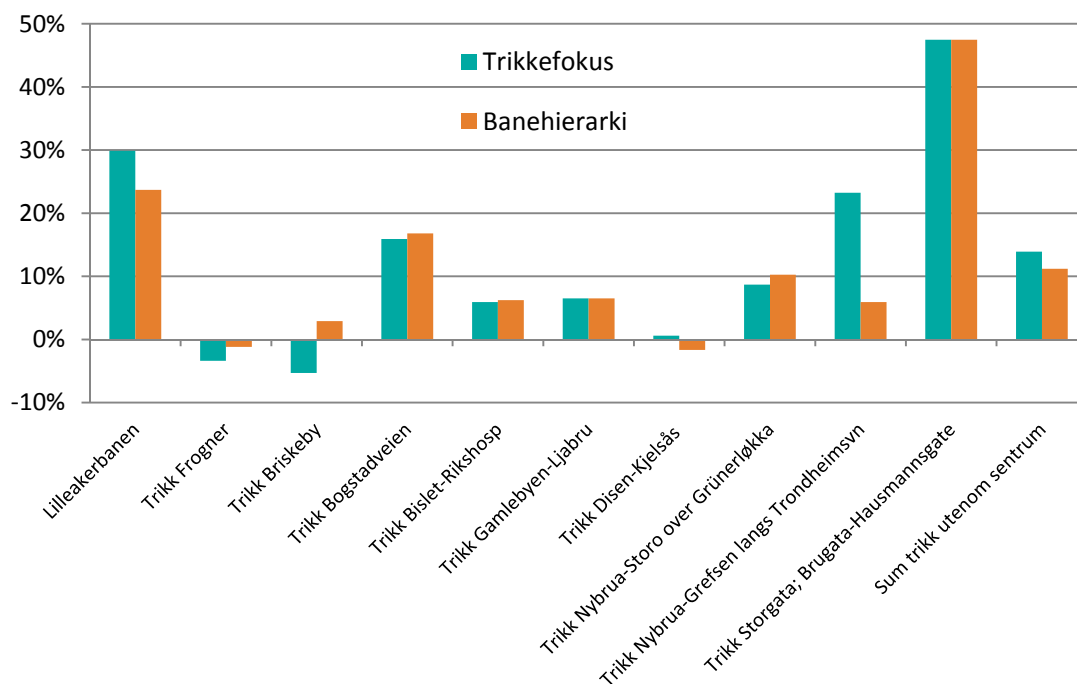
Figur 8: Vekst for trikk, Ruter totalt og befolkning i Oslo. (Kilde: Ruters årsrapporter og SSB 2014)

4.2.2 VEKST SOM FØLGE AV AREALBRUKSSTRATEGI MOT 2030

Oslo kommuneplan 2030 angir vekstområder for både bolig og næring i årene som kommer, som vist i kapittel 3. Det er lagt opp til en sterk utbygging i Hovinbyen, og ellers rundt t-bane/tog knutepunkt. I tillegg er det en sterk utvikling i Indre by, både med fortetting og med videre utbygging av Fjordbyen.

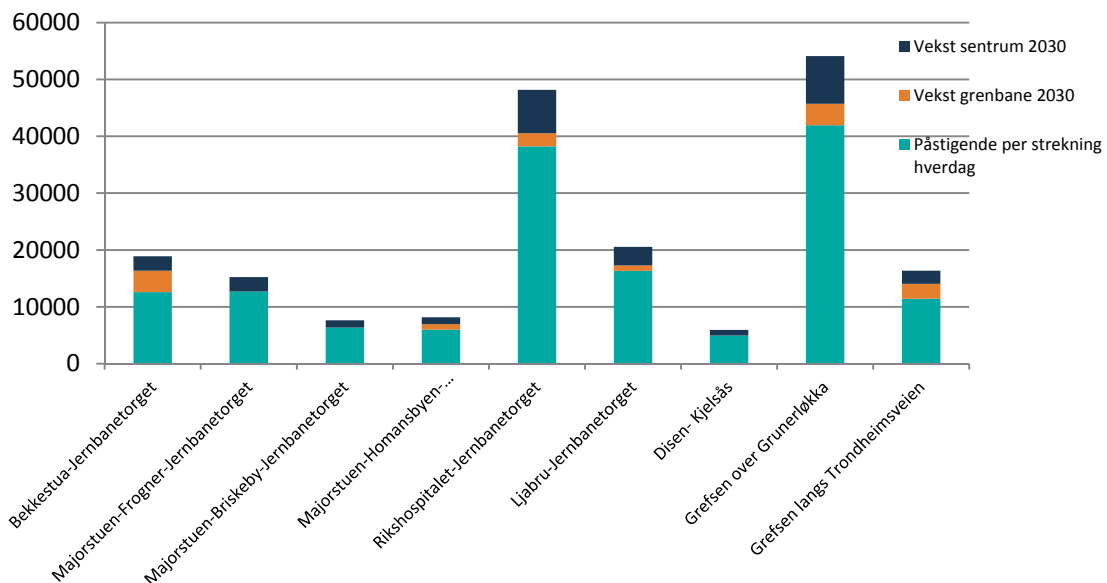
Basert på Oslo kommunes arealbruksstrategi har Ruter gjort en vurdering av potensiell markedsvekst langs dagens trikkelinjer, uttrykt som sum av antall nye bosatte, arbeidsplasser og elever i grunnkretser som «tilhører» trikkens marked, se figur 8. I det tilfelle en grunnkrets grenser til både trikk og T-bane, er det gjort antakelser om hvordan trafikken vil fordele seg. *Trikkefokus* representerer således et optimistisk syn på trikkens rolle, det vil si at man tilegner flere bosatte, ansatte og elever til trikken, mens *Banehierarki* tilsier det motsatte.

Sammenligner man dette bildet med den veksten trikken har hatt i de siste årene, ser man en nedgang i årlig vekst fra om lag 5,5 % historisk til ca 1 % frem mot 2030 når sentrum holdes utenfor (totalt 11 % over perioden som vist i siste kolonne i figuren under). Sentrum er, nest etter Hovinbyen, det området som er forventet å vokse mest, med ca 1,7 mill m² næringsareal og 24.000 nye boliger. Det er derfor naturlig å forvente at vekst i sentrum vil gi noe mer vekst til trikken. Ruter anslår at en økning i markedspotensial i sentrum på ca 20 %.



Figur 9: Vekst i markedspotensial fordelt på detaljerte trikkemarkedsområder basert på arealbruksstrategi, 2030-perspektiv.

Med utgangspunkt i vekstpotensialet til grenbanene, og vekst i sentrum frem mot 2030, fremskriver vi påstigningstallene per grenbane. Dersom markedspotensialet øker med 30 % (f eks Lilleakerbanen) kan vi potensielt få 18 % reiser (60 % konverteringsandel mellom potensielt marked og antall reiser). Gitt at befolkningen fortsatt vokser saktere enn kollektivtrafikken, legger vi til grunn at markedspotensialet gir et uttrykk for antall potensielle reiser i 2030.



Figur 10 Potensiell vekst som følge av markedspotensial per grenbane og i sentrum, år 2030

Figuren over gir et bilde på antall påstigende på en hverdag i 2030, som følge av planlagt arealstrategi. Dette angir en vekst på ca 30 % mot 2030 som tilsvarer ca 1,5 % årlig, gitt at man beholder tilbud, frekvens og infrastruktur som i dag.

4.2.3 VEKST SIMULERT I TRANSPORTMODELLENE

Ruter har kjørt transportmodellberegninger for å vurdere forventet transportetterspørsel i 2030. Resultatet fra kjøringene viser at trikken kan forventes å få 71 mill reiser i 2030, tilsvarende en årlig vekst på 2,2 %. Modellen gir altså et høyere anslag for forventet etterspørsel, sammenlignet med vekstprognosene presentert i forrige kapittel. Transportmodellberegningene inkluderer ulike forutsetninger, bl a endret parkeringsrestriksjoner i sentrum og noe endret rutetilbud. Modellberegningene representerer derfor virkeligheten noe bedre enn de enkle vurderingene knyttet til grenbanenes markedspotensial alene.

	Årsrapport snitt 2010-2013	Modell 2012	Modell 2030	Årlig vekst
Jernbane Oslo	7	8	11	2,7 %
T-bane	81	82	147	3,3 %
Trikk	48	47	71	2,2 %
Buss, Ruter by	84	85	125	2,2 %
Sum "Oslo"	219	221	354	2,6 %

Tabell 2: Transportmodellberegninger - forventet transportetterspørsel i 2030

Likevel, modellen tenderer til å undervurdere kollektivreiser. Ruter har sammenlignet transportmodellberegninger, kjørt på dagens situasjon, med egne reisevaneundersøkelser som utføres månedlig. Resultatet av sammenligningen viser at transportmodellberegningene undervurderer antall kollektivreiser med 11 % poeng, og særlig i Indre by.

Transportmodellen undervurderer spesielt trikkens posisjon i forhold til øvrig kollektivtrafikk. Her kan det være fristende å si at modellen ikke klarer å beskrive den ekstra attraktivitet som trikken synes å ha i markedet. Modellen har her en for lav *skinnfaktor*, eller aller helst «trikkefaktor»⁹.

4.2.4 VEKST SOM MÅLSATT I K2012

Frem mot 2030 ventes en befolkningsøkning i Oslo og Akershus på over 30 %, ca 350.000 personer. Skal kollektivtrafikken ta det vesentlige av veksten i motorisert trafikk, gir det ca. 530 mill reiser i Oslo og Akershus i 2030 (jf. Trikkestrategien). Dette tilsier en årlig vekst på vel 3 % for trikken, frem mot 2030. Perspektivdelen av strategiplanen, som ser mot 2060, slår fast at alle driftsartene må dimensjoneres opp for å ta minimum det dobbelte av dagens trafikk.

4.3 DIMENSJONERENDE TRANSPORTETTERSPØRSEL 2030

Til nå har vi slått fast at:

- Den historiske veksten for trikken har vært 5,5 % i gjennomsnitt siste 10 år, og på 7 % i den første 7-årsperioden.
- Veksten langs de historiske grenbanene er beregnet til å bli ca halvparten så sterk som veksten i Oslo for øvrig mot 2030 når vi ser på antall beboere, ansatte og elever.
- Trikkens marked overlapper i betydelig grad med buss og T-bane i indre by, hvor veksten etter 2005 har vært sterkest.
- Transportmodellkjøringer tilsier en vekst på ca 2 % årlig for trikken, samtidig som at modellen undervurderer kollektivtrafikk i indre by, skinnfaktor generelt og trikkens marked spesielt (til tross for «manipulering» av modellen til dagens situasjon). Transportmodellen har til nå ikke har klart å vise til den veksten som det senere har vist seg at trikken har fått.

Det er behov for å bygge opp markedsanalysen på ny måte. I kapittel 3 drøftet vi ulike roller som trikken kunne ha, og etablerte «spilleregler» for trikkens marked. Nå tar vi dette over i markedsanalysen.

Trikkens transportetterspørsel 2030 belyses ut fra tre scenarier:



Figur 11: Tre scenarier for trikkens utvikling i 2030

Scenario 1 omtales som Grunnprognosen, hvor vi forutsetter dagens infrastruktur og dimensjonerer opp for å ta veksten i det som er i dag er trikkens marked, men nye trikker.

I scenario 2 omdefinerer vi grenseflatene mellom buss og trikk i indre by, og gir trikken større marked ved å gjøre endringer i busstilbudet i overlappende områder. Scenario 2 forutsetter ingen infrastrukturtiltak ut over scenario 1, og ser utelatende på omfordelingseffekt buss-trikk ved at trikkens gis utvidet rolle.

⁹ Truls Angell (2014).

I scenario 3 lar vi trikken være leverandør av overflatedekning i indre by, som innebærer vesentlig omfordeling av buss-trikk. For å realisere dette forutsettes ny infrastruktur.

Scenariene bygger på hverandre, og sammenhengen kan framstilles på følgende måte:



Figur 12: Scenario I - III

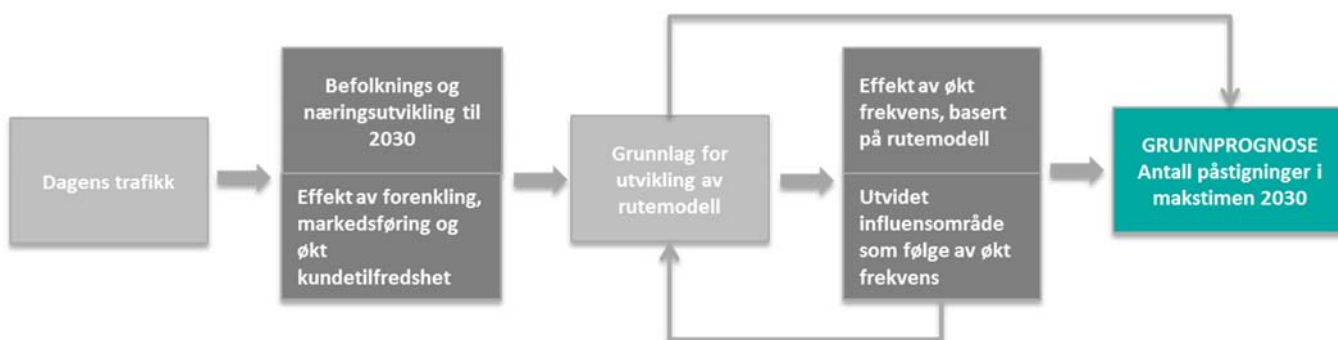
For å beregne etterspørsel pr scenario, tar vi utgangspunkt i den dimensjonerende transportetterspørselen, det vil si på antall reiser i kritisk snitt i makstimen. Alle scenariene har 2030-perspektiv. Mulig rutemodell som møter behovet, samt beregning av vognbehov pr scenario presenteres i kapittel 5.

4.3.1 SCENARIO I – GRUNNPROGNOSE

Dette kapittelet gjengir hva vi kan forvente som en type «grunnprognose» frem mot 2030. Grunnprognosen gir et uttrykk for dagens trikk med tilnærmet likt tilbud, samme infrastruktur, men med ny vognpark.

Grunnprognosen tar hensyn til følgende:

- Vekst som følge av befolknings- og næringsutvikling som beskrevet i kap 4.2.2
- Økt kundetilfredshet som følge av nye trikker, enklere og mer attraktivt tilbud og markedsføring.
- For å håndtere økt passasjerer som følge av befolkningsvekst får enkelte linjer økt frekvens, som igjen genererer en etterspørselsvekst.
- Som følge av økt frekvens (samt kapasitet og attraktivitet) antar vi at grenbanenes influensområder utvides.



Figur 13: Beregning av grunnprognosen

Følgende forutsetninger er lagt til grunn¹⁰:

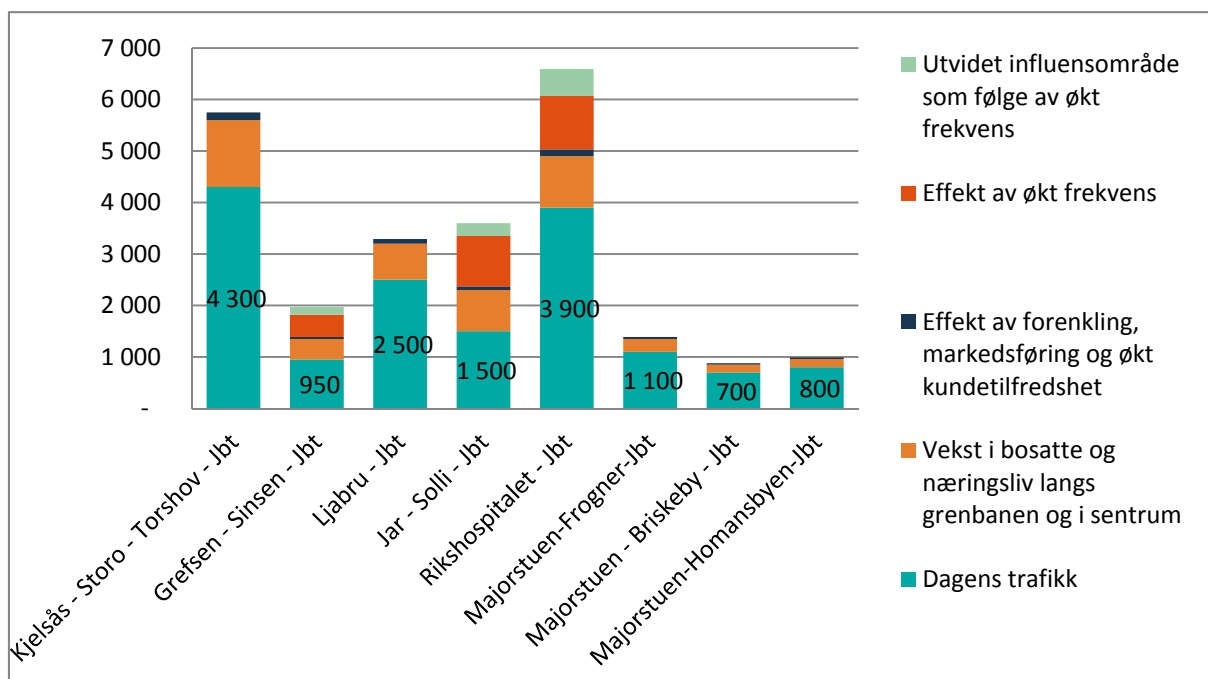
- Etterspørselseffekt som følge av økt tilbud (såkalt *tilbudselastisitet*) tilsier 2-5 % flere passasjerer ved 10 % tilbudsøkning. Effekten er størst ved størst frekvensøkning (elastisitet nær 0,5), og mest beskjeden ved lavest frekvensøkning (0,2). Det virker f eks sannsynlig at effekten ved økning fra 6 til 12

¹⁰ Fakta om kollektivtransport (Statens Vegvesen 2007), samt erfaringer fra senere tids vognfornyelser og tilbudsendringer i Ruter.

avganger pr time (10 til 5 minutters frekvens) er større enn fra 12 til 24 (5 til 2,5 min frekvens), selv om begge deler utgjør 100 % tilbudsøkning. Ruter opplyser at doblet frekvens på Grorudbanen (4 til 8 avganger pr time) ga mer enn 20 % etterspørselsvekst. Vi legger til grunn en tilbudselasticitet på 0,2, som øker til 0,4 ved store frekvenssprang.

- Utvidet influensområde som følge av økt frekvens antas å utgjøre 10 %. Det er tenkt at influensområdet utvides fra 500 til 600 meter (gangtid maks 10 minutter), dvs 20 %, justert ned for effekten av lavere konverteringsgrad med lengre gangavstand, som tilsier 10 %.
- 10 %-poeng økt kundetilfredshet gir ca 3,7 %-poeng økt reiseaktivitet. I forbindelse med innfasing av nye MX-tog økte kundetilfredsheten på T-banen med ca 10 %-poeng. Vi antar at mye trolig kan tilskrives mer pålitelig og attraktivt tilbud gjennom nye vogner. Trikken har allerede en høy kundetilfredshet på mellom 80-90 % ved ombordintervju, og denne kan bare marginalt forbedres. Samtidig kan det stilles spørsmål ved hvor representativ målingen er for trikkens tilfredshet. Vi forutsetter vi 5 % økt kundetilfredshet ved nye vogner, som skal gi 1,7 % passasjervekst. Effekt av forenkling og markedsføring er av betydning (med referanse til *Rullende fortau*) men er vanskeligere å kvantifisere. Det anslås 1 % passasjervekst som følge av forenkling og markedsføring av nytt tilbud.

Figuren nedenfor viser antall kunder pr grenbane i 2030 for scenario 1. Dette tilsvarer gjennomsnittlig årlig vekst for trikken på 3 %.



Figur 14 Estimert antall påstigende per strekning i makstimen 2030 – Grunnprognose.

4.3.2 SCENARIO II – OMFORDELING BUSS-TRIKK

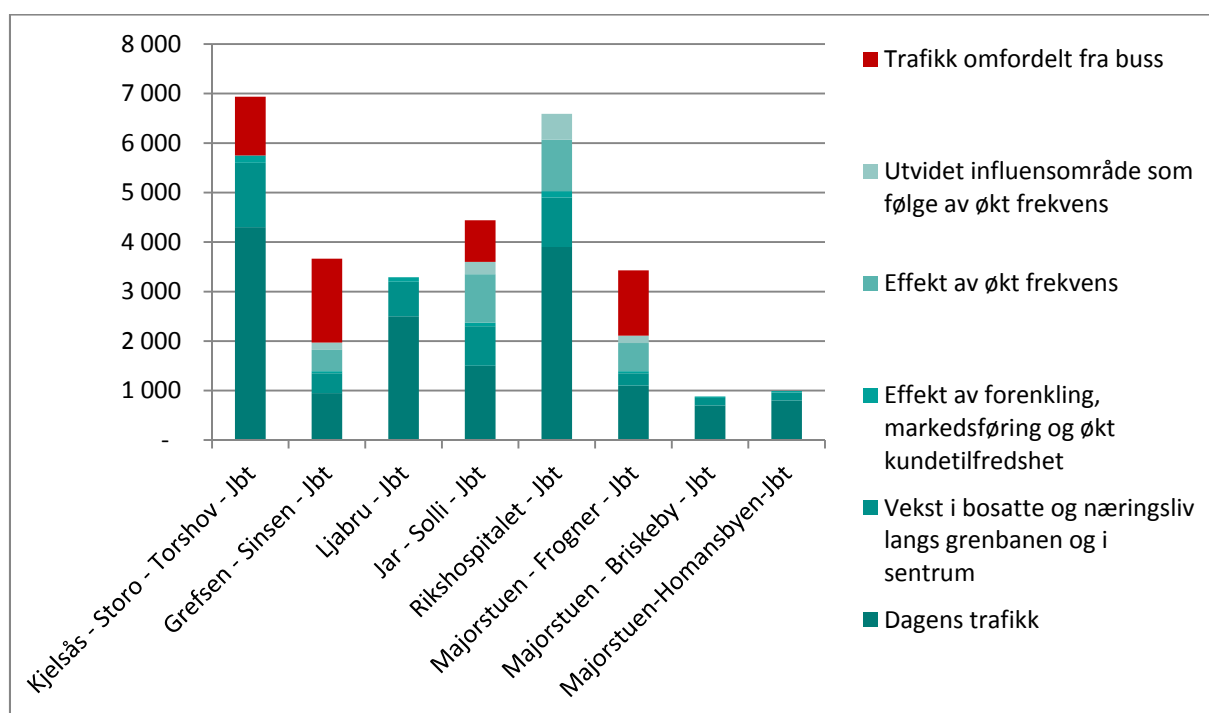
I dette scenariet omdefinierer vi grenseflatene mellom buss og trikk i indre by, og gir trikken større marked ved å gjøre endringer i busstilbudet i overlappende områder. I kap 3.4 drøftet vi hvilke markeder dette potensielt kan være, oppsummert ved:

- Trondheimsveien
- Grünerløkka-Torshov
- Drammensveien/Bygdøy allé/Frognerveien

Følgende forutsetninger er gjort i analysen:

- Bussens passasjervolum er framskrevet til 2030 med 3 % årlig vekst. Dette er identisk med gjennomsnittlig årlig vekst for bybussene siste tre år.
- Linje 30 øst forutsettes lagt ned. Trafikkvolumet antas overført med 70 % til trikken over Grünerløkka, 10 % til trikk i Trondheimsveien og 20 % overført til T-bane, andre busslinjer eller faller fra.
- Linje 31 øst reduseres. 50 % av trafikkvolumet på linje 31 strekningen Sinsen-Brugata overføres til et styrket trikketilbud i Trondheimsveien. Frekvensen på trikken forutsettes økt til fra 6 til 18 avganger pr time, som følges opp av en frekvensreduksjon på linje 31. Men all den tid trikk til Tonsenhagen ikke er realisert, må 31-bussen sannsynligvis fortsatt trafikere Trondheimsveien.
- Linje 31 vest legges ned, forutsatt Fornebubanen. Bygdøy allé betjenes kun av Bygdøybussen med 6 avganger pr time. 31-bussens volum på strekningen Skøyen stasjon – Slottsparken overføres med 1/3 til trikk i Drammensveien og 2/3 til trikk i Frognerveien, som begge har fått 5 minutters frekvens.

Figuren nedenfor viser antall kunder pr grenbane i 2030 for scenario II. Dette tilsvarer gjennomsnittlig årlig vekst for trikken på 4,5 %.



Figur 15 Estimert antall påstigende per strekning i makstimen 2030 – Scenario II.

4.3.3 SCENARIO III – UTVIDET ROLLE OG NY INFRASTRUKTUR

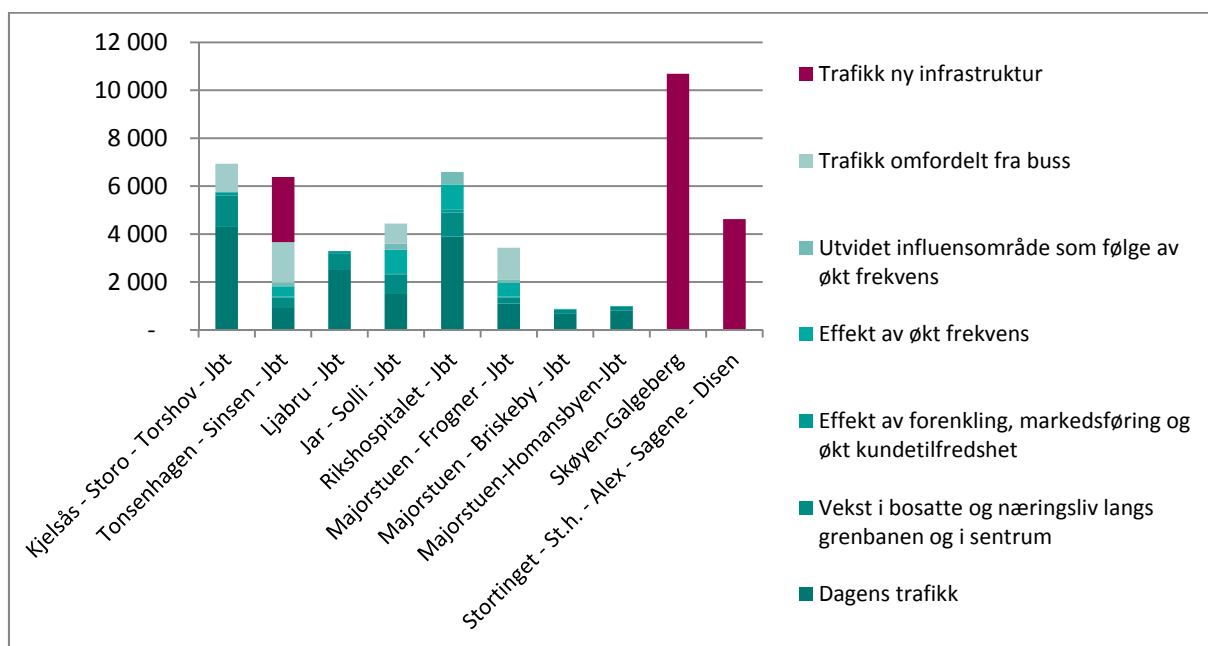
I dette scenariet lar vi trikken være leverandør av overflatedekning i indre by, som innebærer vesentlig omfordeling av buss-trikk. For å realisere dette forutsettes nye infrastrukturtiltak, for oversikt se kap 6.3.

Følgende forutsetninger gjelder for beregningene av bussvolum som overføres trikk:

- Bussens passasjervolum er framskrevet til 2030 med 3 % årlig vekst. Dette er identisk med gjennomsnittlig årlig vekst for bybussene siste tre år.
- Trikk til Tonsenhagen medfører nedleggelse av linje 31 på strekningen Tonsenhagen-Brugata. Hele passasjervolumet forutsettes overført til trikk.
- Trikk langs Ring 2 erstatter busslinjene 20 og 28. Linje 20 har en retningsubalanse på 57 % i favør av vestgående trafikk i makstimen, mens andelen passasjerer i kritisk snitt er bare på 40 % (Sagene). Dette betyr – logisk nok for en ringlinje – at det skjer mye utskifting av passasjerer underveis, som igjen er gunstig for dimensjonering av trikkelinjen. Til tross for at passasjervolumet ser voldsomt ut i figuren under, kan markedet betjenes «kun» med 18 avganger pr time. Ring 2-trikken forutsettes å avvike fra dagens 20-trasé ved Sagene og Torshov. Det er korte gangavstander i dette området, og det overlates til egne analyser å gjøre detaljerte analyser av kundefrafall/tilgang. I trafikkanalysen har vi latt være å trekke ned for evt kundefrafall, mot at vi heller ikke regner inn 28-bussens (relativt sett beskjedene) trafikkvolum.
- Trikk på strekningen Stortinget – St. Hanshaugen – Alexander Kiellands plass – Sagene gir trikken flatedekning i store deler av området innenfor Ring 2. Passasjervolumet som overføres fra buss til trikk utgjøres av 37-bussen strekningen Bjølsen – Sagene og St. Hanshaugen – Nordahl Bruuns gate, 54-bussen strekningen Adv. Dehlis plass – Alexander Kiellands plass og 33-bussen strekningen Alexander Kiellands plass - Nordahl Bruuns gate. Det er mulig at denne definisjonen er for beskjeden, men idéen er relativt umoden, og det er behov for mer detaljert trafikkanalyse enn hva det har vært rom for i dette prosjektet. Trikkelinjene antas å få en retnings-skjevhet på 72 % sentrumsrettet trafikk i morgenrush, og 58 % av trafikken forbi kritisk snitt (erfaringstall fra 37-bussen).
- *Skinnefaktor* (etterspørselsøkning alle andre forhold like) ved å erstatte tunge busslinjer med trikk er skjønnsmessig satt til 25 %. Dette er en del høyere enn forutsatt i Trikkestrategien (13 %)¹¹. I kap 3.3.4 har vi vist til referanseeksempler hvor skinnefaktoren er vurdert til atskillig høyere enn 13 %.

Figuren viser antall kunder pr grenbane i 2030 for scenario III, tilsvarende gjennomsnittlig årlig vekst på 7,7 %.

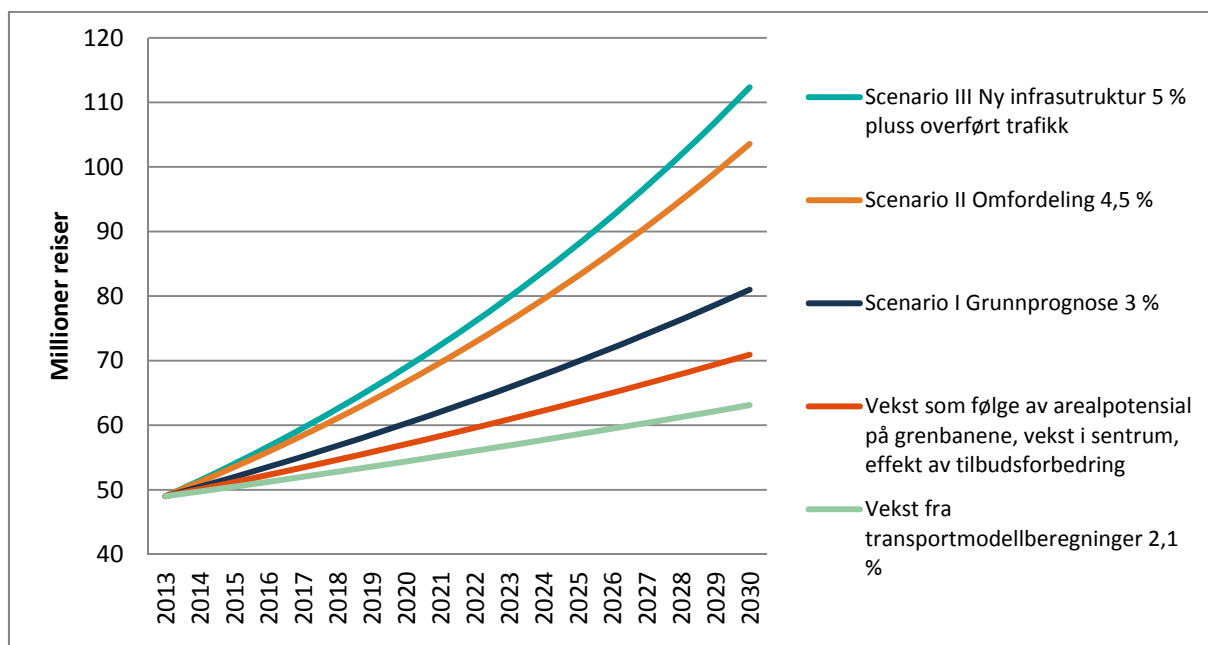
¹¹ Ruterrapport 2010:16.



Figur 16 Estimert antall påstigende per strekning i makstimen 2030 – Scenario III.

4.3.4 ULIKE VEKSTBANER FOR TRIKKEN MOT 2030

Figuren nedenfor viser ulike vekstbaner for trikken med hensyn til antall millioner kunder som skal betjenes i 2030. I scenario III er kun effekten av omfordelt trafikk på 31 Tonsenhagen tatt med, men ikke effekten av omfordelt trafikk fra andre busslinjer (til dette trengs mer detaljerte analyser). Beregningen forutsetter at dagens rushtidsandel, retningsbalanse og kritisk punkt forblir uendret.



Figur 17 Ulike vekstbaner for trikken mot 2030 (millioner reiser).

5 KAPASITET

Kapitlene over gir et uttrykk for forventet antall reiser i 2030. Disse reisene skal nå dekkes av et tilbud definert av antall trikker pr time. Før vi kan si noe om rutemodell må vi vurdere to aspekter:

- kapasiteten i gatenettet (veien/byrommet), dvs. antall trikker som kan trafikkere en gitt strekning
- kapasiteten i vognen, dvs. hvor mange mennesker en trikk kan håndtere per avgang

I det videre presenteres ulike forhold knyttet til disse faktorene. Hensikten med drøftingen er ikke å utrede kapasiteten i minste detalj, og leseren kan oppleve beskrivelsen som kort og ufullstendig. Hensikten er å redegjøre for hvilken kapasitet vi legger til grunn for beregning av vognbehov.

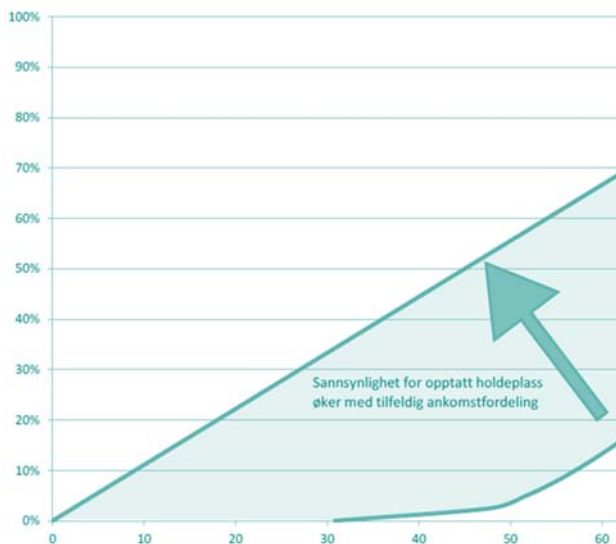
5.1 KAPASITETEN I GATENETTET

5.1.1 HOLDEPLASSKAPASITET

Kapasiteten på holdeplasser er bestemmende for hvor mange trikker man kan kjøre på en kollektivstreng i sentrum. Holdeplasskapasiteten angir den maksimale belastningen trikkeholdeplassene tåler, og de viktigste faktorene er:

- antall oppstillingsplasser
- oppholdstid på holdeplass
- spredningen i ankomstfordeling

Kapasitetsgrensene er basert på en teoretisk beregning av sannsynligheten for at en trikk må vente ved innkjøring til holdeplassen. Normalt settes grensen for overbelastning ved en sannsynlighet for avvisning på 5 %.



Figur 18: Sannsynlighet (i %) for opptatt holdeplass for antall avganger pr time (enkel holdeplass, 40 sek oppholdstid, tilfeldig ankomstfordeling).¹²

Figuren viser at holdeplasskapasiteten reduseres vesentlig ved tilfeldig ankomstfordeling. Dagens situasjon hvor fire ulike linjer med hvert sitt startpunkt i 10 minutters frekvens skal treffe sin «slot» i Brugata, er

¹² Håndbok V123 Tilrettelegging for kollektivtrafikk på veg og gate (2014).

krevende, fordi en forsinkelse som oppstår på en av de fire grenbanene vil forplante seg til store deler av nettverket. Videre er det ikke mulig å tilby jevn frekvens i hele rutenettet, når hver linje utgjøres av flere linjer. Vi ser at rutemodellen og pendelkoblingene er et viktig virkemiddel for å sørge for en bedre ankomstfordeling til holdeplassene, og dette mener vi er en nøkkel for bedre utnyttelse av kapasiteten, spesielt i sentrum.

Antall trikker i timen	Sannsynlighet for avvisning ved dobbel holdeplass	Sannsynlighet for avvisning ved enkel holdeplass
20	0,02	0,18
30	0,03	0,28
38	0,05	0,35
50	0,11	0,53

Tabell 3: Kapasitetsgrenser for holdeplasser, bearbeidet fra Kollektivhåndboka.

Tabellen angir anbefalte grenser for antall trikker for enkel og dobbel holdeplass. En dobbel holdeplass bør kunne håndtere inntil 36-38 bevegelser pr time, mens på en enkel holdeplass er kapasiteten langt lavere enn 20.

5.1.2 TRASÉER I SENTRUM

Vanligvis antar vi at holdeplassene utgjør kapasitetsbegrensningen i sentrum. Imidlertid er kapasiteten i kryss, spesielt der hvor ulike trikkelinjer møtes, også utfordrende. Et notat fra ombyggingen av Jernbanetorget¹³ viser til at det er kombinasjonen av holdeplasskapasiteten, rødtiden på signalanlegg og svingbevegelser i krysset som er utfordrende. F eks er situasjonen i krysset Biskop Gunnerus gate x Nygata ofte som følger:

- Ankommende trikk hindres av forankjørende trikk inn til holdeplass, og bakre trikk må vente til den første har lastet ferdig. Den bakerste trikken venter enten i Nygata (forsinker busslinjer 31, 31E, 34, 54) eller midt i krysset (forsinker busslinje 37, 60, 70, 74).
- Rødtiden i signalanlegget er så lang for trikken fra Nygata (og fra Jernbanetorget) at flere enn en trikk ankommer i samme rødfase.
- Senere kan vi legge til at enkel holdeplass med trange plattformer gir dårligere passasjerflyt, og forsterker problemstillingen.

Trikken er i dag lagt opp som et tolinjesystem. Hver gren trafikkeres av to linjer som fordeler seg til ulike grener etter å ha passert sentrum. Dette gir ekstra svingbevegelser, behov for flere signalfaser og dermed tregere avviking i det sentrale krysset på Jernbanetorget hvor alle trikkelinjene møtes. Tolinjesystemet gjør det også vanskeligere å oppnå god spredning av frekvensen i sentrum¹⁴.

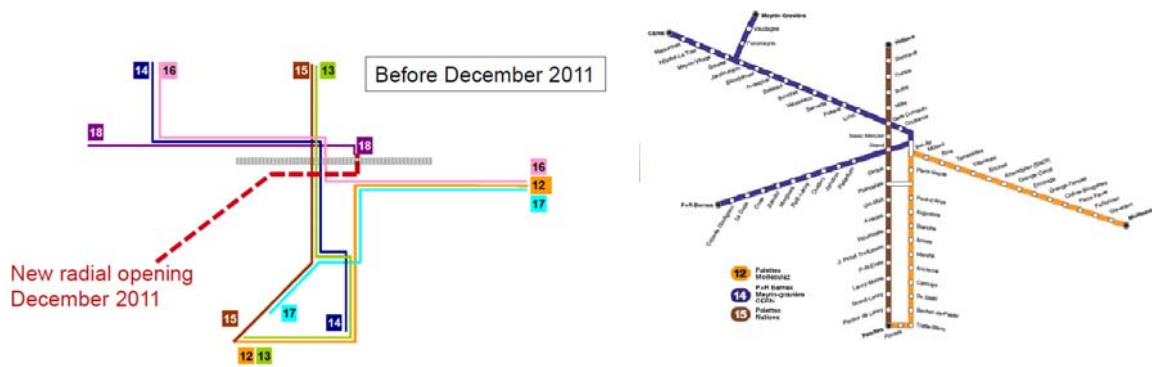
For å maksimere utnyttelsen av kapasiteten i sentrum legger vi til grunn følgende prinsipper for rutemodellen:

- Trikkelinjer krysser hverandre 90 grader
- Linjene tangerer hverandre like gjerne som å krysse
- Man søker for all del å unngå svingbevegelser inn i en annen trikkelinjes korridor.
- Betjener knutepunktene som i dag, dog kan noe lenger gangavstander aksepteres.

I forprosjektet til Trafikkplan Indre by vises et til en omlegging i Geneve (2011) hvor hensikten var å forenkle tilbudet og øke kapasiteten. Syv linjer ble til tre høyfrekvente linjer basert på enlinjeprinsipp. Legg spesielt merke til at de tre linjene enten *tangerer* eller *krysser* hverandre.

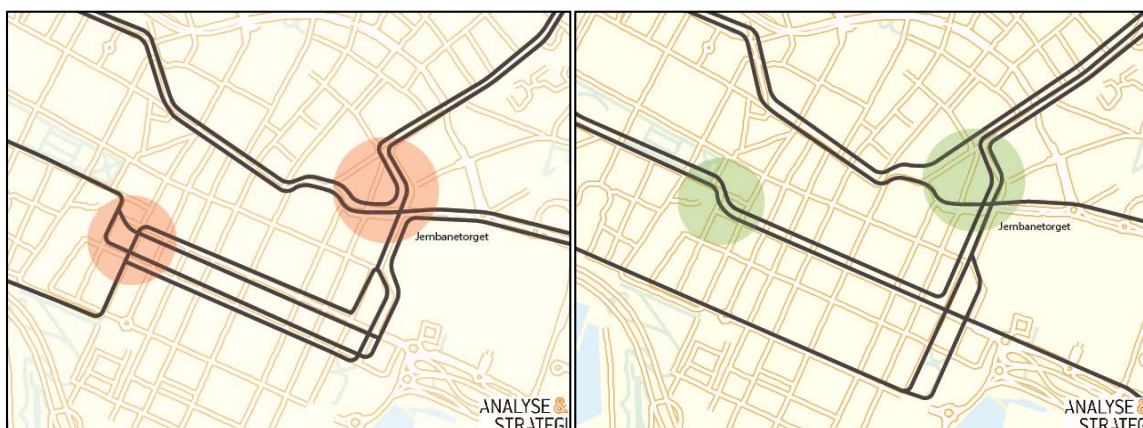
¹³ Kapasitet for trikk i framtidig trafikk-løsning, Rambøll (2006).

¹⁴ Kraftfulle fremkommelighetstiltak (2013).



Figur 19: Trikkeltilbudet i Geneve før og etter omleggingen i desember 2011.

Linjeføringen fra Rådhusplassen til Prinsens gate er pekt på som en ny flaskehals. Svingbevegelsen Prinsens gate x Akersgata vil kreve fritt spor i begge retninger i Prinsens gate, og på den måten vil ta ned kapasiteten på antall trikker over Nationaltheatret og Stortingsgata. Vi legger til grunn maksimalt seks avganger pr time over Aker brygge inntil Fjordtrikken øst realiseres. Restkapasiteten i Stortingsgata forutsettes da å være 18-24 bevegelser pr time pr vei. Dette kan synes høyt, forutsatt punktlig kjøring, men må sees nærmere på. Det framskynner i så fall behovet for en tredje linjeføring gjennom sentrum, Fjordtrikken øst.



Illustrasjon: Linjeføring i sentrum. Til venstre tidligere situasjon med to betydelige flaskehals. Til høyre mulig framtidig løsning som løser opp i dagens to flaskehals. (Analyse & Strategi)

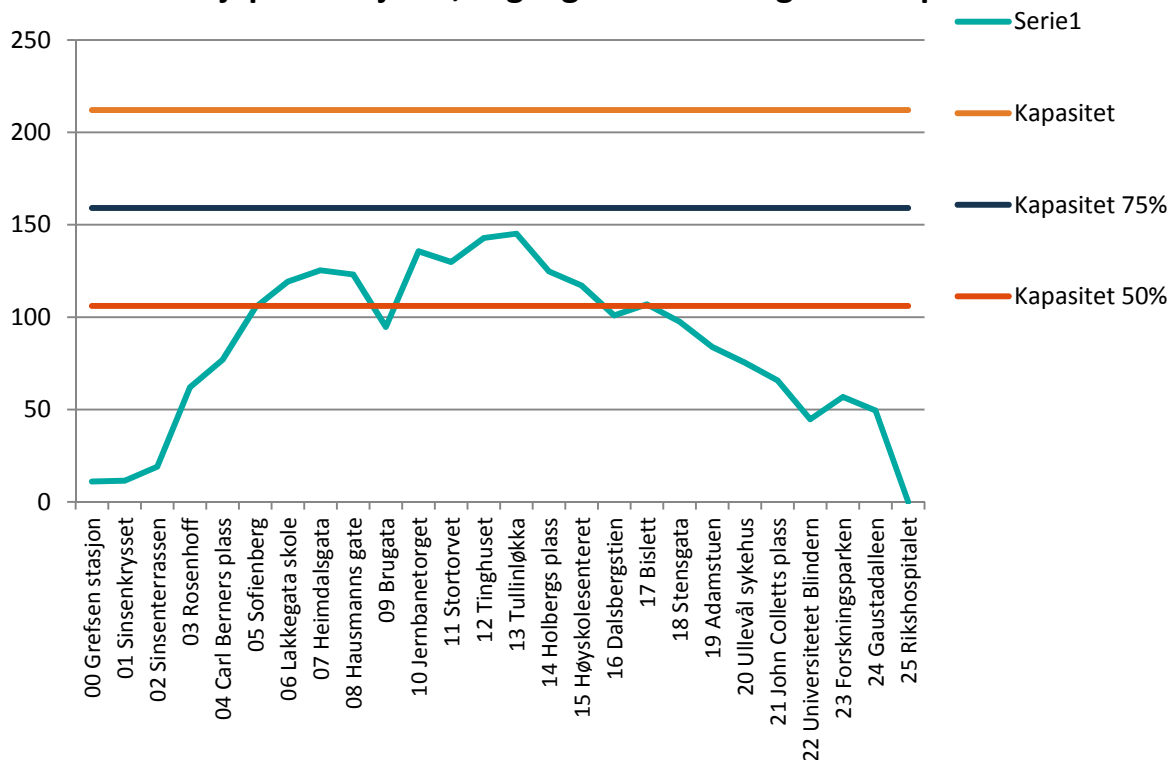
Illustrasjonen viser hvilke en mulig løsning for Jernbanetorget knutepunkt. I dette tilfellet tas både Storgata og Dronning Eufemias gate i bruk for å gi nødvendig kapasitet til Jernbanetorget knutepunkt. Konsekvensen blir da et noe mindre konsentrert knutepunkt med langt høyere kapasitet.

5.2 VOGNKAPASITET

5.2.1 PRAKTISK VOGNKAPASITET

Leverandørens oppgitte vogncapasitet er basert på fire stående passasjerer pr m². Basert på normal driftssituasjon i vår del av verden, klarer vi ikke å realisere en slik kapasitetsutnyttelse (med mulig unntak Holmenkollsøndagen mv). For å dimensjonere et framtidig tilbud, må man ta stilling til hvilken praktisk utnyttelsesgrad av trikken man skal legge opp til.

Linjeprofil linje 17, avgang 08:30 retning Rikshospitalet



Figur: Linjeprofil som viser passasjerbelegg (grønn kurve) på linje 17, avgang fra Grefsen stasjon kl 08:30. Avgangen kjøres med SL95, med en teoretisk kapasitet på 212 passasjerer (den øverste linjen). De andre horisontale linjene angir hhv 75 og 50 % kapasitetsutnyttelse.

Figuren over er et eksempel på en avgang med svært høyt passasjerbelegg, som bl a skyldes forelesningsstart på Høgskolesenteret. Ruter oppgir at på denne avgangen observeres fra tid til annen frakjøring fra sentrum. Avgangen vil oppleves som svært full blant passasjerene om bord. Linjeprofilen viser imidlertid at kapasiteten kun utnyttet med ca 70 %.

Praktisk kapasitet er en forutsetning om utnyttelse av *teoretisk kapasitet*, forutsatt punktlig framføring og at attraktiviteten i tilbudet opprettholdes med hensyn til å generere nye kunder. Fastsettelse av praktisk kapasitet innebærer dermed tolkning.

50 % utnyttelse av kapasiteten vil oppleves som komfortabelt. Legger man dette til grunn vil trikken ha en overkapasitet store deler av døgnet, og beregningen av antall vogner blir for stor. 75 % utnyttelse vil oppleves som svært ukomfortabelt i rushtidene, og således potensielt virke avvisende på antall reisende. Denne «følelsen» kan også være knyttet til utforming av trikken (kap 5.2.2).

I denne analysen legger vi til grunn at den praktiske kapasiteten utgjør 65 % av teoretisk kapasitet. Enkelte kan hevde at dette er lavt. Vi har lagt vekt på punktlig framføring og at trikken skal ha kapasitet til å ta trafikkveksten. Så kan man heller snu rundt på det, og si at dersom man lykkes med å anskaffe en vogn med utforming og innredning som realiserer en høyere kapasitetsutnyttelse, så har man skaffet seg en liten kapasitetsreserve som vil fungere som framtidig buffer.

Antall avganger i timen									
<i>Passasjerer pr time</i>									
<i>Kapasitetsutnyttelse</i>		1000	1500	2000	2500	3000	3500	4000	4500
65 %		7	11	14	18	21	25	28	32
75 %		7	10	13	16	19	22	25	28
100 %		5	7	10	12	14	16	19	21

Forutsatt teoretisk kapasitet (100 %) på 220 pass

Tabell 4: Antall avganger pr time nødvendig for å betjene ulike passasjervolumer for ulike forutsetninger om kapasitetsutnyttelse.

5.2.2 VOGNAS UTFORMING

Vognas utforming må henge tett henge sammen med hvilken rolle trikken skal ha. Dersom trikkens skal ha en fordelerrolle i indre by med stor andel korte reiser, trengs gode av-/påstigningsforhold ved mange og brede dører, og høy total kapasitet i vogna hvor høy andel ståplasser prioriteres. Dersom trikken skal ha sin viktigste rolle på forstadsbanene, med noe lengre reiseavstander, bør man prioritere en vogn med høyt antall sitteplasser.

Utforming av vognen med antall stå-/sitteplasser gir ulikt kapasitetsvolum per trikk. Trikkeprogrammet har hentet inn anslag fra ulike leverandører på utforming av aktuelle trikk for Oslo. Totalkapasiteten varierer med 40 personer, avhengig av hvilken andel sitteplasser man legger til grunn. Gitt en frekvens på 12 trikker i timen, summerer dette seg til teoretisk 480 personer i forskjell. Tallene «Trikk min» indikerer en trikk med fokus på antall sitteplasser, og «Trikk max» en trikk som fokuserer på maksimal samlet kapasitet.

	Antall sitteplasser	Antall ståplasser	Kapasitet (teoretisk)	Andel sitteplasser
Bybanen	84	128	212	40 %
SL95	80	132	212	38 %
SL79 II	64	75	139	46 %
Trikk min	80	110	190	42 %
Trikk max	60	170	230	26 %

Tabell 5: Andel sitte-/ståplasser for ulike transportmidler.

Tabellen sammenligner ulike transportmidler med hensyn til stå-/sitteplassandel. Man ser lett at de trikkene som skal erstattes, samt Bybanen i Bergen, har vogner som prioriterer høyt antall sitteplasser. I Bergen har kapasiteten pr avgang blitt en utfordring¹⁵, og forlengelse av vognene er satt i bestilling.

I tabellene ser vi raskt på konsekvensene for dimensjoneringen av rutetilbudet ved maksimums- og minimumstrikk:

¹⁵ Konsulentens vurdering: I tillegg til høyere passasjertall enn anslagene skulle tilsi, som ikke er et «problem», så skyldes også utfordringene det høye sitteplassantallet i kombinasjon med få dører, som gir dårlig interne logistikk på vogna når det begynner å bli fullt ombord.

Antall avganger i timen		Passasjerer pr time								
Kapasitetsutnyttelse	1000	1500	2000	2500	3000	3500	4000	4500		
65 %	7	11	14	17	21	24	27	31		
75 %	6	9	12	15	18	21	24	27		
100 %	5	7	9	11	14	16	18	20		

Forutsatt teoretisk kapasitet (100 %) på 230 pass

Antall avganger i timen		Passasjerer pr time								
Kapasitetsutnyttelse	1000	1500	2000	2500	3000	3500	4000	4500		
65 %	9	13	17	21	25	29	33	37		
75 %	8	11	15	18	22	25	29	32		
100 %	6	8	11	14	16	19	22	24		

Forutsatt teoretisk kapasitet (100 %) på 190 pass

Tabell 6: Antall avganger pr time nødvendig for å betjene ulike passasjervolumer ved maksimumstrikk og minimumstrikk, til venstre med kapasitet på 230 personer, til høyre trikk med kapasitet for 190 personer.

Ved et nivå rundt 3.000 passasjerer ved dimensjonerende snitt i makstimen, tilsvarende flere av Oslos mest trafikkerte trikkelinjer, trengs 3 avganger pr 10 minutter ved maksimumstrikk og 4 trikker pr 10 minutter for minimumstrikk. Samtidig er at kapasiteten i sentrum flaskehalsen for hvor mange frekvenser som kan kjøres på grenbanene. Brugata, der trikken fra Grünerløkka og Tonsenhagen-Trondheimsveien møtes, kan sannsynligvis håndtere 2 linjer a 18 avganger pr time (36 avganger), men 2 linjer a 24 avganger i timen (sum 48) er ikke anbefalt.

Analysen av marked og kapasitet peker entydig på at det bør anskaffes en vogn som maksimerer den samlede kapasiteten. I kap 6.3 drøfter vi konsekvensene for rutemodellen ved å fravike fra dette.

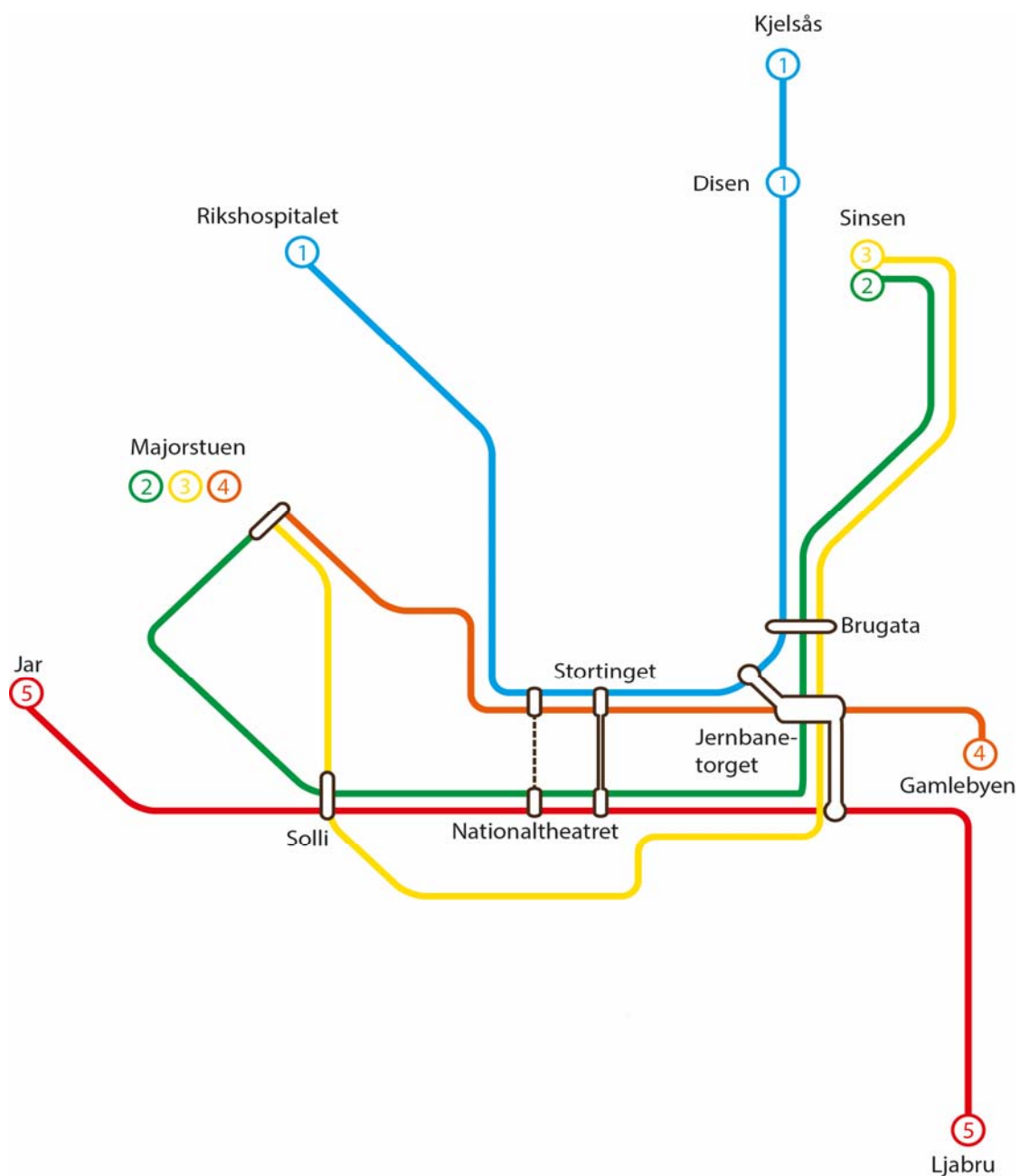


Illustrasjoner: Eksempel på vognutforming med lav andel sitteplasser (Melbourne, over) og høy andel sitteplasser (Bybanen i Bergen, under).



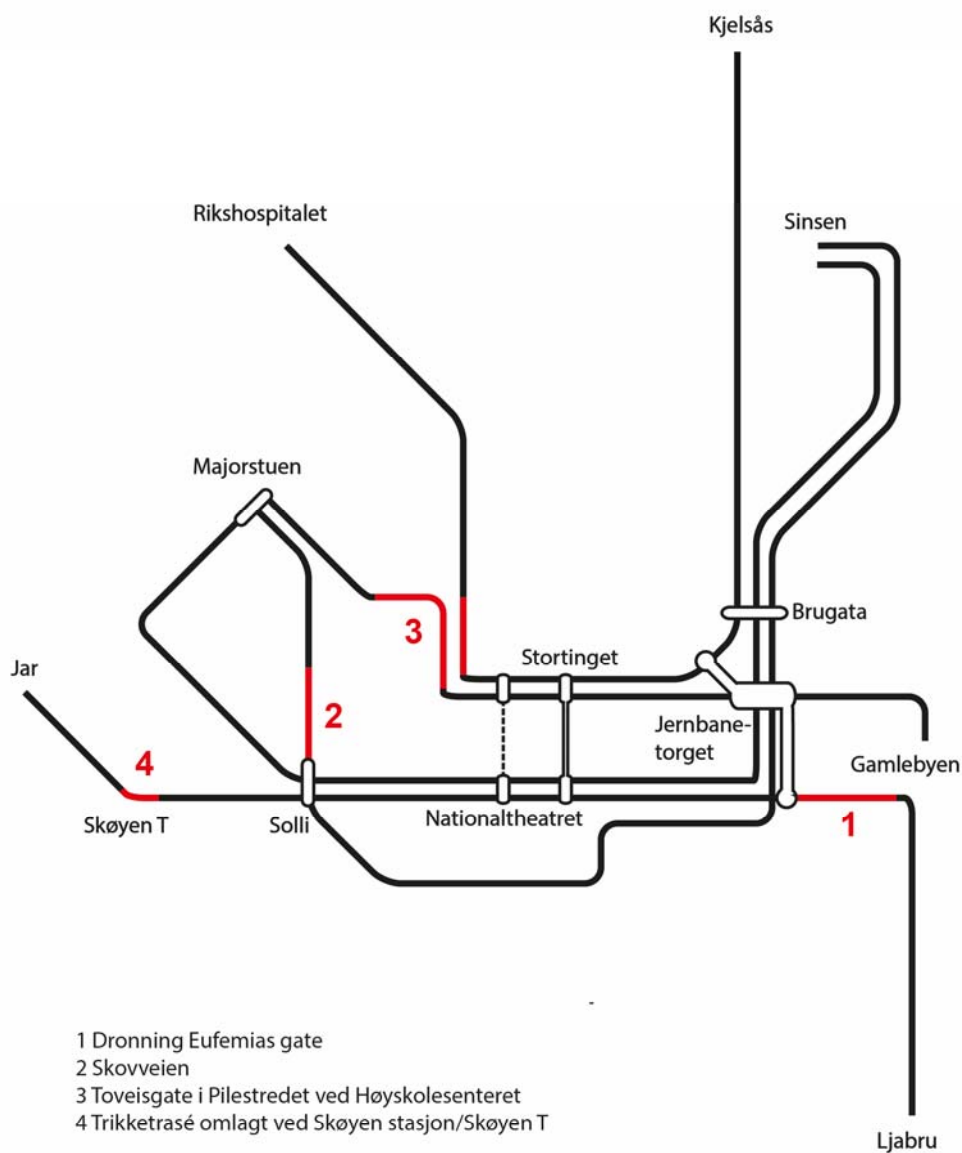
6 RUTEMODELLER OG VOGNBEHOV

6.1 SCENARIO I – GRUNNPROGNOSE



	Frekvens	Kjøretid	Kjøretid runde	Inkludert regulering	Ant vogner	Ruteplan- effektivitet
1 Kjelsås - Rikshospitalet	6	42	84	100	10	0,84
1 Disen - Rikshospitalet	12	36	72	90	18	0,80
2 Sinsen - Frogner	6	33	66	80	8	0,83
3 Sinsen - Aker brygge - Briskeby	6	32	64	80	8	0,80
4 Homansbyen - Gamlebyen	6	15	30	50	5	0,60
5 Ljabru - Jar	12	46	92	110	22	0,84

Scenario I bygger på følgende forutsetninger om ny infrastruktur:



6.2 SCENARIO II – OMFORDLING BUSS-TRIKK

	Frekvens	Kjøretid	Kjøretid runde	Inkludert regulering	Ant vogner	Ruteplan- effektivitet
1 Kjelsås - Rikshospitalet	6	42	84	100	10	0,84
1 Disen - Rikshospitalet	12	36	72	90	18	0,80
2 Sinsen - Frogner	12	33	66	80	16	0,83
3 Sinsen - Aker brygge - Briskeby	6	32	64	80	8	0,80
4 Homansbyen - Gamlebyen	6	15	30	45	5	0,67
5 Ljabru - Jar	12	46	92	110	22	0,84
					79	

Linjekart og infrastruktur som i scenario I. Se kommentarer kap 6.4.

6.3 SCENARIO III – UTVIDET ROLLE OG NY INFRASTRUKTUR

I det opprinnelige scenario III var følgende rutemodell og vognbehov presentert:

	Frekvens	Kjøretid	Kjøretid runde	Inkludert regulering	Ant vogner	Ruteplan- effektivitet
1 Kjelsås - Rikshospitalet	6	42	84	100	10	0,84
1 Disen - Rikshospitalet	12	36	72	90	18	0,80
2 Tonsenhagen - Frogner	12	39	78	100	20	0,78
3 Sinsen - Aker brygge - Briskeby	12	32	64	80	16	0,80
4 Homansbyen - Gamlebyen	12	15	30	45	9	0,67
5 Ljabru - Jar	12	46	92	110	22	0,84
6 Skøyen-Galgeberg	18	25	50	65	20	0,77
7 Stortinget - St.h. - Alex - Sagene - Disen	12	19	38	50	10	0,76
					125	

En styrke ved denne rutemodellen er at den separerer linjer for størst mulig kapasitetsutnyttelse av eksisterende infrastruktur (Geneve-modellen), baserer seg på enlinjeprinsippet, og at den dekker markedsbehovene i 2030 slik disse er presentert tidligere i rapporten. Svakheterne er bl a at den gir mye produksjon i vest, mens etterspørselen er størst i øst (skyldes mange grenbaner i vest som skal betjenes, samtidig som det er ønskelig å pendle linjer gjennom sentrum). Det er heller ikke ideelt at linje 4 ender som en halvpendel i øst. Det ligger også inne vel mye kapasitet i Stortingsgata, ved Nationaltheatret og vestover.

Det har vært ønskelig å presentere et justert scenario III etter framleggelse av M2016 og KVU Oslovet. Bl a viser Ruter til «det strukturerende 5-minuttersnett» i Indre by hvor de største trikkelinjene er med, og hvor det skisseres noen nye infrastrukturtiltak. Samtidig åpnes det for at trafikksvake trikkelinjer kan kjøres med lavere frekvens enn 5 min i 2030. Briskeby- og Homansbytrikken er eksempler på markeder som ikke forventes å forsvare mer enn 10 min rute, og en beslutning om å kjøre oftere vil i så fall henge sammen med andre mål (matefunksjon, pendel, osv). M2016 og KVU Oslovet legger opp til noen flere infrastrukturtiltak enn det opprinnelige scenario III, som igjen har betydning for vognbehov. Omlagt trikk til Bygdøy allé fra Drammensveien og Frognertrikken er et eksempel. Her kan to linjer trolig kuttes til en.

Nedenfor revidert scenario III A:

Scenario III - A

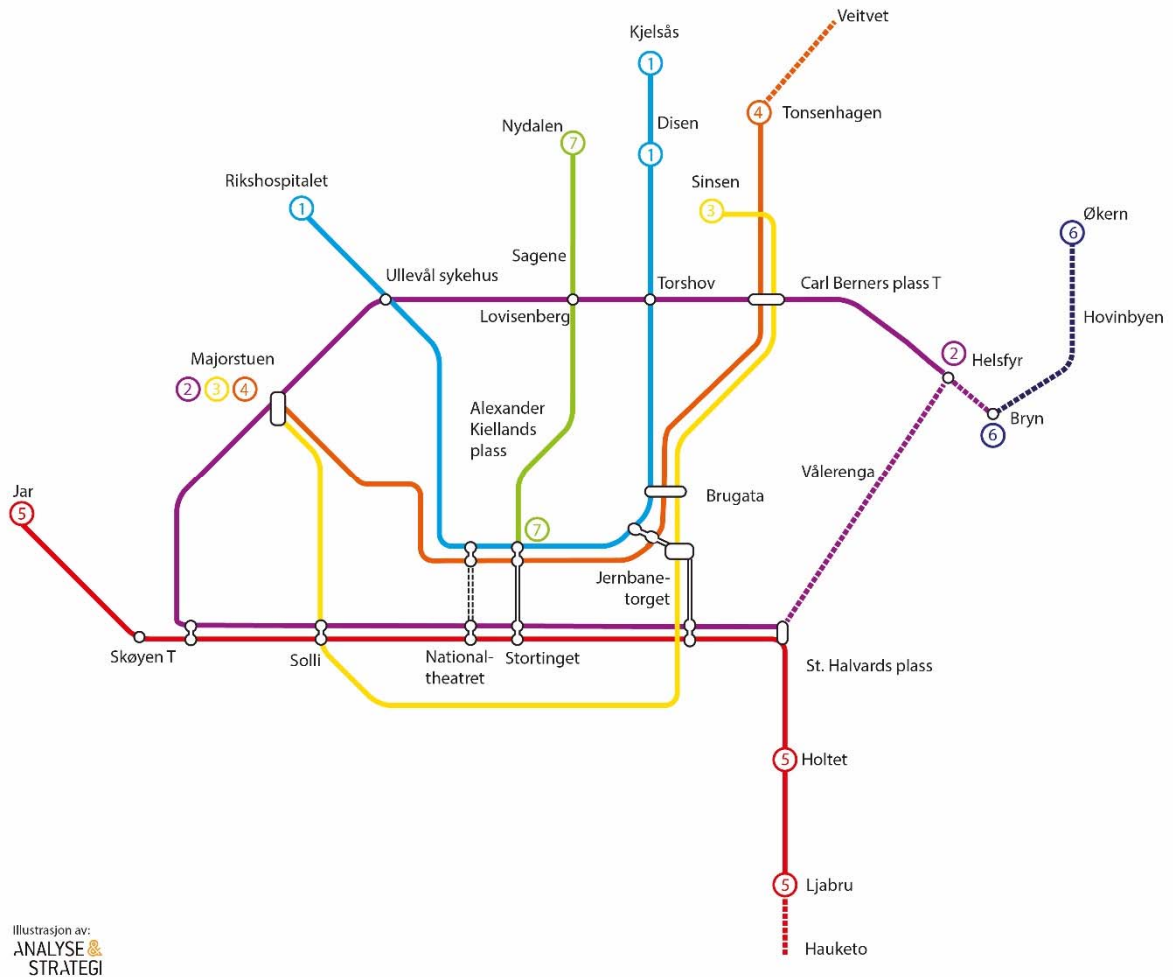
	Frekvens	Kjøretid	Kjøretid runde	Inkludert regulering	Ant vogner	Ruteplan- effektivitet
1 Rikshospitalet - Kjelsås o/ Grünerløkka	6	42	84	100	10	0,84
1 Rikshospitalet - Disen o/ Grünerløkka	12	36	72	90	18	0,80
2 Majorstuen - Helsefyrt ring	18	42	84	100	30	0,84
3 Majorstuen - Briskeby - Aker brygge - Sinsen	6	32	64	80	8	0,80
4 Majorstuen - Homansbyen - Tonsenhagen	12	31	62	80	16	0,78
5 Jar - Ljabru	12	46	92	110	22	0,84
5B Skøyen - Holtet						
6 Økern - Hovinbyen - Bryn	12	10	20	30	6	0,67
7 Stortinget - Sagene - Nydalen	12	20	40	55	11	0,73
					121	

Rutemodellen forenkles ved at en grenlinje fra Majorstuen tas ut som følge av Bygdøy allé. Briskeby- og Homansbytrikken kobles mot Sinsen/Tonsenhagen, som gir 3-6-takting gjennom Homansbyen. Ring 2-trikken gjøres til en ringtrikk basert på M2016, som samtidig gir økt kapasitet i Bjørvika. Denne ideen er foreløpig lite konkretisert, og må utredes nærmere. «Rundetiden» er basert på foreløpige beregninger. I normaltrafikk vil linje 5 kunne kobles ned med en avgang pr 10 minutter på hele strekningen, og en mellomavgang betjener en kortere innerstrekning f eks Skøyen – Holtet. Dette har ikke betydning for vognuttak i makstimen.

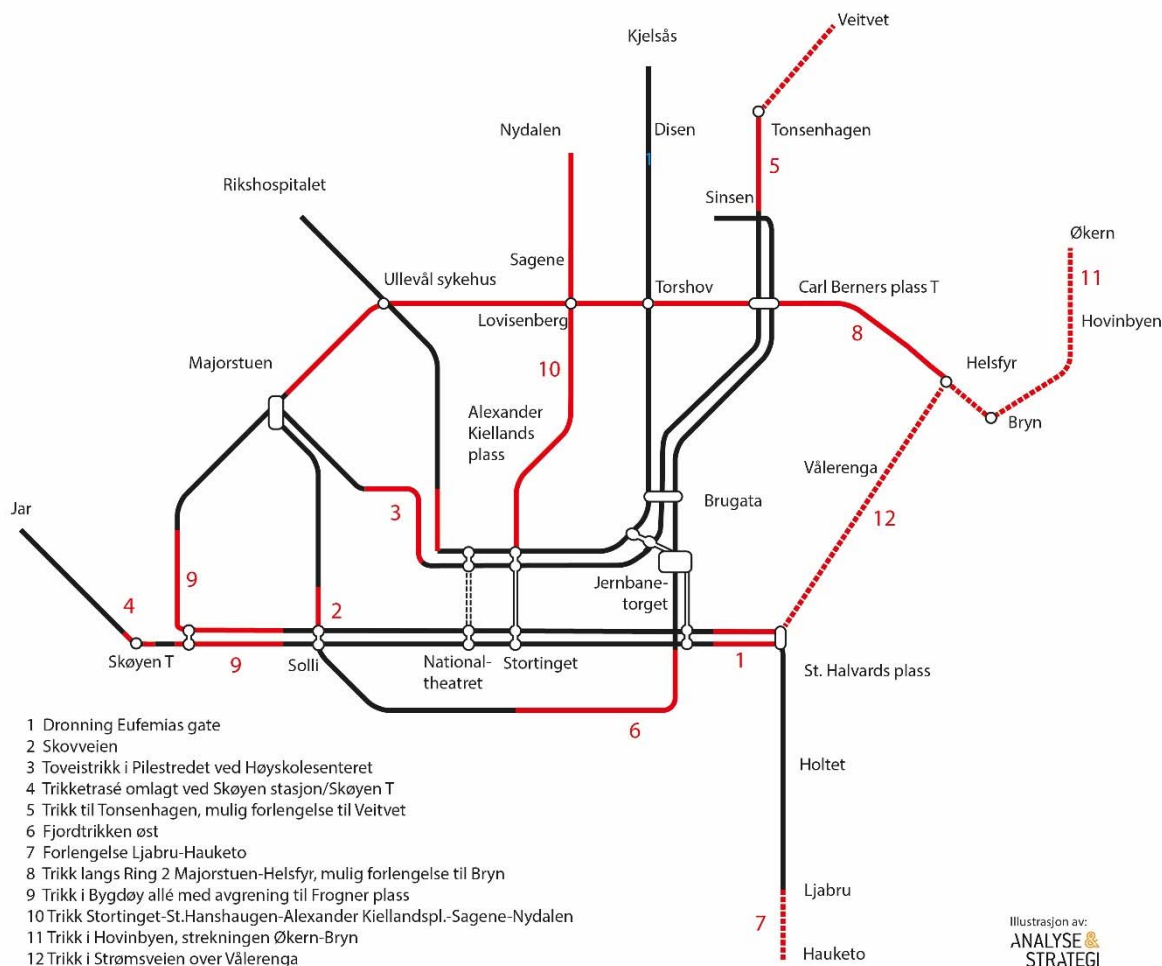
En svakhet ved denne rutemodellen er at Aker brygge betjenes kun med en avgang pr 10 min, hvor det egentlig er ønskelig med 5 min basert på at Ruters ferjetrafikk nå er samlet i et konsentrert område. Brugata får 36 avganger pr time, fordelt med 18-18. Trondheimsveien betjenes på marginen med tre linjer når Tonsenhagen-

volumet legges på. Kritisk snitt ligger ved Heimdalsgata pr nå. Det er avgjørende at det tilrettelegges for omstigning til Ringveisbusser, T-bane på Sinsen og Ring 2-trikk på Carl Berner, og det er behov for ytterligere analyser.

I scenario III A kjøres følgende ruteopplegg:



Scenario III A bygger på følgende forutsetninger om ny infrastruktur (stiplede linjer uttrykker utviklingsmuligheter som ligger noe lengre fram):



Rutemodell scenario III B viser vognbehov dersom alle skisserte utvidelsesmuligheter tas i bruk. Det er antatt at Ljabru-Hauketo forlenger kjøretiden med 3 minutter, Helsfyr – Bryn tilsvarende, Tonsenhagen-Veitvet antas til 4 min. Dette basert på grove forutsetninger.

Scenario III - B

	Frekvens	Kjøretid	Kjøretid runde	Inkludert regulering	Ant vogner	Ruteplan-effektivitet
1 Rikshospitalet - Kjelsås o/ Grünerløkka	6	42	84	100	10	0,84
1 Rikshospitalet - Disen o/ Grünerløkka	12	36	72	90	18	0,80
2 Bryn - Helsfyr - Majorstuen ring	18	50	100	120	36	0,83
3 Majorstuen - Briskeby - Aker brygge - Sinsen	6	32	64	80	8	0,80
4 Majorstuen - Homansbyen - Tonsenhagen - Veitvet	12	35	70	90	18	0,78
5 Jar - Hauketo	12	49	98	115	23	0,85
6 Økern - Hovinbyen - Bryn	12	10	20	30	6	0,67
7 Stortinget - Sagene - Nydalen	12	20	40	55	11	0,73
130						

6.4 KOMMENTARER TIL RUTEMODELLENE

Denne rapportens viktigste bidrag var knyttet til definisjon av trikkens rolle, markedsanalysen og beregning av vognbehov. Når det gjelder rutemodeller forelå det allerede et omfattende grunnlagsarbeid hos Ruter, som denne rapporten bygger videre på.

Vi har stilt opp rutemodeller som har til hensikt å maksimere utnyttelsen av kapasiteten i sentrum i 2030, på bakgrunn av prinsippene som er oppstilt tidligere i rapporten; Linjene tangerer eller krysser hverandre snarere enn å svinge inn i hverandre traséer. Maksimalt antall avganger pr retning er 36 pr dobbel holdeplass. Linjene er komponert med tanke på at jevnstore markeder i 2030 pendler mot hverandre, og forsvarer noenlunde samme tilbudskvalitet. Man har også vurdert fremkommelighet ved kobling av aktuelle pendler. Rutemodellene bygger på enlinjeprinsippet i så stor grad som mulig, slik at frekvensen på den enkelte linje kan justeres individuelt.

Det understrekes at rutemodellene som er presentert i kap 6.1.-6.3 sammen med et vognbehov, er *en måte* å betjene byen på som innfrir etterspørselen slik den er beregnet, og tar hensyn til begrensningene som kapasiteten setter (med noen unntak, se omtale nedenfor). Rutemodellene kan trolig optimaliseres ytterligere, hvor konsekvensen i så fall kan bli en (liten) nedjustering i estimert vognbehov. Pendlene kan og bør vurderes på nytt, spesielt i scenario III A hvor det er gitt nye forutsetninger om frekvenser og infrastruktur. I denne rapporten er det lansert pendellinjer som tangerer sentrum uten å krysse hverandre. Dette anbefales for å utnytte sporkapasiteten i sentrum best mulig. Egentlig skulle man foretrekke at pendlene krysser sentrum og fortsetter til en bydel på andre siden i et «stjernenett». Dette må vurderes mot kapasitetsutnyttelsen. Oppdragsgivers vurdering er at et detaljert arbeid med optimalisering av rutemodellen er lite hensiktsmessig nå, grunnet rådende usikkerhet om tidspunkt for realisering av ny infrastruktur, finansiering, markedsbehov ved lite utredede forslag, finansiering, mv.

Nærmere om scenario I

Pendel Rikshospitalet - Grünerløkka betjener Jernbanetorget via Kirkeristen. Erfaringer med dagens driftsmønster er at det fungerer helt greit, men det gir et noe mindre konsentrert knutepunkt ved Jernbanetorget. Dagens trikkelinje i Schweigaardsgate ligger inne. Argumentene mot denne er svakt trafikkgrunnlag og skjev retningsbalanse øst-vest. Når den likevel ligger inne skyldes det kapasitetsutnyttelsen på Jernbanetorget, prioritering av kapasiteten i Brugata og ideer fra KVVU Oslovavet. Skovveien forutsettes for videre drift av Briskebylinjen, og får en viktigere rolle med å binde sammen strekningen Majorstuen – Aker brygge. Briskebylinjen bør betjene Aker brygge, grunnet kapasiteten i krysset Akersgata x Prinsens gate.

Linjen som er mest marginal med hensyn til foreslåtte frekvenser er Ljabru-Jar, spesielt østre del. Når denne likevel anbefales trafikkert med 12 avganger pr time, så ligger det en forventning om at den ekstreme rushtidsandelen på denne linjen vil reduseres, som følge av flere målpunkter (Sørenga, Bjørvika) og større variasjon i reiseformål. Det kritiske punkt for linjen ligger i dag øst for Bjørvika.

Brugata får 30 bevegelser pr time, som vurderes å være innenfor kapasitetsgrensen.

Krysset Akersgata x Prinsens gate får 24 bevegelser pr retning hvorav 6 skal til/fra Aker brygge.

I scenario I er vognbehovet 71 trikker (alle tall for vognbehov er inkluderer reguleringsstid, men eksklusiv vognreserve).

Nærmere om scenario II

Når trikken skal ta andeler fra buss i Trondheimsveien, Grünerløkka og på Froger, legges det til grunn minimum 5 minutters frekvens på trikketilbudet.

Brugata får 36 avganger pr retning/time, hvorav 18 fra Trondheimsveien og 18 fra Grünerløkka, som er identisk med maksimal kapasitetsutnyttelse. Dette forutsetter punktlig drift og god takting.

Krysset Akersgata x Prinsens gate får 30 bevegelser pr retning hvorav 6 skal til/fra Aker brygge. Dette kan synes å være over et anbefalt nivå for punktlig framføring. Problemstillingen er så spesiell at det ikke finnes generell litteratur, og det forutsettes gjort egne trafikkanalyser. Når toveistrikk i Prinsens gate er ferdigstilt, vil man få praktisk erfaring med driften. Mulige konsekvenser er at behovet for Fjordtrikken øst framskyndes, alternativt at omfordelingsstrategien buss til trikk tas i etapper og over noe tid (Det vises til at en slik strategi kan gjennomføres stegvis, og den er dessuten reversibel). Et tredje alternativ er å avvike fra pendeldriften ved å snu en av frekvensene på en østlig linje i sentrum.

Nærmere om scenario III

Scenario III bygger på spesielle forutsetninger, hvor meningen har vært at tiltakene om betjening av nye markeder/ny infrastruktur kan plukkes ut og vurderes med hensyn til vognbehov etter nærmere vurdering. Merk at vi ikke har prioritert mellom infrastrukturtiltakene (slik den nummererte listen kan gi inntrykk av). I praksis gjelder nok en viss rekkefølgebestemmelse av kapasitetshensyn.

Et spørsmål som bør analyseres nærmere er kapasitetsbehovet i Trondheimsveien. Tilbudet er på marginen i scenario III med 3 avganger pr 10 min, samtidig som at effektene av trikk (skinnfaktor), forlengelse Veitvet, mating til buss, T-bane (Sinsen) og tverrgående trikk (Carl Berner) må studeres nærmere. Her ligger det inne 36 avganger pr time i Brugata. Dersom det må kjøres 4 trikker pr 10 min i Trondheimsveien, får Brugata 42 bevegelser pr time, som en mer enn definerte kapasitetsgrense, og egner seg dårlig for takting mot avgangene til/fra Grünerløkka. KVVU Osloveien har vist et alternativ over Akerselva – Stenersgata som et mulig tiltak for å styrke sporkapasiteten mot nordøst.

Trikk langs Ring 2 Skøyen – Galgeberg og trikk langs 37-21-34/54 forutsetter også mer omfattende transportanalyser. Et viktig spørsmål er hvordan «Ring 2-trikken» vil påvirke trafikken på de andre, sentrumsrettede linjene? Trolig vil et forbedret, skinnegående tilbud langs Ring 2 øke etterspørselen etter tverrgående reiser, og dermed avdemppe kapasitetsutfordringen i sentrum. Ny generasjon sanntidsinformasjon om bord i trikkene som viser informasjon om korrespondanser i sanntid, kan bidra til at enda flere opplyses om reisemulighetene på tvers. Trolig vil «Ring 2-trikken» føre til jevnere retningsbalanse på de andre linjene, redusere andel trafikk i dimensjonerende kritisk snitt, og bidra til jevnere trafikkbelastning på trikkenettet.

«37-trikken» forutsettes å snu i buttspor ved Stortinget T. Akersgata er smal og problematisk av flere årsaker, men et alternativ til å snu i butt kunne være å tenke kobling mot trikken fra Aker brygge.

Generelt

Det er forutsatt dagens kjøretider. I sammenheng med vognbehov ville man anta at en eventuell reisetidsforbedring ville ført til økt etterspørsel, slik at den ene vognen man eventuelt klarte å ta ut av vognløpet, i praksis måtte settes inn igjen for å håndtere kundeveksten. For enkelhets skyld har vi derfor ikke regnet med effekter av forbedret fremkommelighet.

6.5 USIKKERHETSANSLAG MINDRE TRIKK

I 6.1-6.3 forutsatte vi en trikk med teoretisk kapasitet på 220 passasjerer. I denne beregningen er det sett på konsekvenser ved å sette inn en mindre trikk i rutemodellen som opprinnelig var utviklet for større enheter.

I usikkerhetsanslaget legges det til grunn en trikk som teoretisk har 15 % mindre kapasitet pr vogn. Praktiske kapasitet forutsettes å være 65 % i alle alternativer.

Scenario I

	Frekvens	Kjøretid	Kjøretid runde	Inkludert regulering	Ant vogner	Ruteplan- effektivitet
1 Kjelsås - Rikshospitalet	6	42	84	100	10	0,84
1 Disen - Rikshospitalet	12	36	72	90	18	0,80
2 Sinsen - Frogner	6	33	66	80	8	0,83
3 Sinsen - Aker brygge - Briskeby	6	32	64	80	8	0,80
4 Homansbyen - Gamlebyen	6	15	30	50	5	0,60
5 Ljabru - Jar	15	46	92	110	28	0,84
					77	

Den eneste konsekvensen vi ser er at Ljabrutrikken må ha flere avganger enn de 12 som var forutsatt i 6.1. Her ligger 15 avganger i timen til grunn, som et uttrykk for at de siste avgangene kun behøves på den ene grenbanen.

Brugata trafikkeres med 30 bevegelser pr time, som er innenfor kapasitetsgrensen.

Vognbehovet er beregnet til 77 (mot 71).

Scenario II

	Frekvens	Kjøretid	Kjøretid runde	Inkludert regulering	Ant vogner	Ruteplan- effektivitet
1 Kjelsås - Rikshospitalet	12	42	84	100	20	0,84
1 Disen - Rikshospitalet	12	36	72	90	18	0,80
2 Sinsen - Frogner	12	33	66	80	16	0,83
3 Sinsen - Aker brygge - Briskeby	6	32	64	80	8	0,80
4 Homansbyen - Gamlebyen	6	15	30	45	5	0,67
5 Ljabru - Jar	15	46	92	110	28	0,84
					94	

Med 15 % mindre trikker vil Grünerløkka ha behov for 24 avganger pr time. I kombinasjon med 18 avganger pr time fra Trondheimsveien, får Brugata en belastning på 42 bevegelser pr time, som er over anbefalte kapasitetsgrense. Mindre trikker aktualiserer altså behovet for ny sporkapasitet fra nordøst, eller medfører at endret rollefordeling buss-trikk ikke er en like aktuell strategi.

Ljabru-Jar kjøres nå med 18/12 (snitt 15) avganger pr time. I kombinasjon med 12 avganger over Frogner og 6 over Briskeby, blir belastningen på krysset Akersgata x Prinsens gate høyere enn kapasitetsgrensen. Mindre trikker utløser dermed behovet for Fjordtrikken øst på et tidligere tidspunkt enn alternativet.

Solli knutepunkt får 30-36 bevegelser pr time, som bør være håndterbart, men som bør sees nærmere på.

Vognbehovet er foreløpig beregnet til 94 (mot 79). Her er det trolig muligheter for en enda mer effektiv rutemodell som kan reduserer vognbehovet noe.

Scenario III

	Frekvens	Kjøretid	Kjøretid runde	Inkludert regulering	Ant vogner	Ruteplan- effektivitet
1 Kjelsås - Rikshospitalet	12	42	84	100	20	0,84
1 Disen - Rikshospitalet	12	36	72	90	18	0,80
2 Tonsenhagen - Frogner	12	39	78	100	20	0,78
3 Sinsen - Aker brygge - Briskeby	12	32	64	80	16	0,80
4 Homansbyen - Gamlebyen	6	15	30	45	5	0,67
5 Ljabru - Jar	15	46	92	110	28	0,84
6 Skøyen-Galgeberg	21	25	50	65	23	0,77
7 Stortinget - St.h. - Alex - Sagene - Disen	18	19	38	50	15	0,76
					144	

I dette scenariet er nødvendige frekvenser lagt på uten blick på kapasiteten i sentrum.

Mindre trikker medfører at det må tilbys 24 avganger pr time over Grünerløkka, og 24-30 avganger pr time i Trondheimsveien. Dette gir ca 50 bevegelser i Brugata, som er langt over kapasiteten på ca 36. Dette understreker at en strategi som kombinerer mindre vognstørrelse og endret rollefordeling buss-trikk ikke kan gjennomføres uten å bygge et nytt løp fra nordøst.

Fjordtrikken øst var forutsatt allerede i scenario II. Solli og Jernbanetorget må sees nærmere på.

Det trengs 23 trikker for å gi nødvendig 3 minutters rute på «Ring 2-trikken».

Vognbehovet er foreløpig beregnet til 144 (mot 125). Her har vi etter hvert skrudd på så mange av forutsetningene for rutemodellen, at det med fordel kunne vært sett på mulighetene for en mer effektiv rutemodell som reduserer vognbehovet, inkludert strategier for tvungen eller frivillig mating til T-banen f eks ved Sinsen og Storo. En usikkerhetsfaktor er dessuten hvordan «Ring 2-trikken» vil bidra til omfordeling av trafikk i hele nettverket.

6.6 USIKKERHETSANSLAG STØRRE TRIKK

I dette kapitlet er poenget å belyse konsekvensen for vognbehov ved å anskaffe vesentlig større enheter enn 32-35 meters trikker.

Dersom man ser på en forlengelse av vogna på 11 meter, slik at trikken måler 43-46 meter, oppgir flere leverandører en teoretisk kapasitet på 300-330 passasjerer¹⁶.

Vi legger til grunn en trikk med teoretisk kapasitet på 320 passasjerer og en kapasitetsutnyttelse som tidligere på 65 %. Det må kunne omtales som et maksimumsalternativ.

Scenario I

¹⁶ Enkelt internettsøk

	Frekvens	Kjøretid	Kjøretid runde	Inkludert regulering	Ant vogner	Ruteplan- effektivitet
1 Kjelsås - Rikshospitalet	6	42	84	100	10	0,84
1 Disen - Rikshospitalet	6	36	72	90	9	0,80
2 Sinsen - Frogner	6	33	66	80	8	0,83
3 Sinsen - Aker brygge - Briskeby	6	32	64	80	8	0,80
4 Homansbyen - Gamlebyen	6	15	30	50	5	0,60
5 Ljabru - Jar	12	46	92	110	22	0,84
					62	

Med vesentlig større trikker, og uendrede forutsetninger for øvrig, kan trafikken i 2030 håndteres transportetterspørselen med 5 minutters rute på alle større grenbaner. Etterspørselen over Grünerløkka betjenes riktignok bare marginalt med denne frekvensen.

Vognbehovet er redusert til 62 (fra 71).

Scenario II

	Frekvens	Kjøretid	Kjøretid runde	Inkludert regulering	Ant vogner	Ruteplan- effektivitet
1 Kjelsås - Rikshospitalet	6	42	84	100	10	0,84
1 Disen - Rikshospitalet*	12	36	72	90	18	0,80
2 Sinsen - Frogner	6	33	66	80	8	0,83
3 Sinsen - Aker brygge - Briskeby	6	32	64	80	8	0,80
4 Homansbyen - Gamlebyen	0	15	30	45	0	0,67
5 Ljabru - Jar	12	46	92	110	22	0,84
					66	

Det kan diskuteres hvor relevant dette alternativet er. Poenget er å belyse konsekvensen for vognbehovet ved å kjøre større enheter, samtidig som at trafikken skal tas ved omfordeling fra buss. Trolig krever omfordelingen at det kjøres høyere frekvenser enn hva det her legges opp til, f eks i Trondheimsveien og over Frogner.

Grünerløkka har i dette scenariet behov for 18 avganger pr time, uten at Rikshospitalet forsvarer tilsvarende frekvens. Her foreslås at en av tre avganger kjøres til Homansbyen og to til Rikshospitalet, og dermed betjenes linje 4 av avganger på linje 1.

Alternativet gir 24 bevegelser pr time i krysset Akersgata x Prinsens gate, hvorav 6 over Aker brygge, som trolig er akseptabelt, og utløser dermed ikke Fjordtrikken øst.

Vognbehovet er 66 (mot 77).

Scenario III

Trondheimsveien og Grünerløkka forsvarer 18 avganger pr time. Rikshospitalet dekkes tilstrekkelig med 12, og en av tre avganger forutsettes å betjene Homansbyen.

«Ring 2-trikken» betjenes med 4-minutters rute.

	Frekvens	Kjøretid	Kjøretid runde	Inkludert regulering	Ant vogner	Ruteplan- effektivitet
1 Kjelsås - Rikshospitalet	6	42	84	100	10	0,84
1 Disen - Rikshospitalet*	12	36	72	90	18	0,80
2 Tonsenhagen - Frogner	12	39	78	100	20	0,78
3 Sinsen - Aker brygge - Briskeby	6	32	64	80	8	0,80
4 Homansbyen - Gamlebyen	0	15	30	45	-	0,67
5 Ljabru - Jar	12	46	92	110	22	0,84
6 Skøyen-Galgeberg	15	25	50	65	16	0,77
7 Stortinget - St.h. - Alex - Sagene - Disen	12	19	38	50	10	0,76
					104	

Det forutsettes at en holdeplass med dobbel lengde kan håndtere 36 bevegelser pr time. I denne rutemodellen får Brugata 36 bevegelser mens Solli får 30. Majorstuen får hele 39 bevegelser, men nødvendigvis i ulike traséer og vendespor. Imidlertid begynner trikkene her å bli så lange at den reelle effekten av doble holdeplasser er diskutabel.

Vognbehovet er beregnet til 104 (mot 125).

Generelt

Konsekvensen ved å kjøre lengre trikker i sentrum er tidligere belyst¹⁷. Konklusjonen var bl a at nødvendig infrastrukturoppgradering var betydelig (knyttet til forlengelse av holdeplasser), at en del steder skapes trafikale utfordringer (f eks tilbakeblokkering av kvartaler i Kvadraturen), men at det lar seg gjøre ved tilpasninger.

En mulig strategi er å kjøre med en kombinert vognpark med «korte og lange» trikker, som betjener ulike linjer med ulik kapasitetsbehov. Det finnes mange eksempler på trikkebyer i Europa som gjennomfører en slik flåtestrategi, og Oslo er en av dem. Fordelene er bl a god markedstilpasning (der kapasiteten er definert som kombinasjonen av frekvens og vognstørrelse). Ulempene er bl a at det skapes bindinger mellom vogntype og linje, og at depotene må tilpasses flere vognlengder, evt at det etableres flere depoter.

Det har ikke vært dette prosjektets mandat å vurdere konsekvensene av en kombinert flåtestrategi. Men rutemodellen er utviklet med hensyn til å pendle jevnstore markeder som har behov for tilsvarende frekvenser, og bør ligge godt til rette for at linjene enkeltvis tilpasses lange trikker. Dette kan skje fra oppstart leveranse av nye trikker, eller at forlengelse utgjør en opsjon som man tar bruk av på framtidig tidspunkt hvis/når det er påkrevd av kapasitetshensyn.

¹⁷ Plan Urban 2011.

7 OPPSUMMERING

Den viktigste begrunnelsen for trikk i Oslo, er dens kapasitetsstyrke i forhold til buss. Kapasitetsstyrken er særlig viktig i sentrum, der den totale transportkapasiteten (i form av tilgjengelig trafikkareal) er en knapphetsfaktor. Trikken kan opptre i et unikt samspill med fotgjengere som gir god fremføringshastighet i bygater. Men en forutsetning for at dette skal fungere, er at andre kjøretøy ikke slippes til. Andre begrunnelser er god energieffektivitet, og flere, mer fornøyde kunder (skinnefaktor). Trikken bidrar dessuten til byutvikling, men byutvikling alene er ikke en tilstrekkelig begrunnelse for å etablere nye trikkelinjer, med mindre det kan utvikles et godt markedsgrunnlag for trikkedrift i området.

Trikken inngår i et samspill med andre transportmidler. Trikken gir overflatedekning og utvider dekningsområdet til T-bane (og tog), og spiller godt sammen med bybuss. Trikken må derfor inngå i gode knutepunkter der den berører buss og andre skinnegående tilbud. Eksempler på dette i dag er Majorstuen, Storo, Jernbanetorget, Carl Berners plass og Nationaltheatret. I tillegg har Skøyen, Solli plass og Sinsen potensiale til å utvikles til svært gode knutepunkter, forutsatt moderate tilpasninger av infrastrukturen.

Trikken skal kombinere to roller: både betjene korte og mellomlange reiser i trikkebydelene i indre by, og tilby raske og attraktive reiser på grenbanene.

Utenfor sentrum må trikken i størst mulig grad få egen trasé. På delt trasé må det gis signalprioritering eller annen reservasjon av traséen idet trikken passerer (utnyttelse av forkjøringsrett etc.). I den sentrale byen får trikken trasé i samspill med fotgjengere, men med minst mulig sambruk med andre trafikantgrupper.

Trikken gis en rolle som står bedre i forhold til grunninvesteringene. De høye investeringskostnadene tilsier optimal utnyttelse for å oppnå effektiv drift. Der det finnes trikkeskinner, skal trikk derfor være hovedløsningen for overflatetransport. Busstilbud som går parallelt med trikkens trasé legges om, slik at trikken får høyest mulig utnyttelse av kapasiteten den kan tilby og man unngår at ulike overflatetilbud konkurrerer med hverandre.

Den kostnadsdriveren det er enklest og mest effektivt å gjøre noe med, er fremkommelighet: Alt annet likt vil 10 % redusert omløpstid på en linje gi 10 % redusert vognbehov, og med det 10 % redusert vognkostnad og driftskostnad. I tillegg kan det antas at vedlikeholdskostnadene (vogn og skinnegang) per vognkilometer går ned på grunn av jevnere hastighet, færre bråstopp og kollisjoner. Økt rutehastighet og mer forutsigbar fremkommelighet gir i tillegg en bedre kundeopplevelse. God prioritering er derfor viktig for hvor mange reisende man får, og dermed for optimal utnyttelse av tilbudet og reduserte kostnader.

Det er presentert markedsanalyse, samt rutemodeller med tilhørende vognbehov for tre scenarier, og det er gjort vurderinger av konsekvensene for mindre og større vogner.

Generelt kan man slå fast at trikkens kapasitetsstyrke bør optimaliseres ved at totalt antall plasser om bord prioriteres fremfor mange sitteplasser, man legger til rette for en bred heller enn en mindre bred trikk, at vognen gis tilstrekkelig antall dører, og plass til effektive vestibylearealer/passasjerflyt internt i vognen. Man bør beholder en mulighet for lengre trikker i fremtiden.

Scenario I tar høyde for generell markedsvekst pluss etterspørseffekt av tiltak, samt effekt av kjent infrastruktur. Vognbehovet er beregnet til 71 trikker (eksklusiv vedlikeholdsreserve).

Scenario II tar i tillegg høyde for endret rollefordeling mellom buss og trikk, og svarer godt på definisjonen av trikkens rolle slik den er definert. Scenario II er forventet å bidra med gjennomsnittlig 4,5 % vekst til 2030. Antall kunder har da passert 100 millioner (mot ca 50 millioner kunder nå). Vognbehovet er beregnet til 79 trikker (eksklusiv vedlikeholdsreserve). Scenario II er rapportens anbefaling for grunnleveransen av nye trikker.

Antall trikker bygger på en forutsetning om en teoretisk kapasitet på 220 passasjerer per vogn, ved større avvik fra dette må ruteopplegg og antall justeres.

Det bør sikres en opsjon på forlengelse av trikkene, som en ekstra garanti i tilfelle passasjervekst høyere enn markedsanalysen.

Det er også vist aktuell rutemodell for en del nye infrastrukturtiltak/betjening av nye markeder i scenario III. Enkelte av tiltakene er på idestadiet mens andre er «byggeklaare». Fremstillingen fokuserer på nødvendig vognbehov pr tiltak snarere enn en samlet kapasitetsvurdering i sentrum, noe som også var hensikten ved å stille opp alternativet. Vognbehovet for bruttolisten av tiltak er beregnet til 121-130 trikker avhengig av versjon 0, A eller B (eksklusiv vedlikeholdsreserve).

Det presiseres at de ovenfor gjengitte anslagene for vognbehov ikke er iberegnet nødvendig vognreserve for å ivareta vedlikehold mv. Det forutsettes at totalt vognbehov som legges til grunn for trikkeanskaffelsen beregnes med et tillegg for dette. Totalt vognbehov er konkretisert i forprosjektet for trikkeanskaffelsen.

Samtlige kapasitetsanslag bygger på forutsetninger om forventet befolkningsvekst og framskrivning av forventet etterspørsel mot 2030. En lavere veksttakt enn forutsatt vil gi overkapasitet i en periode, før videre vekst gir en bedre kapasitetsutnyttelse på lengre sikt. Motsatt vil en raskere vekst enn det som er lagt til grunn gjøre utvidelse av kapasiteten aktuelt enda tidligere. Dimensjonering av trikkeanskaffelsen må underveis i anskaffelsen hensynta faktisk utvikling i trikkens markeder, endringer i prognoser for fremtidig utvikling og senere beslutninger om rollefordeling mellom driftsartene og utvikling av infrastrukturen.

Nye trikker er forutsatt anskaffet med høy grad av fleksibilitet, med en kontrakt som gir mulighet for å utvide grunnbestillingen med ulike former for opsjoner. Det innebærer at man kan justere grunnanskaffelsen med flere trikker eller lengre trikker etter hvert som fremtidig utvikling og behov blir tydeligere.

VEDLEGG

Rutemodellene bygger på følgende forutsetninger om kjøretider i 2030:

Fra	Til	Minutter
Ljabru	Jbt	19
Grefsen (Sinsen)	Jbt	15
Grefsen (Torshov)	Jbt	15
Disen	Jbt	17
Kjelsås	Jbt	23
Rikshospitalet	Jbt	19
Majorstuen/Homansbyen	Jbt	11
Majorstuen/Briskeby/Nat.th.	Jbt	17
Majorstuen/Frogner/Akerb.	Jbt	18
Jar	Jbt	27
Lilleaker	Jbt	24
Tonsenhagen	Jbt	21
Skøyen - Vika	Jbt	
Oslogate	Jbt	4
Skøyen	Galgeberg	25
Disen	Stortinget	19

På neste side framgår beregning av markedspotensial basert på forutsetninger det er redegjort for i rapporten:

