



GJENNOMSNITTSHASTIGHET FOR TRIKK /// VERIFISERING AV MÅL FOR 2020

NOTAT /// DESEMBER 2014

INNHold

1 /// BAKGRUNN OG METODE	4
1.1 Bakgrunn	4
1.2 Hvorfor målet om gjennomsnittshastighet er viktig	4
1.3 Metode	4
1.4 Ordforklaringer	5
2 /// DAGENS SYSTEM	6
2.1 Infrastruktur	6
2.2 Reisetidsdata	8
2.3 Fremkommelighet i dag	9
3 /// FREMTIDIG SYSTEM	11
3.1 Ny infrastruktur	11
3.2 Fremtidig linjenett	12
4 /// TILTAK OG EFFEKTER	14
4.1 Planlagte tiltak	14
4.2 Tiltakspakke i sentrum	16
4.3 Tiltakspakke på innfartsårer	18
4.4 Endring av holdeplassavstand	20
4.5 Effekt av tidsbruk på holdeplass	22
5 /// SAMLET VURDERING	23
5.1 Samlet effekt av tiltak	23
5.2 Diskusjon	23
6 /// VIDERE PROSESS	24
6.1 Kartlegge handlingsrommet	24
6.2 Trikkens rolle må avklares	24
6.3 Vurdere revisjon av målene for fremkommelighetsarbeidet	24
7 /// REFERANSER	25

OPPDRAGSGIVER

Ruter og Bymiljøetaten

KONSULENT

Plan Urban
Storgata 8
0155 Oslo
www.planurban.no

DOKUMENT

Dato: 21. november 2014
Prosjekt: Kraftfulle fremkommelighetstiltak

FIGURER

Forside: Plan Urban
Der annet ikke er spesifisert, er bilder og figurer fra Plan Urban AS.

1 /// BAKGRUNN OG METODE

1.1 BAKGRUNN

Ruter har utarbeidet en konseptvalgutredning (KVU) for anskaffelse av nye trikker (Ruter 2013a). KVUen har vært gjennom KS1. Arbeidet men anskaffelse av nye trikker er nå i forprosjekt-fase og det er opprettet et «Trikkeprogram», som ledes av Ruter. Trikkeprogrammet skal sørge for at anskaffelse av nye trikker blir koordinert med oppgradering av infrastruktur. Programmet skal også vurdere trikkens rolle i det samlede kollektivtilbudet.

Programmet har fått i oppgave å videreutvikle målene som ble utarbeidet i KVUen. Det er foreløpig definert fem effektmål, med tilhørende indikatorer. Et av effektmålene er «Økt kapasitet for bruker», med tilhørende indikatorer/undermål:

- » Trikken skal håndtere en årlig vekst på 5 % i passasjergrunnlag i perioden 2014-2025, dvs. vekst på 70 % i antall reiser fra 2014 til 2025.
- » Trikken skal ha en rutehastighet på 21 km/t i 2020.

Prosjektet Kraftfulle fremkommelighetstiltak (KFT) er bedt av trikkeprogrammet om å verifisere det siste punktet/indikatoren som gjelder rutehastighet på 21 km/t i 2020.

Rutehastighet er hastighet basert på reisetid gitt i rutetabell. For å kunne gjøre betraktninger om reell hastighet vil vi i dette notatet benytte reisehastighet i stedet for rutehastighet. Reisehastighet og rutehastighet vil være lik dersom rutetabellen settes slik at det tas høyde for gjennomsnittlig forsinkelse.

I 2011 lå gjennomsnittlig reisehastighet for trikk på ca. 16 km/t (Ruter 2012a). KFT-arbeidet har som mål at gjennomsnittshastigheten for trikk skal strekke seg mot gjennomsnittshastigheten for Bybanen i Bergen som er 24 km/t. Trikkeprogrammet har foreløpig valgt å ha 21 km/t som mål, da de anser 24 km/t som urealistisk på grunn av Oslos trafikkbilde hvor trikken går i blandet trafikk.

1.1.1 Trikkenettet rustes opp

Det skal gjennomføres en rekke infrastrukturtiltak i forbindelse med anskaffelse av nye trikker. Tiltak hvor det er koordineringsbehov mellom Sporveien og Bymiljøetaten er samlet i "Samlet plan for oppgradering av trikkeinfrastruktur" (Samlet plan). I tillegg til Samlet plan har KFT pr. dags laget to kraftpakker, som inneholder tiltak som skal bidra til bedret fremkommelighet for buss og trikk. En del av tiltakene er gjennomført, noen er under gjennomføring, mens andre foreløpig er på planleggingsstadiet.

1.2 HVORFOR MÅLET OM GJENNOMSNISSHASTIGHET ER VIKTIG

Hvilken gjennomsnittshastighet som legges til grunn for innkjøp av nye trikker har betydning for:

- » Hvor mange trikker som må kjøpes inn.
- » Hvor mange passasjerer disse vil frakte.
- » Hvilken frekvens som kan tilbys.
- » Framtidige driftskostnader (en stor trikkepark er dyrere å drifte enn en som er mindre)
- » Om trikken skal være viktig for korte eller noe lengre reiser.

Dersom målet om gjennomsnittshastighet som legges til grunn viser seg å ikke bli innfridd vil dette ha følgende konsekvenser:

- » Antall trikker som kjøpes inn blir for få.
- » Trikken vil frakte færre passasjerer enn forutsatt.
- » Tilbudt frekvensen blir lavere.
- » Trikken konkurrerer primært om de korte reisene. Alternativet for disse er ofte å gå.

Fokus på gjennomsnittshastighet sier lite om hvor forutsigbar framføring trikken vil få. Forutsigbar framføring er viktig for å unngå «klumping» av trikker og dermed kundenes opplevde kapasitet og frekvens, samt energiforbruk og slitasje på trikkene.

1.3 METODE

I dette notatet vil vi gjennomgå dagens situasjon på trikkenettet for å definere dagens gjennomsnittshastighet på infrastrukturen. Deretter vil vi

undersøke om planlagte tiltak i Samlet plan og Kraftpakke 1 og 2 (KFT) er tilstrekkelig for å nå målet om 21 km/t i 2020. Dersom det viser seg at disse tiltakene ikke er tilstrekkelige vil vi vise hvilket handlingsrom som finnes for å nå målet.

For å undersøke om 21 km/t er et realistisk mål i 2020, har vi utarbeidet en regnemodell. Vi har delt trikkenettet inn i hensiktsmessige enkeltstrekninger som representerer infrastrukturen. Ved å gjøre dette vil vi kunne si noe om gjennomsnittshastigheten løstrevet fra hvilket linjekonsept man velger å kjøre på infrastrukturen. Vi har tatt utgangspunkt i dagens infrastruktur, men for 2020 har vi lagt inn Dronning Eufemias gate og toveis trikk i Prinsens gate.

1.3.1 Data

Reisetidsdata fra Ruter er brukt for å beskrive dagens situasjon, og grunnlag for estimering av resultater i 2020. Vi har brukt data (hverdager, i morgen- og ettermiddagsrush) fra perioden 03.03.2014–31.03.2014 for hele nettet med unntak av Bogstadveien. For Bogstadveien er data (hverdager, i morgen- og ettermiddagsrush) fra perioden 13.10.2014–17.10.2014 benyttet. Det er et avvik som påvirker resultatene; enkeltspor på Aker brygge fra 5. mars.

1.3.2 Usikkerheter

Regnemodellen som er utviklet gir som andre modeller ikke et fullstendig bilde av virkeligheten. Modeller er forenklinger av virkeligheten der det fokuseres på de trekk som anses å være vesentlige for det som skal forklares.

I denne modellen ser vi følgende svakheter som gir noe usikkerhet om resultatene:

- » Inndeling i strekninger gir noe overlapp på de stedene trikkenettet grener av i ulike retninger. Dette gir en unøyaktighet i beregningene, men den er ansett som å være marginal.
- » Effekten av tiltak i Kraftpakke 1 og 2 er omtrentlige, og evalueringer som skal gjennomføres kan vise at effekten både kan være større og mindre enn det som er forutsatt

- » Alle tiltakene i Kraftpakke 1 og 2 kan vise seg å ikke bli gjennomført eller å bli omarbeidet i gjennomføringsfasen. Tiltakene kan lett bli reversert fordi flere er prøveprosjekter.
- » Det er ikke forutsatt at det kan skje forverringer av fremkommeligheten. Generell trafikkvekst, antall el-biler i kollektivfeltene og gravearbeid vil typisk medføre dårligere fremkommelighet og dermed lavere gjennomsnittshastighet.
- » Oppholdstid på holdeplass kan endres avhengig av hva slags trikker som kjøpes inn
- » Dersom inngangsdata er påvirket av ukjente ytre faktorer vil dette påvirke resultatene fra modellen.

1.4 ORDFORKLARINGER

Kjøretid er tiden trikken bruker mellom holdeplasser. **Kjørehastighet** er gjennomsnittshastighet mellom holdeplasser, uten oppholdstid.

Oppholdstid er tiden på holdeplass fra dørene åpnes til de lukkes. Oppholdstid på holdeplass regnes kun når kjøretøyet står stille på holdeplassen. Det vil si at nedbremsing og akselerasjon i forbindelse med holdeplass ikke er medregnet. Med en opprinnelig hastighet på ca. 30 km/t vil nedbremsing og akselerasjon ta ca. 10 sekunder per holdeplass

Reisetid er kjøretid + oppholdstid. Reisetiden utgjør dermed den totale tiden linjen bruker på en strekning, inkludert tid på holdeplass, samt eventuelle forsinkelser. **Reisehastighet** er gjennomsnittshastighet der oppholdstid på holdeplass er medregnet.

Kjørt distanse er summen av lengden på alle trikkelinjer i et linjenett. Denne endres dersom linjer og ruteopplegg endres.

Total distanse på infrastruktur er den totale lengden trikkeinfrastruktur. Denne endres ikke dersom linjer og ruteopplegg endres.

Kjørt distanse og total distanse på infrastruktur vil endres dersom trikkenettet forlenges eller forkortes i form av endringer i infrastruktur (f.eks. at det etableres trikk til Tonsenhagen).

2 /// DAGENS SYSTEM

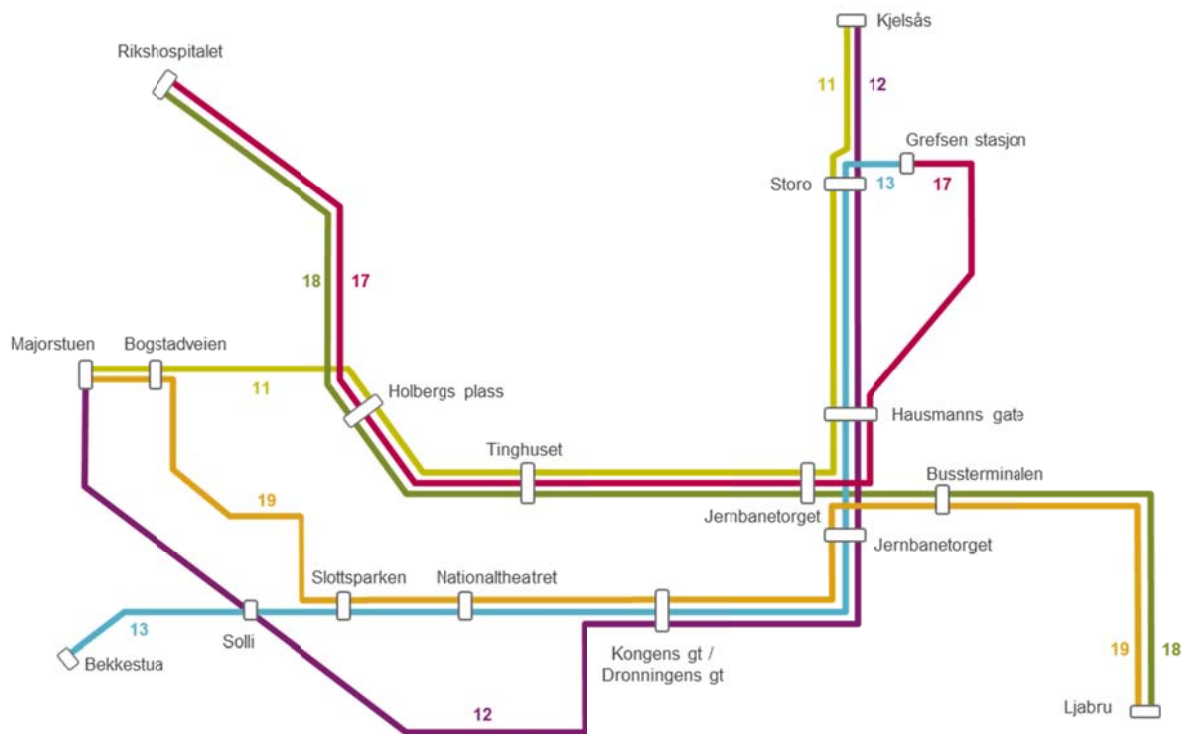
2.1 INFRASTRUKTUR

Som grunnlag for betraktninger i dette dokumentet er trikkens infrastruktur delt inn i enkeltstrekninger mellom holdeplassene. På denne måten skilles infrastrukturen fra linjenettet, slik at det er mulig å gjøre vurderinger av infrastrukturen isolert sett. F.eks. kan vi snakke om en "infrastrukturhastighet" som er konstant uansett hvilket linjenett som velges til å betjene infrastrukturen.

For å kunne gjøre vurderinger på aggregert nivå, er enkeltstrekninger slått sammen til delstrekninger som vist i Figur 2.2. Enkelte strekninger vil være delvis overlappende, fordi holdeplassene ikke alltid ligger akkurat der hvor linjer grener av. Dette har marginal betydning på vurderinger som gjelder hele infrastrukturen.

Total distanse på infrastrukturen er 89 145 m. Total distanse på infrastruktur skiller seg fra kjørt distanse, som ofte oppgis. Kjørt distanse avhenger av linjestruktur og ruteopplegg, mens distanse på infrastrukturen er antall meter infrastruktur, her angitt som summen av alle enkeltstrekninger mellom holdeplasser.

For vurderinger av kjørt distanse og gjennomsnittshastighet i dagens situasjon, har vi lagt til grunn linjenett som vist i Figur 2.1. Fra sommeren 2014 pågår byggearbeider på Søndre kollektivt-reng, og alle trikker kjører via Stortorvet og Kirkeristen. Reisetidsdata for dagens situasjon er derfor tatt fra før byggearbeidene startet.



Figur 2.1 Dagens linjenett, som lagt til grunn for vurdering av dagens situasjon.



Figur 2.2 Dagens infrastruktur, delt inn i delstrekninger. Området innenfor den stiplede linjen omtales som *sentrum*.

2.2 REISETIDSDATA

Basert på en oppdeling av nettet i enkeltstrekninger som så vurderes samlet, får vi en totalbetragtning som vist i Tabell 2.1.

Gjennomsnittlig oppholdstid på holdeplass er 22 sekunder. Oppholdstid på holdeplass er den tiden trikken bruker på å stå stille på holdeplassen. Holdeplasstiden inkluderer ikke tid for nedbremsing inn mot, og akselerasjon ut fra holdeplass. Basert på erfaringstall har vi regnet med at en trikk taper 10 sekunder på nedbremsing og akselerasjon i forbindelse med en holdeplass. Samlet tid per holdeplass er dermed angitt som 32 sekunder.

Vi ser at den gjennomsnittlige reisehastigheten dersom man kjører hele infrastrukturen er på 17,2 km/t, mens med dagens linjenett er den gjennomsnittlige reisehastigheten på 16,8 %.

For å nå en gjennomsnittlig reisehastighet på 20 km/t må man spare 44 minutter i forhold til dagens reisetid. For å nå en gjennomsnittlig reisehastighet på 21 km/t må man spare 57 minutter i forhold til dagens reisetid.

Det er også gjort en beregning for ulike delområder, som vist i Tabell 2.2. Vi ser at det er stor forskjell på sentrum, innfartsårer og fortsatsbaner med Disen–Kjelsås.

Tabell 2.1 Reisetidsdata for dagens system

KATEGORI	VERDI
Total distanse	89 145 m
Antall plattformer	194
Gjennomsnittlig holdeplassavstand	462 m
Reisetid	5:08:33
Kjøretid	3:55:31
Oppholdstid på holdeplass totalt	1:13:01
Gjennomsnittlig oppholdstid per holdeplass	22 sek
Gjennomsnittlig reisehastighet dersom man kjører hele infrastrukturen tur-retur	17,3 km/t
Gjennomsnittlig kjørehastighet dersom man kjører hele infrastrukturen tur-retur	22,4 km/t
Total tidsreduksjon for å oppnå gjennomsnittlig reisehastighet på 20 km/t	41:07 min
Total tidsreduksjon for å oppnå gjennomsnittlig reisehastighet på 21 km/t	53:51 min
Gjennomsnittlig reisehastighet med dagens linjenett	16,9 km/t

Tabell 2.2 Sammenlikning av delområder.

	SENTRUM	INNFARTS-ÅRER	FORSTADSBANER OG KJELSÅS
Definisjon	Innenfor stiplet linje i	Resterende	Ekebergbanen, Lilleakerbanen, Disen–Kjelsås
Gjennomsnitt holdeplassavstand	403 m	416 m	599 m
Gjennomsnitt reisehastighet	13,1 km/t	17,8 km/t	26,4 km/t

2.3 FREMKOMMELIGHET I DAG

Figur 2.3 viser en oversikt over gjennomsnittlig kjørehastighet mellom holdeplasser. Overordnet ser vi at både sentrum og innfartsårer har en gjennomsnittlig kjørehastighet og reisehastighet i dag som ligger under målet som er satt av Trikkeprogrammet.

2.3.1 Liten grad av interaksjon med andre kjøretøy gir høy gjennomsnittsfart

Følgende strekninger har kjørehastighet over 28 km/t, som tilsvarer over 21 km/t i reisehastighet:

- » Ekebergbanen mellom Ljabru og Sørli.
- » Ekebergbanen mellom Holtet og Ekebergparken (Sjømannskolen).
- » Drammensveien mellom Skillebekk og Nobels gate.
- » Lilleakerbanen mellom Hoff og Lilleaker.
- » Rikshospitalet mellom Adamstuen og John Colletts plass.
- » Grünerløkka mellom Torshov og Sandaker senter.
- » Kjelsås mellom Disen og Kjelsåsalleen.

Fellesnevneren for disse strekningene er at de har stor grad av egen trasé eller liten interaksjon med andre kjøretøyer.

Ekebergbanen og Lilleakerbanen er forstadsbaner og kjører i helt egen trasé, skjermet for all annen trafikk. Også Rikshospitalet mellom Adamstuen og John Colletts plass har egen trikkestrasé.

På strekningene Grünerløkka mellom Torshov og Sandaker senter og Kjelsås mellom Disen og Kjelsåsalleen er det noen grad av egen trasé, men trikken kjører også store deler av strekningene i blandet trafikk.

Drammensveien er unntaket på denne listen, her kjører trikken utelukkende i blandet trafikk. Selv om trikken ikke kjører i egen trasé her, er det liten interaksjon med andre kjøretøyer. Dette er også en strekning der det tidligere er gjennomført tiltak for å optimalisere holdeplassavstander.

2.3.2 Kombinasjon av mange faktorer gir lav gjennomsnittshastighet i sentrum

I figur 2.3 markerer rødt gjennomsnittlig kjørehastighet under 17 km/t, dette tilsvarer under 14 km/t i reisehastighet. Sentrum innenfor Ring 1 peker seg ut med lav gjennomsnittlig kjørehastighet. Både Nordre streng, Søndre streng og Storgata mellom Nygata og Brugata holdeplass har lav kjøre- og reisehastighet. I sentrum er det mange kollektivenheter, trikk og buss kjører i samme trasé. Det er 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. Notatet viste også at interaksjon med myke trafikanter har langt mindre å si for gjennomsnittshastigheten enn integrasjon med andre kjøretøy.

Kollektivtraseene i sentrum har lavere trafikk enn flere av gatene utenfor. Men i ÅDT-tallene inkluderes ikke buss og trikk, som i sentrum utgjør en stor andel av den totale trafikken. Biltrafikk er ikke alene forklaringen. At gjennomsnittshastigheten i sentrum er lav er en konsekvens av flere årsaker. Kombineringen av mange kollektivenheter i traseene, komplisert linjestruktur, mange lyskryss og generelt høyt aktivitetsnivå gjør systemet sårbart (Ruter 2013b). Kompleksiteten i sentrum fører til at det blir mer sårbart for mindre påvirkninger fra biltrafikk, taxi og varelevering.

2.3.3 Innfartsårer i byområder

På «innfartsårer» i byområdet utenfor sentrum (Ring 1) varierer gjennomsnittlig kjøre- og reisehastighet.

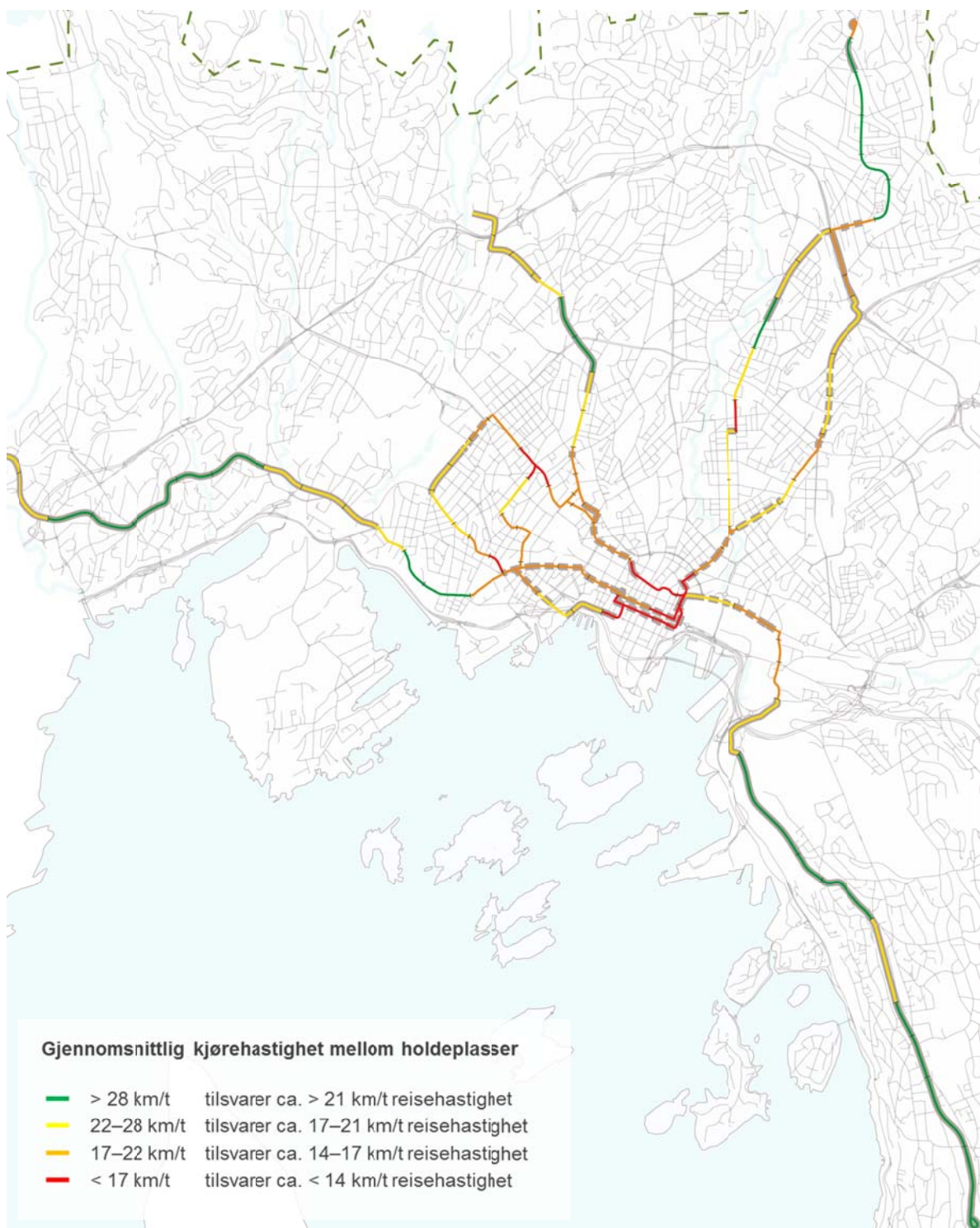
Bogstadveien mellom Homansbyen og Bogstadveien, Frogner mellom Solli og Niels Juels gate og Grünerløkka mellom Birkelunden og Biermannsgate har alle gjennomsnittlig kjørehastighet under 17 km/t.

På øvrige innfartsårer varierer gjennomsnittlig kjørehastighet mellom 28 og 17 km/t, som tilsvarer

mellom 21 og 14 km/t i reisehastighet. Markert meg orange og gult på figuren.

Fellesnevnerne for disse strekningene er at trikken kjører i blandet trafikk med få restriksjoner for andre kjøretøyer. Et annet fellestrekk er at alle strekningene har et eller flere signalanlegg der

Flere av strekningene har også pensseanlegg der maksimal hastighet for trikken er 15 km/t. Flere kurver på strekningene vil av hensyn til komfortabel framføring medføre vesentlig lavere hastighet enn gjeldende fartsgrense.



Figur 2.3 Gjennomsnittlig kjørehastighet for alle delstrekninger mellom holdeplasser, basert på data for retning øst.

3 /// FREMTIDIG SYSTEM

3.1 NY INFRASTRUKTUR

Det pågår og er planlagt utvikling av trikkens infrastruktur. Enkelte tiltak medfører ny infrastruktur eller flytting av dagens, slik at forutsetningene for beregning av gjennomsnittshastighet endres. Trikkeprogrammets mål om 21 km/t er satt for 2020. Det gjøres derfor vurderinger for en fremtidig situasjon som inkluderer strukturendringer på infrastrukturen som beskrevet nedenfor.

3.1.1 Søndre kollektivstreng

Det pågår og er planlagt oppgradering av Prinsens gate som toveis trikkegate. Ikke alle detaljer er avklart, men det er lagt til grunn at biltrafikken skal begrenses til et minimum, og at trikken vil kjøre atskilt fra buss. Det etableres to holdeplasser i Prinsens gate (her kalt Wessels plass og Kvadraturen). Holdeplass Christiania torv opprettholdes som i dag. Prosjektet innebærer en krapp sving mellom Akersgata og Prinsens gate, som vil gi møteforbud for svingende trikker. Det forutsettes at alle linjer kjører via Strandgata i begge retninger. Reisetid for nye Prinsens gate er anslått på følgende måte:

- » Strekningen mellom Nationaltheatret og Wessels plass er målt til 595 meter. Denne sammenliknes med Munkegata–Bussterminalen (587 m / 1:53 min) og Rosenborg–Briskeby (614 m / 1:48 min), og settes noe konservativt til 2:00 min for hver retning. Dette skal ta høyde for forsinkelser i krysset med Akersgata og relativt langt holdeplassopphold på Nationaltheatret. Dagens reisehastighet mellom Kongens gate og Nationaltheatret er 2:48 min.
- » Strekningen mellom Wessels plass og Kvadraturen er målt til 330 meter. Denne sammenliknes med Tinghuset–Tullinløkka (319 m / 1:24 min) og Vigelandsparken–Frogner plass (321 m / 1:12 min) og settes til 1:15 min for hver retning.
- » Strekningen mellom Kvadraturen og Jernbanetorget er målt til 330 meter mot øst og 320 meter mot vest. Denne sammenliknes med Nybrua–Hausmannsgate (314m / 1:26 min) og settes noe høyere på grunn av lengre holde-

plassopphold på Jernbanetorget. Dette gir 1:40 min retning øst og 1:35 retning vest.

- » Strekningen mellom Christiania torv og Wessels plass er vanskelig å vurdere på grunn av krapp sving med møteforbud. Strekningen er målt til 200 meter mot øst og 188 meter mot vest. Dette sammenliknes med dagens Kongens gate–Christiania torv (305 m / 1:25 min) og settes noe konservativt til 1:30 min for hver retning, for å ta høyde for forsinkelser pga. møteforbud.

Ser vi hele Søndre kollektivstreng under ett, mellom Nationaltheatret, Jernbanetorget og Rådhusplassen, får vi reisehastigheter som vist i Tabell 3.1. Nye Søndre kollektivstreng er planlagt med svært kort holdeplassavstand, med lav reisehastighet som resultat. Det er derfor gjort en vurdering av effekten dersom holdeplassavstanden økes til 564 meter.

Tabell 3.1 Gjennomsnittlig reisehastighet på dagens og ny Søndre kollektivstreng.

	SNITT HOLDE- PLASS- AVSTAND	HASTIG- HET INFRA- STRUKTR	HASTIG- HET GITT DAGENS LINJENETT
Dagens situasjon	418 m	13,1 km/t	13,0 km/t
Ny situasjon	318 m	13,5 km/t	14,2 km/t
Ny situasjon, men hpl Christiania torv og Kvadraturen legges ned	564 m	15,8 km/t	16,5 km/t

3.1.2 Dr. Eufemias gate

Det er allerede bygget infrastruktur for trikk i Dr. Eufemias gate. Forlengelse via Bispegata til Oslogate må koordineres med bygging av Follo-banen. For vurdering av gjennomsnittshastighet i fremtidig situasjon legger vi til grunn at strekningen Dr. Eufemias gate–Bispegata–Oslogate er bygget.

Reisehastighet for strekningen ble beregnet i prosjektet "Bedre trikketilbud i Gamlebyen" hvor ulike traséalternativer ble vurdert (Ruter 2011). Her ble det utarbeidet hastighetsprofiler som grunnlag for beregning av reisetid og hastighet. Resultatene legges til grunn for dette notatet. Dette gir følgende data for strekningen Jernbanetorget–Oslo hospital:

- » Holdeplasser: Jernbanetorget, Dr. Eufemias gate, Bispegata, Oslo hospital.
- » Gjennomsnittlig holdeplassavstand: 527 m
- » Reisetid tur/retur: 11:46 min
- » Gjennomsnittlig reisehastighet: 16,1 km/t

Til sammenlikning har Schweigaards gate følgende data for strekningen Jernbanetorget–Oslo hospital i dagens situasjon:

- » Holdeplasser: Jernbanetorget, Bussterminalen, Munkegata, St. Halvards gate, Oslo hospital.
- » Gjennomsnittlig holdeplassavstand: 437 m
- » Reisetid tur/retur: 14:14 min
- » Gjennomsnittlig reisehastighet: 14,7 km/t

3.2 FREMTIDIG LINJENETT

Som vist i kapittel 0 vil den totale gjennomsnittshastigheten avhenge av linjenett og frekvenser, da dette bidrar til ulik vektning av ulike delstrekninger. For fremtidig situasjon viser vi to eksempler på linjenett.

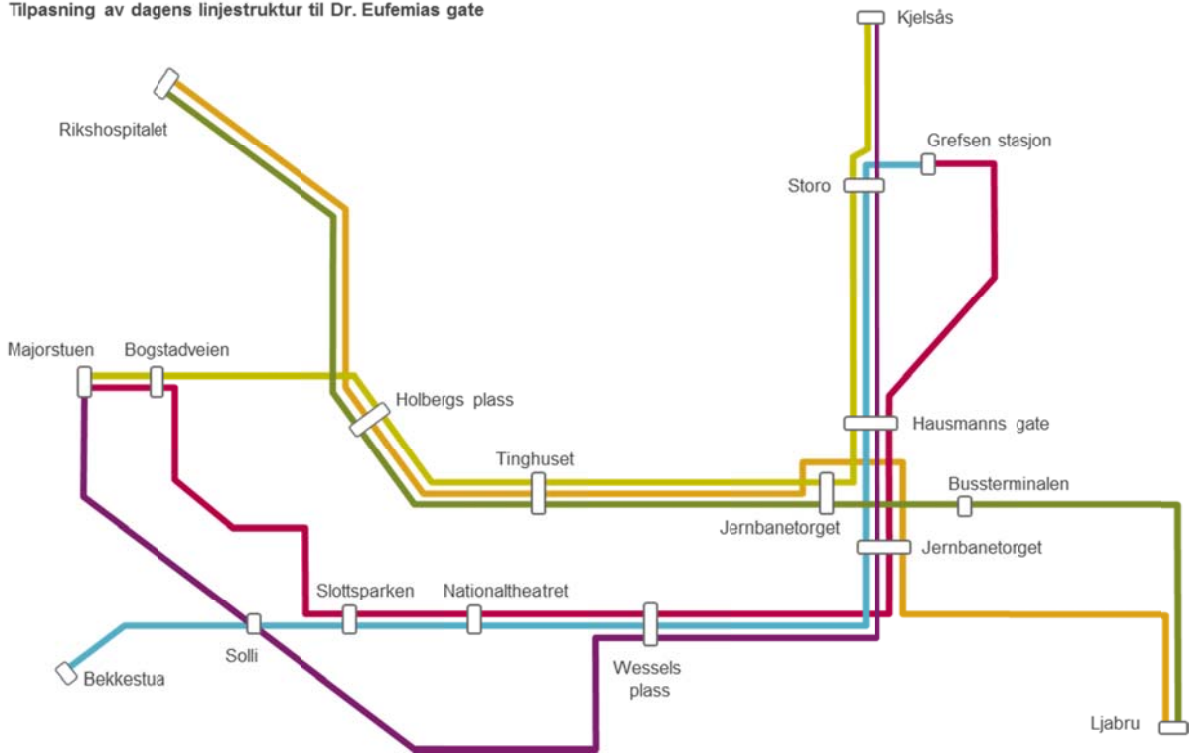
For forenklingens skyld har vi skissert linjenett med lik frekvens på alle linjer. Effekten av frekvens på ulike grener og linjer har imidlertid stor effekt på den totale gjennomsnittshastigheten. Dette har sammenheng med den store variasjonen i gjennomsnittshastighet på ulike deler av infrastrukturen, og kan illustreres med følgende eksempler:

- » Hvis vi i alternativ 2 forlenger den blå linjen (Bekkestua–Grefsen stasjon) til Kjelsås, øker snitthastigheten fra 17,0 km/t til 17,2 km/t.
- » Hvis vi i alternativ 2, dobler frekvensen på den gule linjen mellom Rikshospitalet og Ljabru, øker gjennomsnittshastigheten fra 17,0 km/t til 17,4 km/t.
- » Hvis vi gjør begge deler øker gjennomsnittshastigheten fra 17,0 km/t til 17,5 km/t.

Tabell 3.2 Data for fremtidig system.

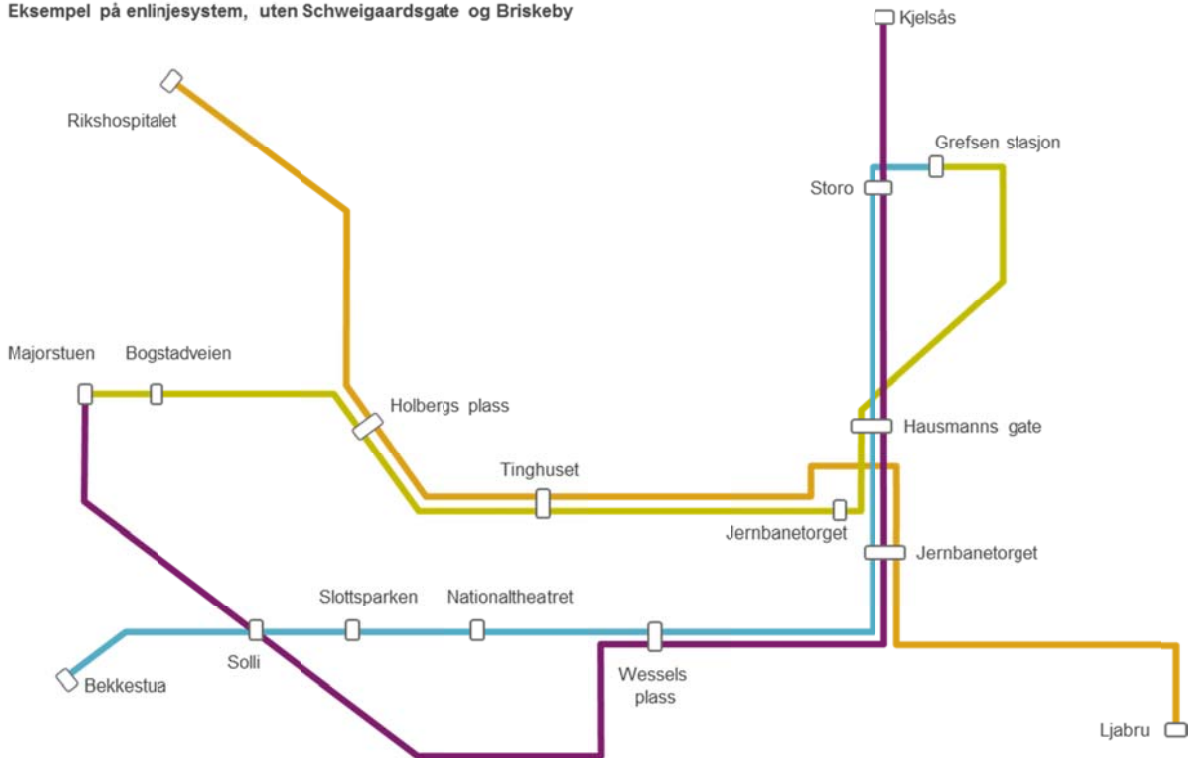
KATEGORI	ALTERNATIV 1	ALTERNATIV 2
Total distanse på infrastrukturen som brukes	91 770 m	84 351 m
Antall plattformer	201	183
Gjennomsnittlig holdeplassavstand	459 m	463
Reisetid	5:17:13	4:47:55
Kjøretid	4:02:17	3:39:58
Oppholdstid på holdeplass totalt	1:14:56	1:07:56
Gjennomsnittlig oppholdstid per holdeplass	22 sek	22 sek
Gjennomsnittlig reisehastighet dersom man kjører hele infrastrukturen tur-retur	17,4 km/t	17,6 km/t
Gjennomsnittlig kjørehastighet dersom man kjører hele infrastrukturen tur-retur	22,7 km/t	23,0 km/t
Gjennomsnittlig reisehastighet med linjenett alternativ 1 og 2	17,1 km/t	17,0 km/t

Tilpasning av dagens linjestruktur til Dr. Eufemias gate



Figur 3.1 Alternativ 1: Tilpasning av dagens linjenett til ny infrastruktur, som grunnlag for beregning av gjennomsnittshastighet.

Eksempel på enlinjesystem, uten Schweigaardsgate og Briskeby



Figur 3.2 Alternativ 2: Eksempel på enlinjesystem som grunnlag for beregning av gjennomsnittshastighet.

4 /// TILTAK OG EFFEKTER

4.1 PLANLAGTE TILTAK

Som grunnlag for å vurdere effekt av planlagte tiltak frem mot 2020, er det tatt utgangspunkt i tiltak identifisert i Samlet plan og i KFT.

4.1.1 Tiltak fra Samlet plan

I 2013 ble det utarbeidet en samlet plan for oppgradering av trikkeinfrastruktur i Oslo (Bymiljøetaten og KTP 2013). Planen inneholdt en samlet oversikt over infrastrukturprosjekter som Sporveien og BYM har planlagt å gjennomføre. Enkelte tiltak er utelukkende knyttet til *teknisk infrastruktur* for trikk. Andre tiltak inkluderer tiltak på *gate og trasé*, f.eks. holdeplassoppgraderinger og endret gateutforming for bedre fremkommelighet for kollektivtransporten. Målet med Samlet plan har vært å koordinere tiltak på teknisk infrastruktur med tiltak på gate og trasé, slik at man unngår bygging i flere omganger. Eksempler på koordinerte prosjekter er oppgradering av trasé og holdeplasser i Prinsens gate, Storgata, Stortorvet og C.J. Hambros plass.

KFT planlegger å gjennomføre enkelte tiltak på de samme strekningene som er identifisert for koordinerte prosjekter mellom BYM og Sporveien i Samlet plan. Det kan derfor være vanskelig å spesifisere hvilke effekter som tilskrives Samlet plan og KFT. Det er også slik at flere av de store prosjektene i Samlet plan innebærer omfattende planlegging og har usikker fremdrift.

Som grunnlag for vurdering av planlagte tiltak er det derfor valgt å ikke ta med effekter fra alle de større koordinerte prosjektene fra Samlet plan (med unntak av Prinsens gate/Søndre kollektivstreg som er lagt inn i grunnlaget for fremtidig situasjon). Disse vil i stedet bli omfattet av en foreslått tiltakspakke for sentrum og innfartsårer (se kapittel 4.2 og 4.3), gitt at de gjennomføres med høy prioritering av trikkens fremkommelighet.

Sporveien gjennomfører enkelte rene infrastruktureiltak som gir tidsgevinst og derfor er tatt med i beregningene. Dette gjelder tiltak på Ekebergbanen, med fjerning av enkeltspor, kurveutretning og nedleggelse av Jomfrubråten holdeplass.

4.1.2 Tiltak fra KFT

Tiltakene som er lagt inn fra KFT er hentet fra Kraftpakke 1 og 2. Kraftpakkene er arbeidet frem i workshops med deltakere fra Ruter og BYM, og deretter sortert. Ved utarbeidelse av kraftpakkene er det gjort en effektvurdering av tiltakene. Enkelte tiltak vil være delvis overlappende med tiltak i Samlet plan. Her er det lagt vekt på at samme effekt ikke skal tas ut flere ganger på samme sted.

Metoden som er benyttet for å vurdere effekten av tiltakene er basert på SIS-registreringer, der en arbeidsgruppe har gjort en skjønnsmessig vurdering av effekten av foreslåtte tiltak. Det er ikke vurdert effekter utover selve tiltaksområdet, eller øvrige forhold som kan påvirke fremkommeligheten i den ene eller andre retningen på traseene for øvrig. Effektvurderingene er bare utført på tiltak som gjennomføres som en del av kraftpakkene. Det er ikke hensyntatt at det kan skje øvrige forhold på traseene som kan virke negativt inn på fremkommeligheten.

I dette notatet har vi tatt inn den antatte tidsgevinsten slik det er estimert i kraftpakkene, uten å gjøre ytterligere vurderinger. For mer informasjon om de enkelte tiltakene henvises det til Kraftpakke 1 og 2.

Det vil alltid være usikkerhet knyttet til effektvurderinger av tiltak. De tiltakene det er knyttet størst usikkerhet til, er trafikkanalysene som skal gjennomføres i Majorstuområdet, mellom Storo og Sandaker og om kollektivfelt i Toftes gate kan gjennomføres i en eller to retninger.

Samlet gir tiltakene en reduksjon på 13 minutter på infrastrukturen. Gjennomsnittlig reisehastighet som følge av de aktuelle tiltakene er beregnet for begge alternativene for linjenett:

- » Alternativ 1 får en økning i gjennomsnittlig reisehastighet fra 16,9 km/t til 18,1 km/t.
- » Alternativ 2 får en økning i gjennomsnittlig reisehastighet fra 16,8 til 17,9 km/t.

Tabell 4.1 Effekt av planlagte tiltak, inkl. oppgradering av infrastruktur som gjennomføres av Sporveien.

GREN	DELSTREKNING	RETN	DIST	BESKRIVELSE	ANTATT TIDSBGEVINST
Bislett	Dalsbergstien–Welhavens gate	1	274	K2 Nedlegge Welhavens gt.hlp	00:00:15
Bislett	Welhavens gate–Holbergs plass	1	462	K2 Fjerne P-plasser Parkveien	00:00:03
Bogstadveien	Welhavens gate–Holbergs plass	1	383	K2 Nedlegge Welhavens gt.hlp	00:00:15
Bogstadveien	Høyskolesenteret–Welhavens gate	2	300	K2 Nedlegge Welhavens gt.hlp	00:00:15
Bogstadveien	Welhavens gate–Homansbyen	2	372	K2 Fjerne P-plasser Parkveien	00:00:03
Ekebergbanen	Sjømannsskolen–Jomfrubråten	1	1 272	Nedlegge jomfrubråten + undergang	00:00:25
Ekebergbanen	Jomfrubråten–Sportsplassen	1	295	Nedlegge jomfrubråten + undergang	00:00:20
Ekebergbanen	Sæter–Ljabru	1	989	Fjerning av enkeltspor + rette kurve	00:00:20
Ekebergbanen	Ljabru–Sæter	2	926	Fjerning av enkeltspor + rette kurve	00:00:20
Ekebergbanen	Sportsplassen–Jomfrubråten	2	342	Nedlegge jomfrubråten + undergang	00:00:25
Ekebergbanen	Jomfrubråten–Sjømannsskolen	2	1 222	Nedlegge jomfrubråten + undergang	00:00:20
Frogner	Frogner plass–Elisenberg	1	412	K1 Tilfartskontroll	00:00:05
Frogner	Niels Juels gate–Solli	1	263	K1 Strekninstiltak Wessels pl-Solli	00:00:08
Frogner	Solli–Niels Juels gate	2	274	K1 Strekninstiltak Wessels pl-Solli	00:00:05
Grensen	Holbergs plass–Tullinløkka	1	285	K2 Div tiltak Kristian Aug gt	00:00:05
Grensen	Tullinløkka–Holbergs plass	2	278	K2 Div tiltak Kristian Aug gt	00:00:05
Grünerløkka	Hausmanns gate–Nybrua	1	307	K1 Nybrua hlp. Legges ned	00:00:30
Grünerløkka	Schous plass–Olaf Ryes plass	1	270	BYM eget prosjekt - Workshop KFT	00:00:10
Grünerløkka	Birkelunden–Biermanns gate	1	389	K1 Venstresvingforbud	00:00:22
Grünerløkka	Biermanns gate–Torshov	1	562	K2 Forkjørsregulering Vogts gt	00:00:10
Grünerløkka	Sandaker senter–Grefsenveien	1	519	K2 Trafikkanalyse Sandaker -Storo	00:00:30
Grünerløkka	Grefsenveien–Storo	1	408	SVRØ Storkrysset planforslag	00:00:15
Grünerløkka	Disen–Storo	2	539	K1 Kollektivfelt	00:00:40
Grünerløkka	Storo–Grefsenveien	2	440	SVRØ Storkrysset planforslag	00:00:15
Grünerløkka	Grefsenveien–Sandaker senter	2	495	K2 Trafikkanalyse Sandaker -Storo	00:00:30
Grünerløkka	Sandaker senter–Torshov	2	520	K2 Forkjørsregulering Vogts gt	00:00:10
Grünerløkka	Torshov–Biermanns gate	2	460	K1 Venstresvingforbud	00:00:22
Grünerløkka	Biermanns gate–Birkelunden	2	450	K2 Kollektivfelt Toftes gt en retning	00:00:20
Grünerløkka	Olaf Ryes plass–Schous plass	2	262	BYM eget prosjekt - Workshop KFT	00:00:10
Grünerløkka	Schous plass–Nybrua	2	215	K1 Nybrua hlp. Legges ned	00:00:30
JBT linje 11/17	Jernbanetorget–Brugata	1	396	K1 Storgata - fjerne taxi + regbuss	00:00:27
JBT linje 11/17	Brugata–Jernbanetorget	2	396	K1 Storgata - fjerne taxi + regbuss	00:00:22
JBT linje 12/13	Jernbanetorget–Brugata	1	419	K1 Storgata - fjerne taxi + regbuss	00:00:27
JBT linje 12/13	Brugata–Jernbanetorget	2	464	K1 Storgata - fjerne taxi + regbuss	00:00:22
Majorstuen	Majorstuen–Bogstadveien	1	469	K2 Trafikkanalyse	00:00:30
Majorstuen	Bogstadveien–Majorstuen	2	472	K2 Trafikkanalyse	00:00:30
Stortingsgata	Slottsparken–Nationaltheatret	1	278	K1 Strekninstiltak Wessels pl-Solli	00:00:45
Stortingsgata	Nationaltheatret–Slottsparken	2	338	K1 Strekninstiltak Wessels pl-Solli	00:00:40
Trondheimsveien	Heimdalsgata–Lakkegata skole	1	539	K1 Venstresvingforbud	00:00:05
Trondheimsveien	Lakkegata skole–Heimdalsgata	2	504	K1 Venstresvingforbud	00:00:10
SUM					00:12:48

4.2 TILTAKSPAKKE I SENTRUM

Det er skissert en tiltakspakke som skal gi økt gjennomsnittshastighet for trikken i sentrum. Sentrum er her definert som alle strekninger mellom Solli, Holbergs plass, Hausmanns gate og Bussterminalen, som vist i kapittel 2.1, Figur 2.2.

Pakken inneholder andre tiltak enn de som er definert av prosjektet Kraftfulle fremkommelighets tiltak (KFT), og inkluderer ikke holdeplasstiltak (holdeplasstiltak beskrives i kapittel 4.4 og 4.5).

Målet er å undersøke potensialet for økt reisehastighet. Potensialet vurderes med utgangspunkt i 10 % persentil for kjørehastighet på strekningen. Dette representerer en form for nullkjøring, hvor trikken har hatt minimalt med hindringer på veien. For å oppnå denne kjørehastigheten vil det være behov for ambisiøse tiltak for prioritering av trikk.

For sentrum er det mange faktorer som i sum gir fremkommelighetsproblemer for trikken (se kapittel 2.3). Mange av strekningene er kollektivgater, men kombinasjon av mange trikker, busser, taxi og noe biltrafikk gir mye friksjon og uforutsigbar fremføring. Trikkens linjenett er komplisert ved at flere linjer kjører samme strekning, men grener av ulikt. Dette kan føre til klumping av kjøretøyer og gir vanskeligere prioritering i lyskryss. I sentrum er det nødvendig å i større grad ta hensyn til fotgjengere og omgivelser, ved at topphastigheten ikke kan være like høy.

Nødvendige tiltak for å oppnå høy kjørehastighet i sentrum kan være å kjøre trikk atskilt fra bil, taxi og buss. Da kan traseen utformes som en ren trikketrasé uten fotgjengerfelt (fotgjengere har vikeplikt for trikk), og signalprioritering vil fungere bedre. Et forenklet linjenett kan bidra til bedre avvikling i kritiske punkt som f.eks. krysset Nygata x Biskop Gunnerus gate.

Innenfor en tiltakspakke for sentrum er det vurdert potensial på de aller fleste strekninger:

- » Strekningen Solli–Aker brygge, spesielt inn mot Solli holdeplass.

- » Nordre streng mellom Holbergs plass og Jernbanetorget. Spesielt på strekningen Tinghuset–Jernbanetorget der det er mye friksjon mellom trikk, buss, taxi og biltrafikk.
- » Strekningen Jernbanetorget–Brugata for linje 11/17 og 12/13.
- » Storgata mellom Brugata og Hausmannsgate.
- » Stortingsgata mellom Nationaltheatret og Wessels plass.

Det er identifisert flere prosjekter på gate og trasé i sentrum som del av samlet plan (f.eks. Storgata, Stortorvet og Tinghuset). Disse må gjennomføres med et høyt ambisjonsnivå for trikken for å bidra til å oppnå potensialet som er identifisert i denne tiltakspakken.

Resultatene av vurderingen er vist i Tabell 4.2. For hver enkeltstrekning vises en antatt ny, gjennomsnittlig, kjørehastighet, basert på nullkjøring på den aktuelle strekningen. I høyre kolonne vises tidsbesparelsen som følge av en økt kjørehastighet i forhold til dagens hastighet. Vi ser at tidsbesparelsen i de fleste tilfeller ligger på noen få sekunder, opp mot 20 sekunder, per strekning.

Samlet gir tiltakene en reduksjon på 3:03 minutter på infrastrukturen. Gjennomsnittlig reisehastighet som følge av de aktuelle tiltakene er beregnet for begge alternativene for linjenett:

- » Alternativ 1 får en økning i gjennomsnittlig reisehastighet fra 17,1 km/t til 17,5 km/t.
- » Alternativ 2 får en økning i gjennomsnittlig reisehastighet fra 17,0 til 17,5 km/t.

Tabell 4.2 Effekter av tiltak for prioritering av trikk i sentrum. Alle hastigheter er gitt som gjennomsnitt for strekningen, og inkluderer dermed akselerasjon og nedbremsing i forbindelse med holdeplasser.

GREN	DELSTREKNING	RETN	DIST	REISEHAST I DAG	KJØREHAST I DAG	ANTATT NY KJØREHAST	TIDS- REDUKSJON
Aker brygge	Solli–Vikatorvet	1	433	15,7	20,0	23	00:00:10
Aker brygge	Vikatorvet–Aker brygge	1	446	15,9	22,0	26	00:00:11
Aker brygge	Aker brygge–Vikatorvet	2	394	18,9	24,9	29	00:00:08
Aker brygge	Vikatorvet–Solli	2	431	14,1	18,0	23	00:00:18
Grensen	Holbergs plass–Tullinløkka	1	285	13,7	19,7	23,5	00:00:04
Grensen	Tullinløkka–Tinghuset	1	245	12,1	18,0	20	00:00:05
Grensen	Tinghuset–Stortorvet	1	418	11,6	15,8	20	00:00:20
Grensen	Stortorvet–Jernbanetorget	1	295	7,3	13,8	18	00:00:18
Grensen	Jernbanetorget–Stortorvet	2	294	9,5	13,9	18	00:00:18
Grensen	Stortorvet–Tinghuset	2	343	13,3	19,0	22,5	00:00:10
Grensen	Tinghuset–Tullinløkka	2	319	13,7	18,8	21	00:00:07
Grensen	Tullinløkka–Holbergs plass	2	278	12,4	18,5	23	00:00:06
JBT linje 11/17	Jernbanetorget–Brugata	1	396	10,1	13,1	21	00:00:14
JBT linje 11/17	Brugata–Jernbanetorget	2	396	8,9	13,0	18	00:00:09
JBT linje 12/13	Jernbanetorget–Brugata	1	419	10,3	13,0	19	00:00:10
Storgata	Brugata–Hausmanns gate	1	323	14,4	20,0	21	00:00:03
Storgata	Hausmanns gate–Brugata	2	319	12,1	21,7	23	00:00:04
Stortingsgata	Nationaltheatret–Wessels plass	1	595	17,9	21,9	23	00:00:05
Stortingsgata	Wessels plass–Nationaltheatret	2	595	17,9	21,9	23	00:00:05
SUM							00:03:03

4.3 TILTAKSPAKKE PÅ INNFARTSÅRER

Det er skissert en tiltakspakke som skal gi økt gjennomsnittshastighet på innfartsårene til sentrum. Innfartsårer er her definert som områdene utenfor sentrum, men inkluderer ikke forstadsbanene og strekningen Disen–Kjelsås. Sentrum er definert i kapittel 2.1, Figur 2.2.

Pakken inneholder andre tiltak enn de som er definert av prosjektet Kraftfulle fremkommelighets tiltak (KFT), og inkluderer ikke holdeplasztiltak (holdeplasztiltak beskrives i kapittel 4.4 og 4.5).

Målet er å undersøke potensialet for økt reisehastighet. Potensialet vurderes med utgangspunkt i 10 % persentil for kjørehastighet på strekningen. Dette representerer en form for nullkjøring, hvor trikken har hatt minimalt med hindringer på veien. For å oppnå denne kjørehastigheten vil det være behov for ambisiøse tiltak for prioritering av trikk.

Dersom trikk kjører atskilt fra bil, taxi og buss kan traseen utformes som en ren trikketrasé uten fotgjengerfelt (fotgjengere har vikeplikt for trikk), signalprioritering vil fungere bedre og trikken unngår friksjon med biler som skal inn og ut av parkeringsplasser.

Mange av innfartsårene har i dag egen trasé for trikk (se kapittel 2.3). Det er her fokusert på strekninger som har liten eller ingen grad av egen trasé for trikk.

Innenfor en tiltakspakke for innfartsårer er det vurdert potensial på følgende strekninger:

- » Grünerløkka mellom Nybrua og Sandaker senter
- » Trondheimsveien mellom Heimdalsgata og Rosenhoff
- » Thereses gate mellom Stensgata og Bislett
- » Bogstadveien/Hegdehaugsveien mellom Bogstadveien og Homansbyen
- » Drammensveien/Henrik Ibsens gate mellom Skillebekk og Slottsparken.
- » Briskeby mellom Holtegata og Rosenborg.
- » Kirkeveien mellom Majorstuen og Frogner stadion.

Det er identifisert flere prosjekter på gate og trasé på innfartsårer som del av Samlet plan. Disse må gjennomføres med et høyt ambisjonsnivå for trikken for å bidra til å oppnå potensialet som er identifisert i denne tiltakspakken.

Resultatene av vurderingen er vist i Tabell 4.3. For hver enkeltstrekning vises en antatt ny, gjennomsnittlig, kjørehastighet, basert på nullkjøring på den aktuelle strekningen. I høyre kolonne vises tidsbesparelsen som følge av en økt kjørehastighet i forhold til dagens hastighet. Vi ser at tidsbesparelsen i de fleste tilfeller ligger på noen få sekunder, opp mot 25 sekunder, per strekning. I et tilfelle er besparelsen på hele 1:28 minutter. Dette kan skyldes feil i data for dagens situasjon.

Samlet gir tiltakene en reduksjon på 6:44 minutter på infrastrukturen. Gjennomsnittlig reisehastighet som følge av de aktuelle tiltakene er beregnet for begge alternativene for linjenett:

- » Alternativ 1 får en økning i gjennomsnittlig reisehastighet fra 17,1 km/t til 17,5 km/t.
- » Alternativ 2 får en økning i gjennomsnittlig reisehastighet fra 17,0 til 17,4 km/t.

Tabell 4.3 Effekter av tiltak for prioritering av trikk på innfartsårene. Alle hastigheter er gitt som gjennomsnitt for strekningen, og inkluderer dermed akselerasjon og nedbremsing i forbindelse med holdeplasser.

GRENLINJE	ENKELTSTREKNING	RETN	DIST (M)	REISEHAST I DAG	KJØREHAST I DAG	ANTATT NY KJØREHAST	TIDS-REDUKSJ
Grünerløkka	Nybrua–Schous plass	1	214	13,1	22,0	25	00:00:04
Grünerløkka	Olaf Ryes plass–Birkelunden	1	484	18,2	25,3	30	00:00:11
Grünerløkka	Birkelunden–Biermanns gate	1	389	12,6	16,3	25	00:00:08
Grünerløkka	Biermanns gate–Torshov	1	562	17,0	23,3	27	00:00:03
Grünerløkka	Torshov–Sandaker senter	1	494	21,7	29,2	33	00:00:07
Grünerløkka	Sandaker senter–Torshov	2	520	19,5	27,1	35	00:00:05
Grünerløkka	Birkelunden–Olaf Ryes plass	2	494	16,8	22,8	30	00:00:19
Grünerløkka	Olaf Ryes plass–Schous plass	2	262	13,7	21,0	30	00:00:03
Trondheimsvn	Heimdalsgata–Lakkegata skole	1	539	20,4	26,6	31	00:00:05
Trondheimsvn	Lakkegata skole–Sofienberg	1	272	15,5	22,3	26	00:00:07
Trondheimsvn	Sofienberg–Carl Berners plass	1	530	14,1	19,5	26	00:00:25
Trondheimsvn	Carl Berners plass–Rosenhoff	1	412	17,7	26,0	29	00:00:06
Trondheimsvn	Rosenhoff–Carl Berners plass	2	420	14,7	21,0	26	00:00:14
Trondheimsvn	Carl Berners plass–Sofienberg	2	500	16,5	21,4	25	00:00:12
Trondheimsvn	Sofienberg–Lakkegata skole	2	329	14,6	21,5	26	00:00:09
Trondheimsvn	Lakkegata skole–Heimdalsgata	2	504	16,1	21,9	30	00:00:13
Bislett	Stensgata–Bislett	1	418	16,4	25,1	30	00:00:10
Bislett	Bislett–Dalsbergstien	1	247	12,4	18,9	24	00:00:10
Bislett	Høyskolesenteret–Dalsbergstien	2	299	13,3	19,9	23	00:00:08
Bislett	Dalsbergstien–Bislett	2	297	14,1	22,3	27	00:00:09
Bislett	Bislett–Stensgata	2	416	18,7	26,3	30	00:00:07
Bogstadveien	Bogstadveien–Homansbyen	1	495	13,7	16,7	19	00:00:13
Bogstadveien	Homansbyen–Bogstadveien	2	499	14,8	19,5	21	00:00:06
Briskeby	Bogstadveien–Rosenborg	1	273	11,0	14,9	23	00:00:23
Briskeby	Rosenborg–Bogstadveien	2	298	11,5	15,5	23	00:00:22
Drammensvn	Skillebekk–Solli	1	423	14,0	20,6	24	00:00:11
Drammensvn	Solli–Slottsparken	1	606	16,4	20,8	25	00:00:17
Drammensvn	Slottsparken–Solli	2	504	14,2	19,5	23	00:00:14
Drammensvn	Solli–Skillebekk	2	476	17,1	22,8	26	00:00:09
Frogner	Majorstuen–Frogner stadion	1	259	13,1	21,2	22	00:00:02
Frogner	Frogner stadion–Majorstuen	2	494	10,5	10,5	22	00:01:28
SUM							00:06:44

4.4 ENDRING AV HOLDEPLASSAVSTAND

Antall holdeplasser og holdeplassavstand har mye å si for reisehastigheten. Gjennomsnittlig oppholdstid på holdeplass for trikk er 22 sekunder. I tillegg tiden trikken står stille på holdeplassen kommer tid for nedbremsing inn mot og akselerasjon ut fra holdeplass, estimert til 10 sekunder.

Holdeplassopphold er ugunstig for alle reisende om bord i transportmidlet som ikke skal av eller på der. Det må derfor gjøres en avveining mellom flatedekning og kort reisetid.

Ruters prinsipper for linjenettet angir en stoppestedsavstand på 600 m som ideell for byområder (Ruter 2012b). Dette vil gi en akseptabel gangavstand til holdeplass opp mot 400 m eller 5 minutter for de aller fleste reisende.

I dag er gjennomsnittlig holdeplassavstand på trikkens infrastruktur 462 meter, men avstanden varierer mellom ulike områder (se kapittel 0):

- » Sentrum: 403 m
- » Innfartsårene: 416 m
- » Forstadsbaner og Kjelsås: 599 m

I fremtidig situasjon (som beskrevet i kapittel 3.1) reduseres gjennomsnittlig holdeplassavstand til 459 meter før eventuelle nedleggelse av Nybrua, Jomfrubråten og Welhavens gate.

Det er gjort en vurdering av effekten av økt holdeplassavstand i Oslo. Effekten på linjenettets gjennomsnittshastighet vil avhenge av hvilke deler av infrastrukturen som får endringer i holdeplassstrukturen. F.eks. vil reduksjon av antall holdeplasser på strekninger som trafikkeres av to linjer, få dobbelt så stor effekt som strekninger som trafikkeres av en linje.

Det er primært sentrum og innfartsårene som har kort holdeplassavstand. Disse trafikkeres i stor grad av to til tre linjer i alternativ 1 og 1 til 2 linjer i alternativ 2. Derfor har vi lagt følgende til grunn for beregningene:

- » I alternativ 1 reduseres antall holdeplasser på strekninger som har i gjennomsnitt to linjer.
- » I alternativ 2 gjennomføres halvparten av holdeplassreduksjonen på strekninger som har i gjennomsnitt en linje og halvparten på strekninger som har to linjer.

Resultatene av beregningene er gitt i Tabell 4.4. Vi ser at en økning i holdeplassavstand opp mot det som anbefales av Ruters prinsipper for linje-

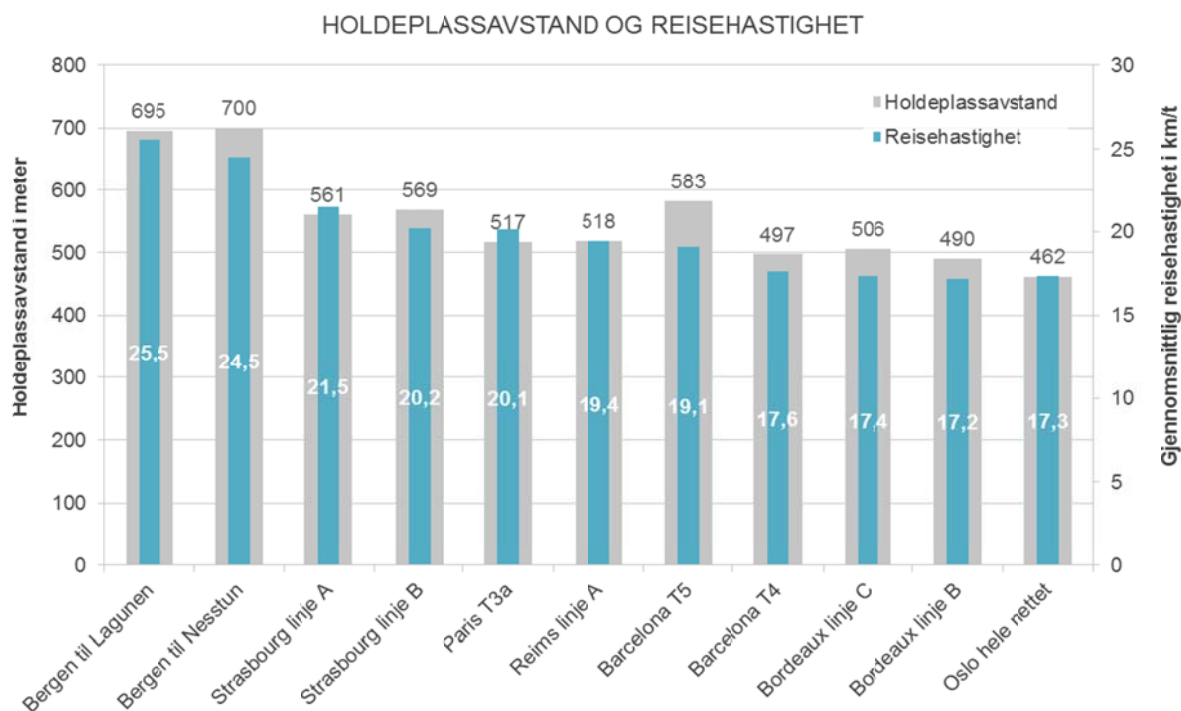
Tabell 4.4 Effekter av endret holdeplassavstand.

	FREMTIDIG INFRASTRUKTUR M/PLANLAGTE NEDLEGGING	GJENNOMSNIITTLIG AVSTAND 540 M	GJENNOMSNIITTLIG AVSTAND 600 M
Antall holdeplasser (plattformer) i utgangspunktet	201 plattformer	201 plattformer	201 plattformer
Planlagte nedleggelse i kraftfulle fremkommelighetstiltak (Nybrua, Jomfrubråten, Welhavens gate)	6 plattformer (3 doble hpl)	6 plattformer (3 doble hpl)	6 plattformer (3 doble hpl)
Ytterligere reduksjon i antall holdeplasser (plattformer)	0	24 plattformer (12 doble hpl)	42 plattformer (21 doble hpl)
Spart tid på infrastrukturen	3:15 min	16:15 min	26:01 min
Ny gjennomsnittlig holdeplassavstand	473 m	540 m	600 m
Ny gjennomsnittshastighet med linjenett alternativ 1	17,3 km/t	18,0 km/t	18,8 km/t
Ny gjennomsnittshastighet med linjenett alternativ 2	17,2 km/t	18,0 km/t	18,8 km/t

nett, kan gi svært store besparelser i tid, med tilhørende økning i gjennomsnittshastigheten.

I realiteten vil effekten kunne bli noe redusert fordi gjenværende holdeplasser vil få flere av- og påstigende. En stor andel av holdeplasstiden er imidlertid konstant og uavhengig av antall passasjerer (nedbremsing, akselerasjon og åpne/lukke dører). Derfor vil effekten uansett være betydelig.

En sammenlikning med andre byer i Europa viser også at holdeplassavstand er svært avgjørende for reisehastigheten. Eksemplene i Figur 4.1 er valgt ut blant byer som ofte omtales som blant de beste trikkebyene i Europa. Oslo har den korteste holdeplassavstanden og laveste reisehastigheten sammenliknet med disse byene. Bergen ligger i den andre enden av skalaen, for begge parametrene.



Figur 4.1 Sammenlikning av holdeplassavstand og reisehastighet i flere Europeiske trikkebyer. Reisehastigheten er beregnet med utgangspunkt i rutetid. Tallene er basert på informasjon om linjer fra Wikipedia og rutetabeller fra enkelte av byenes kollektivselskaper.

4.5 EFFEKT AV TIDSBRUK PÅ HOLDEPLASS

Oppholdstid på holdeplass måles fra trikken stanser på en holdeplass til den starter igjen. Oppholdstiden påvirkes av antall passasjerer, billettering, hvordan det er tilrettelagt for rask av- og påstigning samt dørsystem og avgangsrutiner.

I dagens situasjon er de fleste holdeplassene universelt utformet, slik at effekten dette har medført på raskere av – og påstigning er tatt ut.

Salg av billetter fra førerplass utgjør også en svært liten del av det samlede billettsalget. Fjerning av førersalg er en del av Kraftpakke 2, men effekten av tiltaket er ikke vurdert.

Flertallet av trikkene som skal skiftes ut har trapp (SI 79), mens de øvrige kun har trapp på dør 1 (SL 95). Det er grunn til å tro at trapp påvirker oppholdstiden på holdeplass for alle trafikanter.

Uten å gjøre noe med holdeplassavstanden, er det ca. 200 holdeplasser om vi teller begge retninger. Et sekund per holdeplass gir da til sammen en tidsbruk på 3:20 minutter. Det vil si at et tiltak som gjør av og påstigning 2 sekunder raskere vil gi en samlet tidsreduksjon på 6:40 minutter, dette vi gi ca. like stor effekt som den samlede effekten av tiltakene i Tabell 4.3 (tiltaks-pakke på innfartsårer).

Dersom man endrer holdeplassavstanden til 600 m, slik at det blir ca. 150 holdeplasser gir et sekund per holdeplass til sammen 2:30 minutter.

Hva slags vognmateriell man velger å anskaffe vil kunne være med på å påvirke den gjennomsnittlige holdeplasstiden både i form av antall dører, tiden det tar å lukke dørene, gjennomgående lavgulv og innredning. Større trikker vil også kunne medføre redusert holdeplasstid fordi trengselen om bord reduseres.

På den andre siden har trikkeprogrammet som mål 70 % vekst i antall reiser fra 2014 til 2025. Effekten av lengre trikker med flere dører og mindre trengsel kan derfor raskt bli spist opp av økt antall reisende.

I tiltakspakkene som er definert er det derfor ikke lagt til grunn at det oppnås tidsgevinst som følge av redusert tidsbruk på holdeplasser sammenliknet med dagens situasjon.

5 /// SAMLET VURDERING

5.1 SAMLET EFFEKT AV TILTAK

I kapittel 4 er effekten av enkelte tiltakspakker vurdert hver for seg. I Tabell 5.1 er det gjort en vurdering av hvilken samlet effekt disse tiltakspakkene kan ha. Resultatet viser at for å oppnå en gjennomsnittshastighet på 21 km/t kreves en rekke omfattende tiltak, som inkluderer:

- » Planlagte tiltak fra KFT og Samlet plan må gjennomføres slik at antatt effekt oppnås.
- » Ytterligere tiltakspakker i sentrum og på innfartsårer må gjennomføres. Dette innebærer omfattende prioriteringstiltak.
- » Endre holdeplassavstanden til 600 meter, som tilsvarer en reduksjon på totalt 21 doble holdeplasser.

Det må påpekes at det er usikkerhet knyttet til de vurderinger som er gjort. Beregningene viser likevel at det må spares tid på opp mot 50 minutter på infrastrukturen for å kunne oppnå en gjennomsnittlig reisehastighet på 21 km/t.

5.2 DISKUSJON

Beregningene i dette notatet viser at målet om 21 km/t er mulig å innfri men svært ambisiøst. Det vil kreve omfattende tiltak for å oppnå dette.

Vurdering av holdeplassavstand og en sammenlikning med gode trikkesystemer i Europa (se

kapittel 4.4) viser noen viktige resultater:

- » Det er få systemer som har gjennomsnittshastighet på 21 km/t eller høyere.
- » Bergen står i en særstilling med hastighet på over 24 km/t, som skyldes en kombinasjon av svært lang holdeplassavstand og lite kjøring i bymessige omgivelser hvor hastigheten må tilpasses.
- » Gjennomsnittlig holdeplassavstand har mye å si for hvilken hastighet som er realistisk å oppnå.

Trikkeprogrammet har argumentert med at det ikke er realistisk å oppnå samme gjennomsnittshastighet som i Bergen (24 km/t) fordi trikken i Oslo i større grad kjører i blandet trafikk. Denne argumentasjonen tar ikke med viktigheten av holdeplassavstand, som har mer å si enn egen trasé.

Et hovedresultat viser at en gjennomsnittlig reisehastighet på 21 km/t krever både høyere prioritet gjennom mindre friksjon med andre kjøretøy (bil, taxi og buss), og en betydelig reduksjon i antall holdeplasser. Dersom disse tiltakene ikke planlegges gjennomført, bør målet om en gjennomsnittshastighet på 21 km/t endres.

Tabell 5.1 Sammenstilling av tiltakspakker med effekt

	SPART TID PÅ INFRA-STRUKTUREN	NY GJENNOMSNIITT REISEHASTIGHET MED LINJENETT ALT 1	NY GJENNOMSNIITT REISEHASTIGHET MED LINJENETT ALT 2
Utgangspunktet er nytt linjenett med ny Søndre kollektivstreng og ny trasé i Dr. Eufemias gate		17,1 km/t	17,0 km/t
+ Gjennomføre planlagte tiltak	12:48 min	18,1 km/t	17,9 km/t
+ Gjennomføre tiltakspakke i sentrum	03:03 min	18,4 km/t	18,2 km/t
+ Gjennomføre tiltakspakke på innfartsårer	06:44 min	18,8 km/t	18,6 km/t
+ Endre holdeplassavstand fra 462 m til 540 m som gir nedleggelse av 24 plattformer (12 doble holdeplasser)	16:15 min	19,9 km/t	19,8 km/t
+ Ytterligere økning av holdeplassavstand fra 540 m til 600 m. Dette gir en ytterligere nedleggelse av 18 plattformer (9 doble holdeplasser)	09:36 min	20,8 km/t	20,8 km/t
SAMLET	48:26 min	≈ 21 km/t	≈ 21 km/t

6 /// VIDERE PROSESS

Beregningene utført som grunnlag for dette notatet viser at målet om 21 km/t er mulig å innfri men svært ambisiøst. Det er heller ikke planlagt tilstrekkelig med tiltak fram mot 2020 som medfører at målet blir nådd.

En vurdering i prosjektgruppen til KFT er at Trikkeprogrammet må arbeide videre med å avklare trikkens rolle og kartlegge handlingsrommet for å gjennomføre tiltak. Etter at dette er gjennomført bør målet om gjennomsnittshastighet på 21 km/t i 2020 revideres. Også målene til KFT om at trikkens gjennomsnittshastighet skal strekke seg mot 24km/t på lang sikt tilsvarende bybanen i Bergen bør revideres som følge av dette notatet.

6.1 TRIKKENS ROLLE MÅ AVKLARES

Trikkeprogrammet har som oppgave å avklare trikkens rolle i Oslo. Under utarbeidelse av dette notatet er følgende betraktninger som kan være viktige for trikkens framtidige rolle blitt gjort:

- » Hvilke rolle trikken skal ha i det samlede transportsystemet har mye å si for hva slags tiltak som er riktige å gjennomføre når det gjelder holdeplassavstand, samkjøring trikk/buss og hvilke deler av nettet som skal trafikkeres.
- » Hvordan trikkegatene kan utformes må sees direkte opp mot trikkens rolle i transportsystemet

6.2 KARTLEGGE HANDLINGSROMMET

Begrunnelsen for å kartlegge handlingsrommet er følgende:

- » Tiltakene som er lagt til grunn for tiltakspakken i dette notatet omfatter ansvarsområdet til mange aktører. Det er behov for intern vurdering Ruter, Bymiljøetaten og Plan- og bygningsetaten for om det er realistisk at tiltakene blir gjennomført
- » Det er behov for en grundig gjennomgang av tidseffekten av alle store tiltak som gjennomføres som del av opprustningen av trikkenettet. Det er også behov for å vurdere om det fortsatt er rom for å justere selve utformingen av tiltakene, og eventuelt konsekvenser dette vil ha for framdrift.
- » Mange av tiltakene er avhengige av politiske beslutninger. Et eksempel på en nylig politisk

beslutning som kan tyde på at målet blir vanskelig å nå, er vedtaket i bystyret om å etablere holdeplasser med svært kort avstand/overlappende markedsområder som del av opprustningen av Søndre kollektivstreng.

6.3 VURDERE REVISJON AV MÅLENE FOR FREMKOMMELIGHETSARBEIDET

Dette notatet viser at gjennomføring av alle mulige tiltak i Oslo maksimalt kan gi en gjennomsnittshastighet på ca. 21 km/t gitt dagens nett. Den viktigste årsaken til at trikken i Oslo ikke når en like høy gjennomsnittshastighet som Bergen, skyldes at det i Bergen er en gjennomsnittsavstand mellom holdeplassene på 700 meter.

Holdeplassavstand er det tiltaket som har mest å si for gjennomsnittshastigheten for trikk.

Det er også viktig å merke seg at tiden nye trikker benytter på akselerasjon/nedbremsing på holdeplass og av-og påstigning har svært mye å si for gjennomsnittshastigheten. Valg av vognmateriell er derfor svært viktig for dette målet.

Øvrige tiltak som kan gjennomføres i sentrum og på innfartsårer har også effekt på gjennomsnittshastigheten. Disse har imidlertid også effekt på om trikken vil få en jevn og forutsigbar framføring. Dette er egenskaper som er grunnleggende for om trikketilbudet framstår attraktivt, med jevn frekvens og dermed god kapasitetsutnyttelse. Dette har en direkte konsekvens for målet om å håndtere en vekst på trikken på 70% flere reisende fra 2014-25. Jevn framføring og forutsigbar utvikling har også svært mye å si for energiforbruk og slitasje på vognmateriellet, og dermed kostnadene ved å kjøre trikk.

Høy gjennomsnittshastighet for trikk er et viktig mål. Å fokusere kun på dette tilslører viktigheten av mange av tiltakene som kan gjennomføres i sentrum og på innfartsårer som bidrar til forutsigbar og jevn framføring. Etter at trikkens rolle er avklart og handlingsrommet for å planlegge ytterligere tiltak er kartlagt anbefales både Trikkeprogrammet og KFT å vurdere revisjon av målene og eventuelt etablere et nytt mål som gjelder forutsigbar framføring.

7 /// REFERANSER

Bymiljøetaten og KTP (2013): *Samlet plan for oppgradering av trikkeinfrastruktur.*

Bymiljøetaten og Ruter (2013): *Kraftpakke 1.*
Prosjektkatalog.

Bymiljøetaten og Ruter (2014): *Kraftpakke 2.*
Prosjektkatalog.

Ruter (2011): *Bedre trikketilbud i Gamlebyen.*
Ruterrapport 2011:13, versjon 1.0, 21.6.2011.

Ruter (2012a): Fremkommelighet og tilgjengelighet 2011.
Årsrapport for Oslo og Akershus. Ruterrapport 2012:6,
Versjon 1.0, 11.4.2012.

Ruter (2012b): *Prinsipper for linjenettet. Veileder for bruk i planleggingen av trafikktilbudet.* Ruterrapport 2011:17, versjon 2.0, 25.1.2012.

Ruter (2013a): *Konseptvalgutredning for anskaffelse av nye trikker.*

Ruter (2013b): *Kraftfulle fremkommelighetstiltak.*
Rapport fra samarbeidsprosjekt mellom Ruter og Oslo kommune Bymiljøetaten, 29.1.2013.

E-post fra Sporveien 17.10.2014. *Effekter av oppgraderinger av trikkenettet.*

