



Strategisk Ruteplan AS

Rapport 12.05.2022

Versjon: 1.0

Brakar AS

Superbuss til nytt sykehus på Brakerøya





Forfattere:	Sindre Hognestad, Beate Paulsrud, Espen Martinsen
Bildeillustrasjoner:	Gunnar Vatnar, LINK Arkitektur AS
Illustrasjoner linjekart:	Are Bekkelund AS
Prosjektgruppe Brakar AS:	Anne Gamborg, Ørjan Skare, Randi Fosso, Siv Anita Sletten

Innhold

1	Innledning	3
1.1	Kontekst.....	3
1.2	Prosjektmandat og avgrensinger	3
1.3	Om konseptet «Superbuss»	4
1.4	Tilbudsutvikling i Brakar	4
2	Planlegging av fremtidens kollektivtrafikk	5
2.1	Prinsipper for tilbudsplanlegging	5
2.2	Togtilbud	8
3	Konseptet Superbuss	11
3.1	Bus Rapid Transit	11
3.2	Mulighetsrom for superbuss i Drammen.....	12
3.3	Nordiske referanser med superbusskonseptet	15
4	Markedsgrunnlag for Superbuss	17
4.1	Reisevaner til dagens sykehus	17
4.2	Pendlerstrømmer pr delområde	18
4.3	Skolestruktur for videregående skoler	18
4.4	Etterspørsel etter dagens kollektivtilbud i Drammen	19
5	Konkretisering av fremtidig rutetilbud	23
5.1	Alternativer	23
5.2	Begrunnelse for trasevalg, generaliserte reisekostnader	30
5.3	Begrunnelse for trasevalg, markedsdekning	34
6	Helhetlige vurderinger av alternative rutetilbud	37
6.1	Etterspørselseffekter	37
6.2	Togtilbudet, felles billettsystem og mer sømløse reiser	38
6.3	Samlet vurdering av alternativene	38
7	Infrastruktur	40
7.1	Hastighetsmål:	40
7.2	Universell utforming og holdeplasstandard.....	41
7.3	Knutepunkter	43
7.4	Tiltakstyper	44
7.5	Strekningstiltak i Drammen	47
7.6	Snuplasser.....	53
7.7	Ladeinfrastruktur	53
8	Bussmateriell	54
	Kilder.....	59

1 Innledning

1.1 Kontekst

Nye Drammen sykehus åpner i 2025. Det nye sykehuset lokaliseres på Brakerøya, og vil erstatte dagens Drammen sykehus og Blakstad sykehus. Det er satt svært ambisiøse mål for reisevanene til/fra det nye sykehuset, ved en markedsandel på 75 % grønn mobilitet for personreiser til og fra det nye sykehuset. Drammen Helsepark, som samler aktører innen helse og omsorg i nybygg ved siden av nye Drammen sykehus, åpner første byggetrinn parallelt med sykehuset i 2025. Dette forsterker Brakerøya som et tungt målpunkt for arbeids-, studie- og pasientreiser. Omtrent samtidig som nytt sykehus åpner, skjer betydelige endringer i transportsystemet i Drammen og omegn. Busskontrakten for Drammen fornyes 2024. Ny bybro tas i bruk i 2025, etter en anleggsperiode over tre år med brutt bussforbindelse mellom Strømsø og Bragernes, med konsekvenser for rutetilbudet. Nye dobbelsporstrekninger på Vestfoldbanen åpnes i 2025, herunder Drammen-Kobbervikdalen. Dette muliggjør styrking av togets tilbud til Brakerøya stasjon til fire avganger/time og direkte reisetilbud uten bytte til Brakerøya fra stasjoner vest og sør for Drammen. Summen av endringene er store, og vil potensielt ha stor betydning for behovene, utforming av rutetilbud, og etterspørselen etter dette.

1.2 Prosjektmandat og avgrensinger

Hensikten med prosjektet er å vurdere om superbuss kan være (en del av) løsningen for tilbudet til/fra det nye sykehuset, og vurderes mht.:

- Rutetilbud (turtetthet, driftsdøgn og samordning med annet rutetilbud på strekningen).
- Markedsgrunnlag.
- Fremkommelighetstiltak, både konvensjonelle og smart bruk av ITS / fordeling av veikapasiteten.
- Holdeplasstandard/-utforming.
- Holdeplassavstand.
- Knutepunkter.
- Kundeinformasjon.
- Bussmateriell

Utredningen skal benyttes til å gi en anbefaling om egnetheten for en superbussløsning til det nye sykehuset. Det foreligger en rekke tidligere arbeider bl.a.:

- Rutetilbud og trafikkplan Drammen og Lier (Cowi, 2020).
- Forprosjekt kollektivtiltak Rosenkrantzgata – sentrum – nytt sykehus (Brakar, Buskerud fk, Drammen kommune, Statens vegvesen 2019).
- Bussfremkommelighet i Buskerudbyen (Norconsult, 2016).
- Buskerudbyen holdeplassstruktur (Rambøll, 2016)
- Mulighetsstudie for bybane/superbuss i Lier, Drammen og Nedre Eiker (Asplan Viak 2015).

Brakar AS har ønsket å bygge videre på tidligere analyser i så stor grad som mulig. Markedsanalysen er supplert på områder som ikke tidligere er undersøkt, eller spesifikke analyser inn mot temaet i denne utredning. Brakars utgangspunkt har vært å legge til grunn superbuss på strekningen Åssiden – Brakerøya, med eventuelle forlengelser til Mjøndalen og Fjordbyen, som den mest aktuelle. Konsulenten har hatt frihetsgrader til å andre strekninger.

Utredningen er et avrop innenfor rammeavtale. Utredningen er gjennomført i perioden januar – april 2022.

Utredningen begrenser seg til å belyse kollektivbetjeningen av Brakerøya, og følgekonsekvenser av endringer i rutetilbudet hit. Analysen er ingen helhetlig trafikkplan for Drammen.

1.3 Om konseptet «Superbuss»

Brakars strategi (2015) pekte på egne kollektivtraseer, Superbuss og på sikt bybane i Drammen. Mulighetsstudien fra 2015 beskriver en Superbuss mellom Mjøndalen og Lierstranda via Åssiden og Sentrum. Når begrepet Superbuss brukes i Drammen forstås dette som at det er denne traseen som er aktuell å jobbe ut fra, og er utgangspunktet for denne utredningen som skal vurdere egnetheten for konseptet Superbuss i Drammen.

Fra Superbuss til Metrobuss i Trondheim: I juni 2017 vedtok kontaktutvalget for Miljøpakken at konseptet ikke lenger skulle hete superbuss. Begrunnelsen var at begrepet superbuss i større grad ga assosiasjoner til selve bussmateriellet enn til kollektivtilbudet som helhet.

1.4 Tilbudsutvikling i Brakar

Innen tilbudsplanlegging legger Brakar til grunn metoden om markeds- og kundeorientert tilbudsutvikling (jf. Brakars strategiplan). Denne er illustrert nedenfor:



Figur 1 – Prinsipp for markedsbasert tilbudsutvikling (Brakar)

For å vurdere egnetheten for Superbuss i Drammen, tas det utgangspunkt i markedsbehovene ved å identifisere og dokumentere disse, og legge kundebehovene som premiss for tilbudsutforming. Infrastruktur blir en konsekvens av dette, og deretter finansiering. Denne utredningen vil derfor ikke forutsette superbuss for deretter å fylle konseptet med innhold, men analysere og evaluere superbuss som et av flere mulige alternative løsninger for å oppnå markedssuksess, målt ved flere kunder og økt markedsandel for kollektivtrafikken.

2 Planlegging av fremtidens kollektivtrafikk

Brakar påvirker og tilpasser seg endringer i transportetterspørselen i Drammen, og jobber for å innfri ambisiøse mål for økte markedsandeler. I 2024/2025 planlegges flere parallelle endringer i transportsystemet som tilsier at en større omlegging av kollektivtilbudet er nødvendig, bl.a. ny bybro, ny busskontrakt, nytt sykehus, endret togtilbud.

Trender i samfunnet påvirker også etterspørselen:

- **Elektrifisering** av bilparken utfordrer miljøargumentasjonen for kollektivtrafikk, samtidig som biltrafikkens utfordringer særlig er knyttet til trengsel og arealbeslag i by, som tilsier økt satsning på kollektivtrafikk. Det er vesentlig at kollektivtrafikken utvikles mot utslippsfrie drivlinjer for å beholde sitt miljøfortrinn, som i større grad enn rene utslipp, bør uttrykkes ved energibehov pr reisende, og som går betydelig i elbussens favør. Redusert støy fra busser er et annet bymiljøfortrinn.
- **Autonomi** kan gi nye teknologiske muligheter for driften. Det foregår mange prosjekter i begrenset skala som tester ut teknologien og gir innsikt. Innenfor tidshorisonten 2024/2025 anses autonome busser ikke som modent, men her vil det være snakk om grader av autonomi, og at kjøretøyene er utstyrt med funksjoner som understøtter delvis autonom drift. Sjåførene vil fortsatt være viktige i systemet, både for å føre bussen sikkert og komfortabelt frem, men også som kollektivtrafikkens ansikt utad overfor kundene.

Mål, rammebetingelser, trender og geografiske/fysiske forutsetninger tilsier at busstilbudet bør og vil måtte endres fra dagens tilbud. Dette kapitlet har til hensikt å konkretisere hvordan fremtidens busstilbud kan utformes i Drammen. Metoden som benyttes er å ta utgangspunkt i et referansealternativ 2025 uten superbuss, som representerer et «nullalternativ». Merk at dette tilbudet er ulikt dagens tilbud, fordi endret etterspørsel uansett krever andre løsninger enn dagens nettverk. Videre konkretiseres to Superbussalternativer som viser samspillet mellom øvrige busslinjer og superbuss. Felles for alternativene er at de skal være gjennomførbare, som innebærer:

- Omfordeling av produksjonsnivået, tilsvarende innenfor dagens finansieringsrammer for drift.
- Å unngå større infrastrukturendringer som krever store investeringsrammer, bred prosessforankring og høye kostnader.

2.1 Prinsipper for tilbudsplanlegging

I tilbudsutviklingen legges til grunn prinsipper for utformingen av linjedefinisjonen og tilbudsnivå. I Brakars strategiplan opereres det med 12 prinsipper for tilbudsutvikling, som er godt forankret i empirien og bygger på kundeinnsikt og «best practice»:

1. Gode knutepunkter
2. Pendellinjer gjennom knutepunkter
3. Entydig trase og rette linjer
4. Samle ressursene i noen færre linjer med høy frekvens
5. Samspill mellom lokal og regional trafikk
6. Koordinering i knutepunkter
7. Løse utfordringer ved ugunstig bebyggelsesstruktur og lokaliseringer
8. Enkel informasjon og forenkling av rutetilbudet har egenverdi
9. God fremkommelighet
10. Færre holdeplasser i riktig avstand, og høy standard på disse
11. Ganglinjer og tilgjengelighet til holdeplassene
12. Samspill med andre transportformer

Utover prinsippene er det noen føringer for utviklingen av kollektivtilbudet som er aktuelle å utdype noe og som ligger som premiss for utviklingen av et referansealternativ og superbussalternativ(er). Disse føringene utfordrer etablerte tilbudskvaliteter i dagens tilbud i Drammen, spesielt flatedekning, direktelinjer, nedprioritering av områder med lavt trafikkvolum, og behovet for økt fremkommelighet (prioritet) utover dagens standard.

2.1.1 Prioritere marked med størst potensial

Jfr. Brakars strategiplan skal det jobbes metodisk for et mer markeds- og kundeorientert kollektivtrafikktilbud:

- **Innsikt i dagens og potensielle kunders preferanser skal bidra til å forme tilbudet.** Dette innebærer markedsanalyser som kan dokumentere og uttrykke etterspørselen etter bussreiser, bl.a. reisevaneundersøkelser (RVU), befolknings- og arbeidsplass tetthet, og reisestrømmer.
- **Tilbudet skal utvikles der kollektivtransporten har best forutsetning for å lykkes.** Dette innebærer å prioritere tilbud til områder der etterspørselen etter kollektivtrafikk er størst. Generelt tar kollektivtrafikken markedsandeler først på reiser over en viss avstand > ca 3 km fra målpunkt (f.eks. bysentrum). På kortere reiser er det gang, sykkel og andre mobilitetsformer som konkurrerer best mot bil, og effektiv bruk av ressursene til kollektivtrafikk tilsier at innsatsen innrettes mot å betjene de noe lengre transportavstandene. Høy tetthet av bosatte og ansatte er alltid gunstig for kollektivtrafikkens potensial. Å prioritere områder med høyt potensial, innebærer samtidig å prioritere ned områder med lav etterspørsel. Eksempler på dette er spredte eneboligområder med høy bilandel. Slike forhold ligger til grunn for utviklingen av alternativer.
- **Strategi for skoleskyss.** Skoleskyss er en lovpålagt transportoppgave, og vurderes dermed på et annet grunnlag enn markedspotensial. Det innebærer effektiv bruk av ressursene å la skoleelever i størst mulig grad benytte den ordinære kollektivtrafikken i by, før egne skolelinje opprettes. Dette bidrar samtidig til å styrke grunnlaget for å tilby ordinære linjer.

2.1.2 Enkelthet som driver

Brakar er i sin strategiplan tydelig på at de vil gi et enklere kollektivtrafikktilbud:

- Brakar vil rive barrierene mot å ta kollektivtransporten i bruk.
- Brakar vil forenkle linjenettet.
- Brakar vil ha fokus på tilrettelagt informasjon for alle kundegrupper.

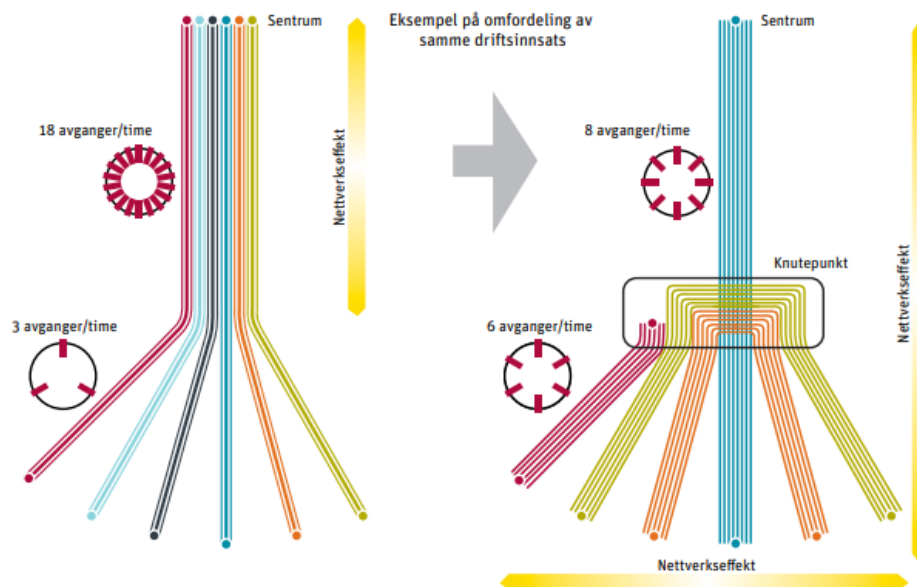
Med forenkling menes hvordan tilbudet fremstår overfor kundene. Det er godt dokumentert (f.eks. Kollektivtransport – utfordringer, muligheter og løsninger for byområder, Statens vegvesen) at forenkling av kollektivtilbudet i seg selv kan være utløsende for å oppnå flere reisende. Ved tilbudsutforming bør man ta i betraktning at tilbudet skal kunne kommuniseres enkelt, og framstå som enkelt å forstå og ta i bruk. Det oppleves å være økende fokus på disse kvalitetene, i form av stamlinjer, bybaner, bussmetro osv. Eksempler på forenklinger er å legge opp så få linjer som nødvendig, færrest mulig avgreininger, avvik og varianter, forutsigbar frekvens (faste minuttall). Merk at det ligger i iboende motsetning mellom å tilby høy flatedekning og høy frekvens. En prioritering av stamlinjer innebærer normalt noe lavere flatedekning i tilbudet, og mindre skreddersøm.

2.1.3 Samling av ressursinnsats

I oppbyggingen av et superbussalternativ der frekvensen og kapasiteten er høy, vil prinsippet om samling av ressursinnsats være spesielt aktuelt. Hensikten er at en satsning på en korridor med et høyfrekvent og kapasitetssterkt tilbudskonsept ikke må konkurrere med øvrige tilbud. Parallellt tilbud gir overkapasitet og u hensiktsmessig fordeling av ressursinnsatsen målt i antall vogner og rutekilometer.

I Metrobusskonseptet i Trondheim var dette et førende prinsipp i utformingen av tilbudet i felleskorridoren mot syd (Tiller, Heimdal, Flatåsen, Kattem mv). Situasjonen er sammenlignbar med Rosenkrantzgata i Drammen, der flere linjer fra vest (3, 5, 51, 100, 101) trafikkerer samme strekning. Samling av ressursinnsats

og mating utfordrer, spesielt de områdene som må betjenes med bussbytte. En del av prinsippet er å «gi tilbake» med høyere frekvens, slik ulempene med bytte kompenseres av høyere frekvens. Et matematisk uttrykk for dette er beregning av generaliserte reisekostnader.



Figur 2: Prinsipper for omfordeling av ressursinnsats, AtB 2016.

2.1.4 Konkurransedyktig reisetid

Reisetidsforholdet mellom en bil- og kollektivreise er et uttrykk for konkurranseflaten. Ved en kollektivreise er det alltid involvert noe tilbringertid til og fra holdeplassene, ventetid og evt. byttetid. Også bilreisen kan være forbundet med gangtid til/fra parering og køtid. Et reisetidsforhold mellom bil og kollektivtrafikk på 1,5, altså at kollektivreisen tar halvannen gang mer tid dør-til-dør, er et uttrykk for at kollektivtrafikken er konkurransedyktig mot bil. Et reisetidsforhold større enn 2, uttrykker svak konkurranseflate. Forskjellene varierer fra område til område, på ulike strekninger, og tidsperioder. For å attrahere flest mulig kunder til kollektivtrafikken, bør det prioriteres å ta fram reisetilbud som er raske, spesielt for de største markedene. Enhver tidsforbedring for kollektivtrafikken bidrar til å styrke konkurranseflaten mot bil. Dette er førende for rapportens anbefaling.

Det er spesielt tre forhold som påvirker reisetidsforholdet mellom bil og kollektivtransport:

1. **Rettlinjet traseføring.** Raskeste vei er en rett linje, men det finnes flere eksempler på at bussen ikke gjør dette. Det kommer av bl.a. behov for å dekke et marked (flatedekning), geometri og topografi, utforming av vegnettet (spesielt i boligområder), arealutvikling mv. For å rette ut dette kan det være nødvendig å nedprioritere enkelte områder for å gi raskere fremføring for de største reisestrømmene. I denne utredningen er betjening av Betzy Kiellands vei et eksempel.
2. **Holdeplassavstand.** Empirien anbefaler en holdeplassavstand på 500-600 meter i by som kombinere høy framføringshastighet med god markedsdekning (gangavstander til holdeplass). Dagens holdeplassavstand i Rosenkrantzgata er betydelig kortere, og bør endres for å realisere kvalitetene innenfor et superbusskonsept. Flere holdeplasser øker sannsynligheten for at ikke alle stoppestedene betjenes, og gir mer uforutsigbar kjøretid, som igjen redusere punktligheten og muligheten for godt samspill på fellesstrekninger, og treffe korrespondanser. Både i metrobusskonseptet i Trondheim og nytt bybusstilbud i Bodø er holdeplassavstand en sentral premisse for utformingen av tilbudet. I Bodø er gjennomsnittlig holdeplassavstand ca 585 meter og ruteplanlagt gjennomsnittshastighet 27 km/t, og er nok det beste norske referanseeksemplet innen bybuss.

3. **Fremkommelighet.** Dette gjelder både trafikal og geometrisk fremkommelighet. *Trafikal forsinkelse* påvirkes av øvrig biltrafikk. Selv om dette gjelder bare deler av døgnet så gir dette store ringvirkninger for kollektivtrafikken. Buss i kø gir lang reisetid og uforutsigbar kjøretid som reduserer mulighetene for samspill i form av takting på fellesstrekninger og korrespondanser i knutepunkter, og det øker vogn- og sjåførbehovet på tidspunkter der vognuttaket er på sitt maksimale. *Geometrisk forsinkelse* handler om traseføring der busser må bruke ekstra tid for å komme i posisjon på holdeplasser og knutepunkt og andre hindringer i traseen, som for eksempel fartshumper. Busser er tunge kjøretøy, og langt mer sårbar for fartshumper. Der mindre kjøretøyer kan passere i fartsgrensen, må tyngre kjøretøy redusere hastigheten langt mer, og påfører kollektivtrafikken et tidstap som er en ulempe i konkurranse mot bil. Dette kommer i tillegg til redusert komfort for passasjerene, økt slitasje på vognmateriellet og forringelse av arbeidsmiljø.

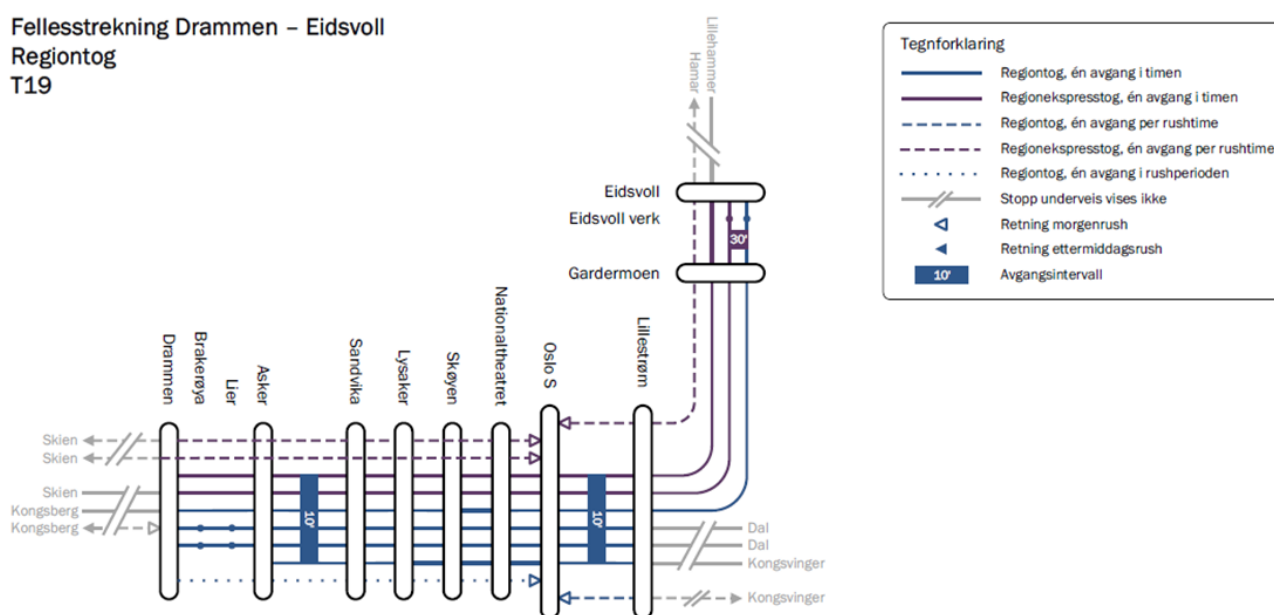
2.2 Togtilbud

2.2.1 Dagens tilbud ved Brakerøya stasjon

Ifølge Brakars strategi skal toget være ryggraden i kollektivtransporttilbudet. Ca 1/3 av alle kollektivreiser i Buskerud er togreiser. Toget er primær forbindelse mellom Øvre Eiker, Drammen og Lier til Asker, Bærum, Oslo. I tillegg til togets regionale rolle, som er den viktigste pr i dag, betjener toget lokale reisende mellom stasjonene i Drammen og Lier.

Brakerøya stasjon betjenes i dag av linje L13 Drammen – Dal med to avganger pr time i stiv 30 minutters rute. Dette innebærer at reisende fra stasjoner sør eller øst for Drammen må bytte tog på en reise til/fra Brakerøya, med noen små unntak: I rushtidene starter/slutter to avganger i Kongsberg, som gir et begrenset direktetilbud mellom Darbu, Vestfossen, Kongsberg, Hokksund, Steinberg, Mjøndalen og Gulskogen stasjoner til Brakerøya to ganger pr døgn, i rushretning. Det er ikke lagt opp til mating og utveksling av passasjerer mellom tog og buss ved Brakerøya stasjon i dag. Det eksisterer heller ikke bussholdeplass ved Brakerøya stasjon i retning mot Drammen pr i dag.

Dagens togtilbud til/fra Brakerøya stasjon kan illustreres slik:



Figur 3: Beskrivelse av dagens tilbud. Tilbudsbok iht. NTP 2018-2029 v3 22.6.2021, Jernbanedirektoratet.

2.2.2 Styrket togtilbud fra rutetermin 2026

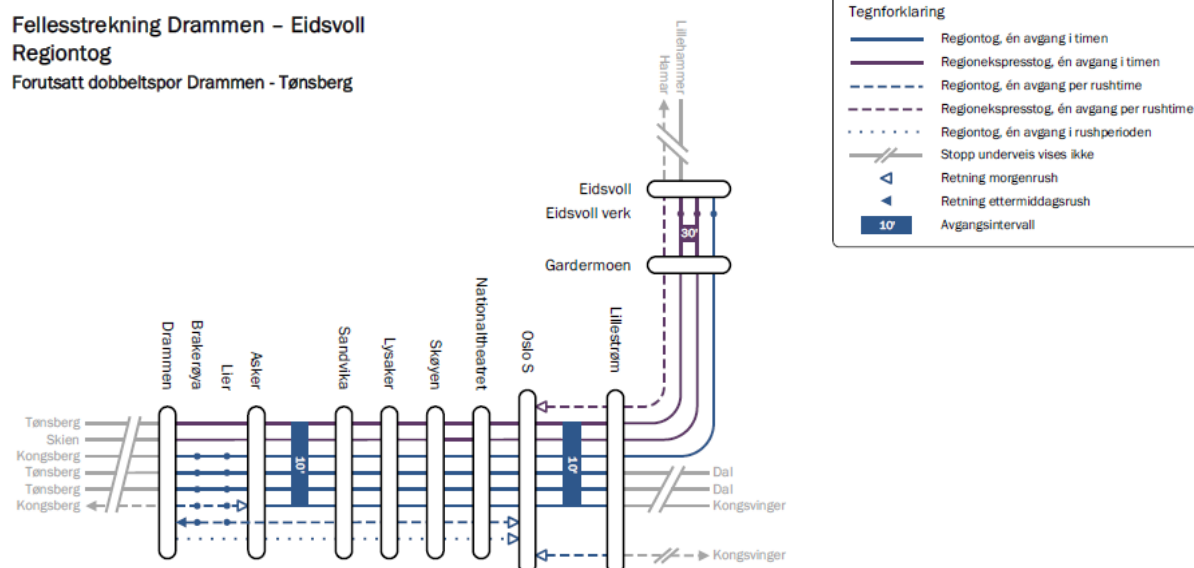
Tilbudsnivået ved Brakerøya stasjon begrenses foreløpig av kapasiteten i infrastrukturen. En forutsetning for styrking av togtilbudet ved Brakerøya stasjon, er at dobbeltsporet på Vestfoldbanen ferdigstilles. Nytt dobbeltspor Drammen-Kobbervikdalen legger til rette for høyere fart og flere tog, samt en mer effektiv togtrafikk gjennom Drammen. Prosjektet følger en framdriftsplan mot åpning i 2025 (iflg. Bane Nor pr mars 2022).

Den konkrete ruteplanen som skal gjelde etter dobbeltsporets åpning, herunder hvilke tog som skal betjene Brakerøya stasjon, foreligger ikke detaljert. I denne utredningen legges det til grunn Jernbanedirektoratets anbefalte ruteopplegg for R26, jf. tilbudsboken. R26 står for rutetermin 2026, som trer i kraft i desember 2025. Innholdet i ruteopplegget bekreftes i uttalelse fra Samferdselsdepartementet 5.2.2022, slik at det bør være robust for denne utredningen å forutsette følgende rutetilbud:

- R13 Drammen-Dal forlenges Tønsberg -Dal: 2 avganger pr time med stopp Brakerøya. Dette gir nytt direktetilbud til Brakerøya fra Sande, Holmestrand, Skoppum, Tønsberg stasjoner.
- R12 Kongsberg-Eidsvoll får justert avgangstid Oslo S og får innlagt stopp på Brakerøya 1 avgang pr time. Dette gir direktetilbud hele dagen til Brakerøya fra Gulskogen, Mjøndalen, Steinberg, Hokksund, Vestfossen, Darbu og Kongsberg stasjoner.
- **I sum gir R12 og R13 tre avganger pr time ved Brakerøya stasjon, men ikke stiv 20.minutters rute, og i beste fall 30-15-takt.**

I rushtidene kommer i tillegg:

- R12x Drammen-Oslo S med en avgang/time med stopp på Brakerøya i begge retninger.
- R14 Kongsvinger-Asker sitt innsatstog starter/slutter i Kongsberg med stopp på Brakerøya, kun i rushretning (som her betyr fra Kongsvinger om morgenen og til Kongsvinger på ettermiddagen).
- **I sum utgjør dette 5 avganger pr time i rushretning, og fire avganger pr rushtime i motrush.**
- Mjøndalen får med dette opplegget tilnærmet halvtimesrute til/fra sykehuset i rushretning.
- Merk at fire avganger pr time ikke må leses som stiv kvartersrute. Trolig vil R12-avgangene avgå på motsatte halvtimer, og det samme for R13-avgangene. Satt i sammen vil dette innebære ca. 20-10-20-10-minutters takt mellom avgangene pga. føringer andre steder i systemet.



Figur 4: Tilbudsbeskrivelse rutetermin 2026, Tilbudsbok iht. NTP 2018-2029 v3 22.6.2021, Jernbanedirektoratet.

2.2.3 Ytterligere styrket togtilbud 202x

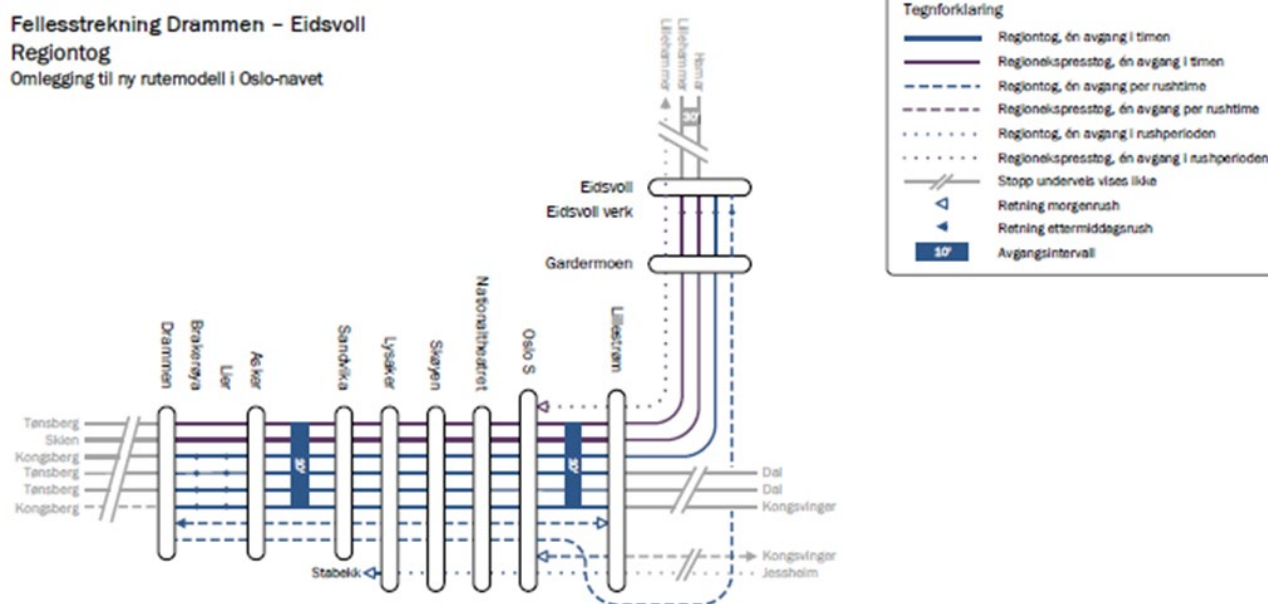
Jernbanedirektoratet har utarbeidet planer for tilbudsutvikling på lang sikt, gitt ny rutemodell for tog i Osloområdet. Dette scenariet er usikkert og ikke besluttet gjennomført, og er derfor merket med året 202x. I dette scenariet betjenes Brakerøya stasjon med:

- Tog Tønsberg – Dal, 2 avganger pr time
- Tog Kongsberg – Oslo S – vekselvis til hhv. Eidsvoll/Kongsvinger, 2 avganger pr time
- I sum gir dette 4 avganger pr time i ordinær rute. (Vår vurdering er at dette innebærer 20/10-takt på Brakerøya for å opprettholde 10-minutters grunnruten på strekningen Drammen – Oslo S).

Fellesstrekning Drammen – Eidsvoll

Regiontog

Omlegging til ny rutemodell i Oslo-navet



Figur 5 – Grafisk visning av togtilbud 202x. Kilde: Jernbanedirektoratet

3 Konseptet Superbuss

“Tenk bane – kjør buss” er et mye brukt mantra for Superbussløsninger. I dette kapitlet er hensikten å konkretisere innholdet i begrepet Superbuss, ved å innhente definisjoner, samle inn erfaringer fra inn- og utland, og foreta vurderinger og tilpasninger til lokale forhold i Drammen.

3.1 Bus Rapid Transit

Superbuss er ofte sammenlignet med det internasjonale begrepet BRT – Bus Rapid Transit. I definisjonen til IDTP¹ assosieres egenskapene til konseptet med banebaserte systemer:

«Et bussbasert transportsystem av høy kvalitet som leverer raske, komfortable og kostnadseffektive reiser med kapasitet på nivå med en metro» (kilde: IDTP).



Bilde 1 – Superbuss i Nantes F, kilde: IDTP

BRT kan innføres i byene på ulike måter og instituttet har rangert et utvalg av verdens BRT-systemer med score på en skala fra 0 til 100 poeng, etter i hvilken grad de oppfyller kriteriene til BRT:

- infrastruktur,
- trafikkplanlegging,
- stasjoner,
- informasjon,
- tilgjengelighet
- integrasjon med øvrig kollektivtrafikk

Referanseprosjektene i vår del av verden (Rouen, Nantes og Amsterdam) scorer lavt til middels IDPT pga. de kompromisser som er tatt underveis i prosjektgjennomføringen. Følgelig er rendyrket BRT (iht. IDTPs definisjon) ikke et alternativ i Drammen, fordi inngrepene er langt mer omfattende enn hva man kan

¹ Institute for Transportation and Development Policy, En global organisasjon i har jobbet med over 100 byer i mer enn 40 nasjoner for å utforme og innføre transport- og byutviklingssystemer og politiske løsninger som gjør byene mer levedyktige, rettferdige og levelige (<https://www.itdp.org/about/>)

forvente å få tilslutning til. Likevel vil mange av elementene fra BRT være til inspirasjon for hvordan konseptet skal materialiseres i Drammen.

3.2 Mulighetsrom for superbuss i Drammen

3.2.1 Brakars definisjon på Superbuss

Brakar kommuniserer innholdet i et mulig BRT/Superbusskonsept i Drammen ved følgende elementer:

- Prioritet på veien
- Høy frekvens
- Høy kapasitet og høy standard på materiell
- Sanntidsinformasjon
- Holdeplasser som er godt synlige, lett tilgjengelige og praktiske å bruke



Bilde 2: Mulig utforming av superbusskonsept i Rosenkrantzgata (kilde: Link Arkitektur / Brakar AS)

Konkretiseringen av konseptet i Drammen setter funksjonelle krav til:

- infrastruktur (fremkommelighet og holdeplasser)
- tilbud (høy frekvens)
- materiell (høy kapasitet og høy standard)
- Informasjon (sanntid)

I det følgende blitt dette konseptet forsøkt konkretisert ytterligere.

3.2.2 Guidelines for attraktiv kollektivtrafikk med fokus på BRT

I det svenske dobblingsprosjektet PTx2, som er initiert av bransjeforeningen Svensk kollektivtrafikk, er det utarbeidet retningslinjer for implementering av BRT-konseptet i svensk kontekst². Arbeidet tok utgangspunkt i å tilpasse konseptet til store og mellomstore byer i Sverige, basert på inspirasjon fra de større systemene i utlandet. Dokumentasjonen er relevant også for norske forhold fordi bystørrelse, bystrukturer og trafikksystemer³ ikke er veldig ulike.

Guiden opererer med ulike standardnivåer for BRT, henholdsvis grønn og gul standard for BRT, over faktorer som spenner fra byens utforming, kollektivtrafikkens infrastruktur, vogner og systemer, og trafikktilbud. Skalaen skal leses på følgende måte:

- Grønn: Uttrykker komplette BRT løsninger iht. standarden til Svensk kollektivtrafikk. Angir hva som bør oppfylles innen ulike områder for at systemet skal kunne ses på som et velutviklet BRT system.
- Gul: Forhold som kan aksepteres i begrenset omfang. Vurderes som en generell bra standard for busstrafikk. Gult nivå inneholder også interessante tiltak for å forbedre vanlig bytrafikk.

For å kunne oppnå en fullverdig BRT-løsning skal det grønne nivået etterstrebese, og gult nivå benyttes kun der grønt nivå ikke er praktisk eller økonomisk mulig, og kun unntaksvis. Enkelte aspekter anses som spesielt viktige, f.eks. krav til fremkommelighet for å sikre uforstyrret ferd mellom holdeplasser etter som de gir følgekonssekvenser for andre funksjonelle parametere.

Som ledd i arbeidet med å konkretisere superbusskonsept i Drammen, ble det i prosjektgruppa gjort en gjennomgang av faktorene med hensyn til:

- Hvilke forhold er relevante i Drammen?
- Hvilke nivåer det er realistisk å se for seg at inngår i løsningen, gitt 2025-perspektivet og tilgjengelig økonomisk ramme.

Prosjektgruppens vurdering uttrykkes med $X = \text{inngår i Drammens løsning} (x) = \text{inngår delvis i Drammens løsning}$. Resultatet kan leses av tabellen på neste side.

Gjennomgangen bekreftet at Drammen ligger et lite stykke å kunne innføre et fullverdig BRT-system, men at det pågår utvikling innenfor flere av områdene. Den største utfordringen som ble identifisert synes å være tilpasning av kollektivtrafikkens infrastruktur med full prioritering.

Resultatet fra scoringen er benyttet til å gi innhold til konsept, uttrykt gjennom alternative rutetilbud i kapittel 6.

² Prosjektet er delfinansiert av Trafikverket og Energimyndighetene. Bidragsytere til rapporten er bl.a. også trafikkselskaper, operatører og bussprodusenter.
https://www.k2centrum.se/sites/default/files/fields/field_uppladdad_rapport/rapport_brtguidelines_x2ab_jan_2015.pdf

³ Rapporten har også spesiell henvisning til nullvisjonen for trafiksikkerhet.

FAKTORER		Grønt nivå: Krevs for en fullstandard BRT. Gir høy attraktivitet og effektivitet.	Gult nivå: Godt nivå for stamlinjer med høy frekvens. Kan delvis aksepteres for en BRT-løsning. Gult nivå er også interessant for å forbedre vanlig bytrafikk.
Byens utforming			
Samordnet ATP	Samordnet planlegging av kollektivsystem og bydel, forankret i strategi, fokus på flerfunksjonalitet og konsentrert utbygging rundt holdeplasser og knutepunkter.	x	Kun tilfeldige nybygg og fortetting langs trase. (x)
Bymiljø	Ombygging og kvalitetsforbedring av gaterommet, belysning, gangveier, beplantning og gatemøbler.		Kun noe opprustning, bilreduserende tiltak, prioritering av gang og sykkel. x
Integrasjon av holdeplasser mot nærmiljø	Holdeplassene er en integrert del av bymiljøet, nær andre funksjoner i byen. Det tilbys alltid sykkelparkering av høy kvalitet på holdeplasser.	(x)	Bussen stopper nær målpunktene, men er ikke fullt integrert i bymiljø. Fokus på enkel atkomst for gående til/fra holdeplasser. x
Linjeføring	Rettlinjet tilrettelagt trase, uten skarpe svinger. Trase gjennom eller sentralt i bolig- og byområder. Trase uten skarpe kurver. Mindre enn 10 % lengre trase enn avstanden mellom endepunkter i luftlinje.		Effektiv trase som tar snarveier versus bil, gjennom/under rundkjøringer og kryss. Enkel atkomst til holdeplasser og terminaler via slak kurvatur. Mindre enn 20 % lengre trase enn avstanden mellom endepunkter i luftlinje. x
Kollektivtrafikkens infrastruktur			
Forkjørsrett og signalprioritering	Full signalprioritet med stopp kun ved holdeplassene og ASP for høy regularitet. Ingen sykler i busstraseen, ingen andre forstyrrende kjøretøy, ei heller gateparkering eller avkjørsler.		Signalprioritet langs hele linjen. Sjelden stans pga. bilkø. Gateparkering, avkjørsler og sykler i veibanen kun i begrenset omfang. x
Holdeplassdesign	Direkte innkjøring til holdeplass, trinnfri atkomst og markerte dørposisjoner (HC inngang). Venteområde under tak i hele bussens lengde, benker, holdeplassinformasjon, sykkelparkering, fortau og evt. sykkelfelt ledes utenfor venteområdet.	(x)	Direkte innkjøring til holdeplass (kantstopp), venteområde med værbeskyttelse, benker og stoppinfo. x
Identitet	Egen identitet, attraktivt design og merkevarer som er profilert på kjøretøy, holdeplasser og info.	x	Eget design på kjøretøy og holdeplasser.
Utforming av kjørevei	Egne eller separate kjørefelter eller veier. "Systemtankegang" (som T-bane) Enlinjeprinsipp		Eget kjørefelt eller trase med garantert framkommelighet. Enkelte avkjørsler aksepteres. Stille holdeplasser i behagelig bymiljø, uten biltrafikk i høy hastighet. (x)
Markering av kjørevei	Adskilt fra biltrafikk med fysisk avgrensning og avvikende farge på kjørebane.		Kjørefelt oppmerking med heltrukken hvit stripe og teksten "BUSS" x
Dekke	Flatt kjøredekke, uten kummer/andre nedsenkinger og fartshumper for buss. Doserte kurver når separat bussvei.		Trase helt uten fartshumper. Prioritert vinterveivedlikehold. x
Holdeplassavstand i tettbygde strøk	500-800 m	x	400-500 m, evt. differensiert x
Vogner og systemer			
Vogner	Tilpassede vogner, brede dører, eget design, ekstra myk og stillegående, spesielt ved holdeplasser. Flat inngang, merket handikapinngang, ved behov automatiskrullestolrampe/"gap filler".	x	Lavgulvbusser med brede dører. Påstigning ved alle dører. Stillegående, spesielt ved holdeplasser.
Informasjon på holdeplasser	Trafikkinformasjon, nærområdekart med målpunkter. Aktiverbare høyttalere, display som viser avgangstider, aktiv informasjon ved trafikkforstyrrelser.		Tydelige linjenumre og destinasjonsskilting, nettverkskart, sanntidsinformasjon for den aktuelle linjen. x
Informasjon om bord	Sanntidsinformasjon, informasjon om korrespondanser ved kommende holdeplasser og aktiv informasjon ved trafikkavvik.	x	Linjekart, informasjon om neste holdeplass via skjerm og høyttaler.
Trafikktilbud			
Pålitelighet og regularitet	Frekvensstyring: System som sikrer jevne intervaller mellom avgangene, men uten unødige opphold for passasjerene.		Forsinkelser begrenset til maks halvdelen av frekvensen og oppstår en gang pr time. x
Holdeplassopphold og billettering	Billett- og betalingsløsning som ikke påvirker stopptiden ved holdeplass. Det skal være mulig å kjøpe billett på holdeplassen. Mindre enn 1 sekund pr. påstigende passasjer/dør.	x	På- og avstigning ved alle dører, ingen førersalg eller billettkontroll ved ombordstigning. 1-1,5 sekunder pr. påstigning og dør.
Frekvens dagtid	Mindre enn 8 minutter	(x)	Ca 10 minutter x
Frekvens lavtrafikk	Mindre enn 15 minutter	(x)	Mindre enn 20 minutter x
Åpningstid	Minimum 5-24	(x)	Minimum 6-23 x

3.3 Nordiske referanser med superbusskonseptet

3.3.1 Ruter AS, Oslo

Ruter sin definisjon på BRT / Superbuss:

«Et kollektivtilbud basert helt eller delvis på kjørefelter med høy prioritet for buss, hvor målet er å oppnå høy attraktivitet, hastighet og komfort. Bussene kjennetegnes av høy kapasitet, at de er utformet for korte holdeplassopphold og holder høy miljøstandard. Løsningene kan tilpasses lokale forhold, ved at det inngås kompromisser ved utforming av infrastrukturløsninger.» (Kilde: Multiconsult for Ruter AS 2019)

Fremkommelighet og infrastruktur er sentrale elementer i definisjonen også her, men det gis åpning for at løsningene kan tilpasses lokale forhold. Standarden på bussmateriellet kan sies å være nær det som i dag kreves på de ordinære bylinjene i Oslo. Egenskaper med høy kapasitet, utformet for korte holdeplassopphold med mange dører og god flyt innvendig, samt utslippsfri drift er nå minimumskrav i Ruters anbud. En dobbeltleddet variant var vurdert som opsjon på linje 20 og 21 for å gi mer kapasitet, men denne opsjonen ble ikke utløst. Ruter var her påpasselig med å påpeke at dette skulle være en ordinær buss, ikke et eget konsept som Superbuss og lignende.

3.3.2 Bussvei Stavanger

Bussvei Stavanger har gjennomført en betydelig investering i infrastruktur der prinsippet om rette veistrekninger uten unødvendige svingebevegelser til stasjonene eller i rundkjøringer har vært rettleidende for utformingen. 75 prosent av den 50 km lange Bussveien blir egne felt for bussen. Der bussene kjører i blandet trafikk blir bussen prioritert. Busslommene erstattes av kantsteinstopp. Det vil si at bussen stopper i veien, uten å svinge inn til siden. Høy kantstein gjør at adkomst til bussene er trinnfri. Mange av løsningene har utfordret nasjonale prinsipper om gatebruk og Statens vegvesens veileder om fremkommelighet for buss. Stasjonene skal få et eget design som klart formidler at man er på Bussveien.

Tilbudet skal bestå av bussveilinj A og B som hver har åtte avganger i timen. Der bussveilinj A og B kjører parallelt, på strekningen Sunde-Stavanger-Forussletta, er det 16 avganger hver time. Bussveilinj A blir åpen hele døgnet. Bussbilletter kjøpes via mobil eller fra automat på stasjonene. Sanntidsinformasjon finnes på stasjonene og i bussene.

Bussene skal gi «det lille ekstra». Beslutning om type tas først i 2026. Kapasitet og miljøstandard er diskutert. Innen 2026 vil trolig systemet være utslippsfritt, men ulike konsepter som trolleybuss og IMC (In Motion Charging) har vært diskutert.

3.3.3 Metrobuss Trondheim

Trondheim har lenge satset tungt på infrastruktur på det som ble kalt "kollektivbuen", dvs. fellesstrekningen gjennom sentrum fra syd, vest og øst. På 2000-tallet fikk bussene gjennomgående kollektivfelt gjennom byen. Dette var svært omdiskutert, men ble akseptert og gav bussene betydelig bedre punktlighet. Tiltaket gav en positiv spiral der kollektivtrafikken fikk bedre konkurransekraft og passasjervolumet økte som igjen gav inntekter til bedre tilbud.

Ideen om Superbuss ble tidlig forankret i fremkommelighet i "kollektivbuen" og det ble utredet flere løsninger som skulle øke prioriteten og fremkommeligheten ytterligere, bl.a. med midtstilte traseer og ny holdeplasstruktur og utbygging av knutepunkter. Superbuss konseptet i 2013 var et "infrastrukturdrevet" prosjekt.

Som en del av ny rutestruktur fra 2019 ble betingelsene for konseptet noe endret. Det skulle søkes om statlige bymiljøavtalemidler som skulle relateres til et konkret prosjekt som skulle konkurrere om midler med etablerte prosjekter som Fornebubanene, Bussvei Stavanger og Bybane linje 2 i Bergen. Det ble utarbeidet noen prinsipper for tilbudsutviklingen, delvis etter retningslinjer fra fylket og samarbeidspartnerne:

- 2 traseer, Nord-Syd x Øst-Vest, opsjon på en ytterligere

- Forventing om enlinjeprinsipp der flere områder skulle bli betjent med mating.
- Mating: Det er avgjørende for suksess at bespart ressursinnsats brukes til å gi et bedre tilbud som kompensasjon for ulempe ved omstigning.
- Mating skal skje i reiseretning (uten omkjøring) på samme plattform.
- «Kollektivbuen» skal inngå i konseptet, utenfor kollektivbuen legges stambusstraseene til grunn
- Tilpasning av rutetilbudet til fremtidig byutvikling (Planer skal være igangsatt, regulert eller nær regulering)
- Høy frekvens og lang åpningstid
- Egen profil på kjøretøyene. (Dobbeltledd)
- Holdeplasser ble «stasjoner» med høy standard

Resultatet ble 3 linjer betjent av "Metrobuss" der standarden på holdeplasser (stasjoner) og materiell var kompromissløs. Tilretteleggingen for økt fremkommelighet ble likevel utfordrende og mange kompromisser ble inngått, spesielt gjennom sentrum.

Bussene ble en av Europas største ordre på dobbeltleddbusser. Signaleffekten av designet og kapasiteten skulle gi "banefølelse". Spesielt innvendig takhøyde og plass var viktige kriterier for at bussene skulle ha en egen profil.

3.3.4 Malmö / Helsingborg

Malmö Expressen (2014) 350.000 innb.

- Linje 5 Rosengård – sentrum – Västra Hamnen
- Linjen betjenes av 17 busser og 22.000 daglige reisende (2019).

Helsingborgs Expressen (2019) 115.000 innb.

- Linje 1 Råå – Dalheim
- El. leddbusser VDL med endepunktslading. Moderne innredning, ståbord.

I forstedene viser konseptet forbilledlige løsninger, bussene har god fremkommelighet i egen trasé og køfri fremkommelighet. Spesielt i de svenske byene har man gått mye på kompromiss med konseptet i sentrum, der kampen om arealene og konfliktpotensialet er størst. Framføringshastighet 10-15 km/t utenom rush og det er fortsatt utfordringer med klumping. At busskonseptet har fleksibilitet må anses som en fordel, fordi konseptet framstår mer gjennomførbart. Det er samtidig en ulempe, fordi det er en fare for at konseptet vannes ut, kvaliteten reduseres, og man beveger seg vekk fra målene ved satsingen

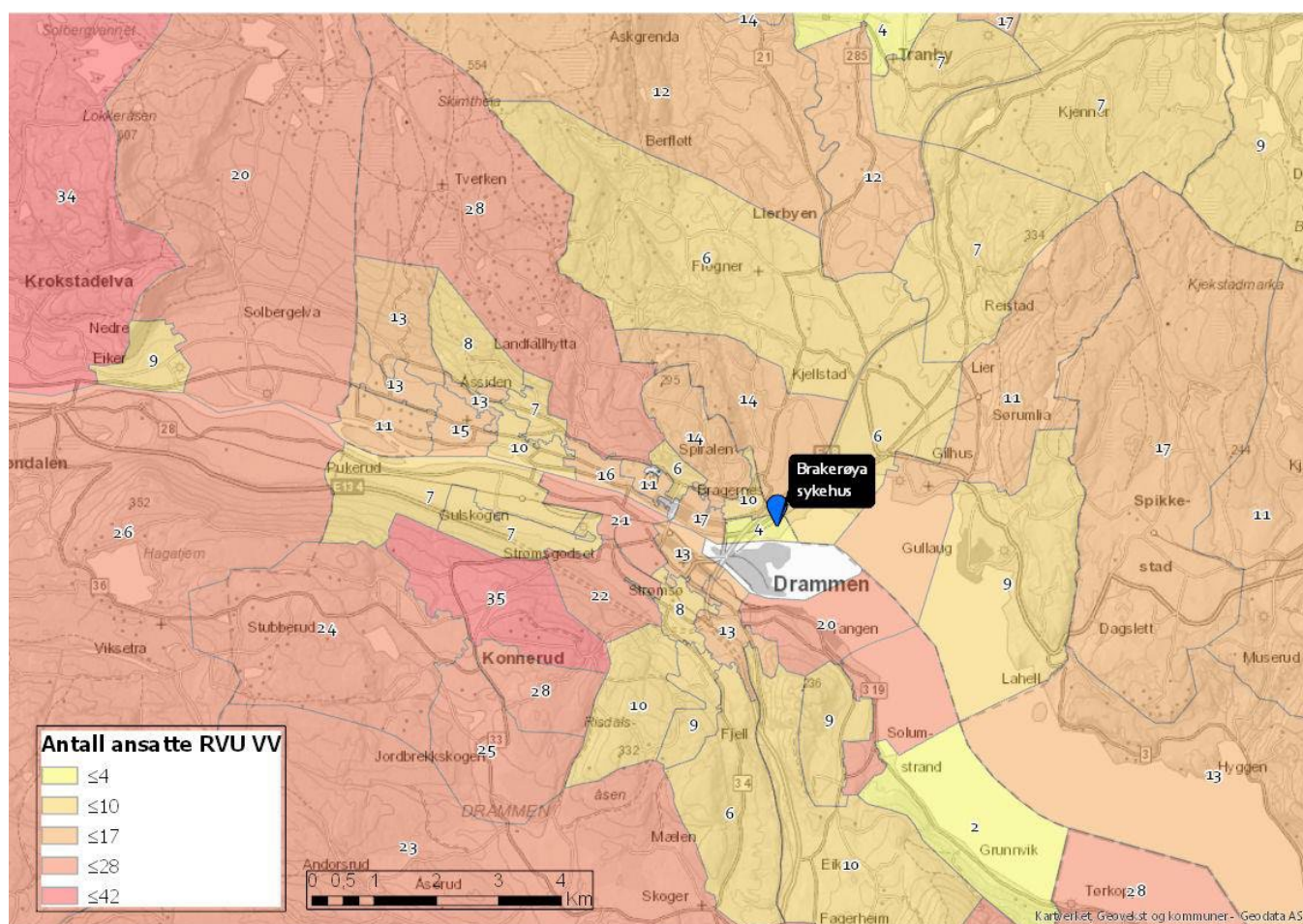
4 Markedsgrunnlag for Superbuss

Et sentralt spørsmål i utredningen er om reisevolumene og målet om 75 % grønn mobilitet for personreiser til og fra det nye sykehuset forsvarer etablering av Superbusstilbud, og hvordan dette best kan tilpasses kontekst og annet kollektivtilbud. Det legges opp til svært begrensede parkeringsmuligheter ved det nye sykehuset. En føring for utredningen fra Brakar AS har vært å bygge på tidligere utarbeidet tallmateriale. Multiconsult 2018 presenterer en undersøkelse av reisevaner blant ansatte ved dagens sykehus og deres bosted. Dette er nyttig informasjon i tilbudsutforming, og underlag for å vurdere nytten ved ulike tilbud. Markedsgrunnlaget for øvrige deler av traseen er redegjort for i bl.a. mulighetsstudien (Asplan Viak 2015).

4.1 Reisevaner til dagens sykehus

Vestre Viken HF utførte i 2015 en undersøkelse om ansattes reisevaner og transportmiddelvalg (Multiconsult 2018). Undersøkelsen tar utgangspunkt i svar fra 1200 ansatte ved Drammen sykehus.

Undersøkelsen fortalte at 58 % av de ansatte benytter kun bil som transportmiddel til jobb, mens 25 % bruker kun grønn mobilitet (kollektivtrafikk, sykkel og gange). Ansattes bosteder er godt fordelt i flere reiseretninger. De hyppigst forekommende bostedene (postnummersoner) er Konnerud, Krokstadelva, Hokksund og Sande, i tillegg til Drammen by.



Figur 6: Bosteder for ansatte ved dagens Drammen sykehus, inndelt i postsoner. Kilde: Multiconsult, 2018.

Ca 1.200 ansatte svarte på undersøkelsen. Det nye sykehuset på Brakerøya vil erstatte dagens Drammen sykehus og Blakstad sykehus, og vil ha ca. 4.000 ansatte (kilde: Vestre viken). I tillegg anslår Drammen Helsepark at de vil ha ca. 2.500 ansatte og studenter ila ved utbygd volum i 2030.

4.2 Pendlerstrømmer pr delområde

For å supplere analysene om reisevaner til sykehuset, er pendlerstrømmene pr delområde og arbeidsdelområde analysert. Datagrunnlaget er SSB og Skatteetaten for kalenderåret 2019, og datakvaliteten vurderes som god. Feilkildene handler i første rekke om ansatte som av ulike grunner jobber på et annet sted enn på bedriftens kontoradresse, samt deltidsansatte, hjemmekontor etc.

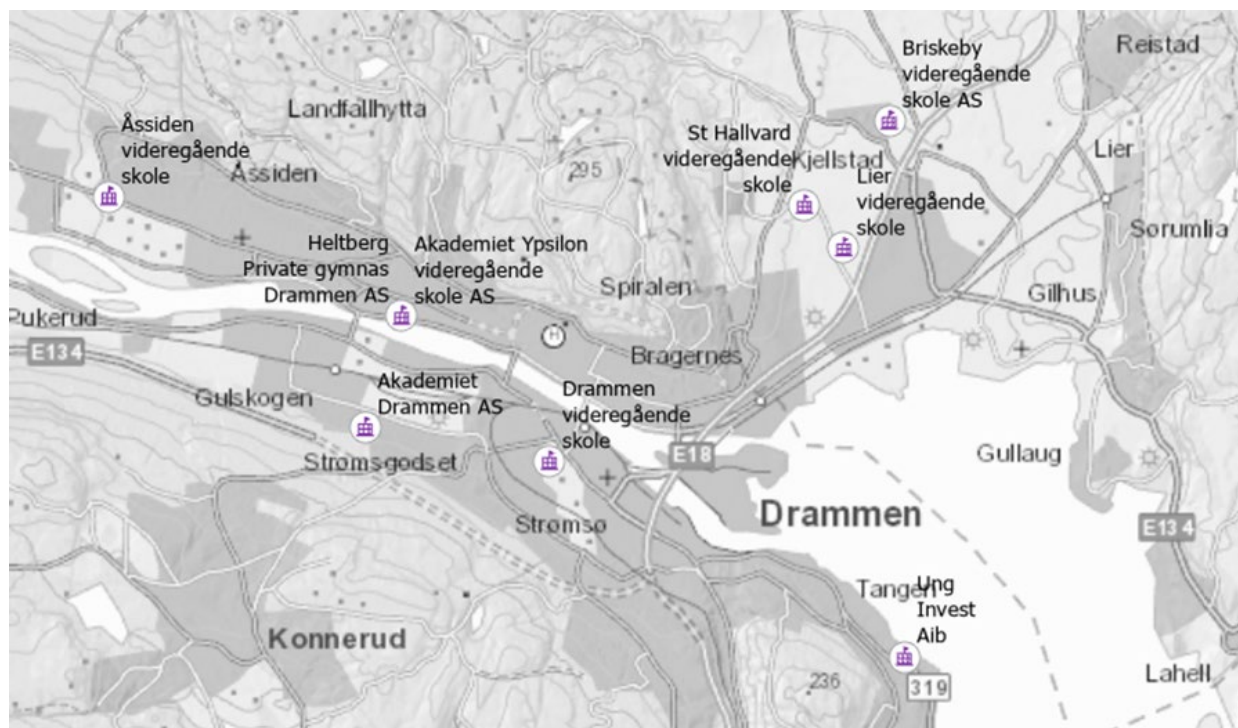
Bodelsområde/ Arbeidsdelområde	Bragerne sentrum	Strømsø	Åssiden	Gulskogen	Høvik	Krokstadelva	Mjøndalen	Solbergelva	Konnerud	Skoger	Fjell	Tangen- Åskollen	Sum
Bragerne sentrum	562	264											826
Strømsø	388	619											1 007
Åssiden	695	560	747		267	239							2 508
Gulskogen	220	287		318									825
Høvik	234				403								637
Øren-Underlia	281												281
Krokstadelva	269	264				585	381						1 499
Mjøndalen	288	249				232	872						1 641
Solbergelva	274	264					236	342					1 116
Konnerud	657	607			232				605				2 101
Skoger	222									253			475
Fjell	497	551			206						416		1 670
Tangen-Åskollen	333	399										359	1 091
Fjellheim	318												318
Sum	5238	4064	747	817	848	817	1489	342	605	253	416	359	

Tabell 1: SSB pendlerstrømmer basert på bo- og arbeidsdelområder pr 2019. Pendlerstrømmer > 200 personer. Kilde: SSB, 2019.

I de fleste delområdene finner man at flertallet bor og jobber innenfor de samme delområdene. Videre viser tabellen at områdene Bragerne, Strømsø og Mjøndalen er de største arbeidsdelområdene. De største arbeidsstrømmene kommer fra bydelene Åssiden, Konnerud, Fjell, Mjøndalen og Krokstadelva. Dette uttrykker etterspørselen etter transport, og utgjør et sentralt grunnlag for tilbudsutformingen.

4.3 Skolestruktur for videregående skoler

Elever ved videregående skoler utgjør en betydelig andel av passasjerene på ordinære busslinjer, og skolenes lokalisering, antall elever og studietilbud vil ha betydning for passasjergrunnlaget.



Figur 7: Lokalisering videregående skoler i Drammensområdet pr 2022

Skole	Antall elever	Antall ansatte	Studietilbud
Akademiet Drammen AS	300	39	Medier og kommunikasjon, Studiespesialisering, Informasjonsteknologi og medieproduksjon
Akademiet Ypsilon videregående skole AS	200	24	Studiespesialisering
Briskeby videregående skole AS	82	49	Skole for hørselshemmede, Studiespesialisering, Helse- og oppvekstfag, Informasjonsteknologi og medieproduksjon, Salg, service og reiseliv
Drammen videregående skole	1.300	200	Idrettsfag, kunst, design og arkitektur, studie-spesialisering og yrkesfag salg, service og reiseliv
Akademiet Heltberg Private gymnas Drammen	120	19	Studiespesialisering
Lier videregående skole	550	150	Elektro og datateknologi, Frisør, blomster, interiør og eksponeringsdesign, Helse- og oppvekstfag, Salg, service og reiseliv.
Røyken videregående skole	800	150	Kunst, design og arkitektur, Medier og kommunikasjon, Studiespesialisering, Bygg- og anleggsteknikk, Elektro og datateknologi, Frisør, blomster, interiør og eksponeringsdesign, Helse- og oppvekstfag, Informasjonsteknologi og medieproduksjon, Salg, service og reiseliv
St Hallvard videregående skole	750	150	Idrettsfag, Musikk, dans og drama, Studiespesialisering
Ung Invest Aib	N/A	24	Alternativ opplæring
Åssiden videregående skole	1.140	300	Medier og kommunikasjon, Bygg- og anleggsteknikk, elektro og datateknologi, Frisør, blomster, interiør og eksponeringsdesign, Helse- og oppvekstfag, Informasjonsteknologi og medieproduksjon, Restaurant- og matfag, Teknologi- og industrifag

Tabell 2: Oversikt over videregående skoler med tilhørende informasjon (kilder: Viken fylkeskommune, vilbli.no)

Drammen VGS er største skole målt i antall elever. Denne er lokalisert på Marienlyst og ligger dermed sentralt med gangavstand til holdeplassene Drammen busstasjon, Strømsø torg, Skistadbygget og Museumsparken. Åssiden videregående skole er nest størst, i bussavstand fra sentrum, og utgjør en vesentlig del av markedsgrunnlaget for linje 3. I tillegg betjenes skolen av linjene 51, 100, og 101 som gir noen flere forbindelser og støtter opp kapasiteten på linje 3 mot sentrum.

St. Hallvard VGS og Lier VGS genererer mye skoleskyss. Disse betjenes i stor grad av linje 71 med suppleringer.

De relativt sett mindre skolene dekkes av det ordinære kollektivtilbudet.

4.4 Etterspørsel etter dagens kollektivtilbud i Drammen

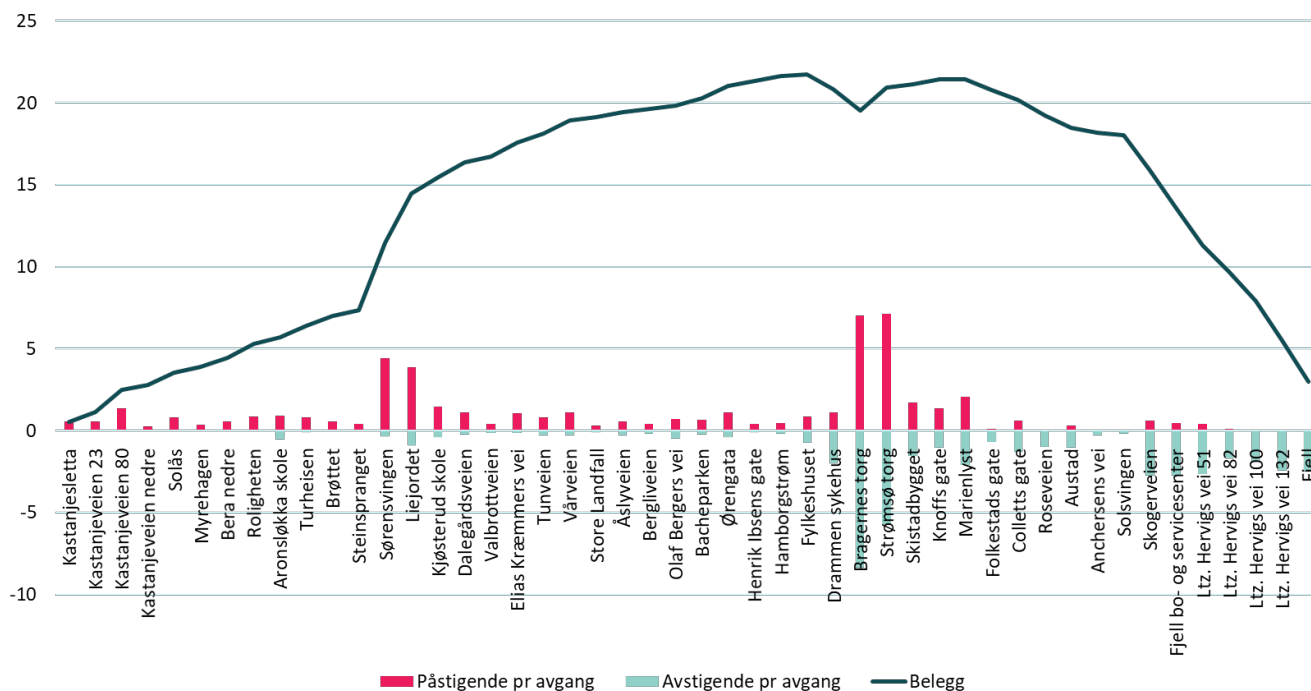
4.4.1 Linjeprofiler

Linjeprofiler framstiller etterspørselen etter dagens tilbud, i form av gjennomsnittlig antall på- og avstigende passasjerer pr holdeplass underveis. Differansen mellom antall på- og avstigende passasjerer angir belegget om bord på ulike delstrekninger. Linjeprofilen er dermed et nyttig verktøy innen kollektivplanlegging.

Datagrunnlaget er passasjerstatistikk fra Brakar, hentet fra APC (automatisk passasjertellingssystem) fra ukene 3 og 4/2020 (før covid-19). Ved APC-tellinger vil både på- og avstigninger bli registrert. Et passasjergjennomsnitt vil fange opp avganger med svært høyt belegg, så vel som lavt belegg. Generelt kan

man si at et gjennomsnitt for fulldriftslinjer på 10-15 anses som høyt, og utgjør et nivå der det bør vurderes å sette inn flere avganger. Linjer rettet mot utvalgte målgrupper eller reisestrømmer, pendleravganger, skoleruter o.l. er unntak fra dette. På slike linjer ligger det godt til rette for å oppnå langt høyere passasjersnitt, uten at det nødvendigvis utløser behov for mer kapasitet.

Det er valgt å fremstille et utvalg av linjeprofiler for henholdsvis linjene 3, 5 og 51, da disse er av spesiell interesse for eventuell etablering av metrobuss på nordsida av elva. Disse linjene opererer delvis i samme marked i Rosenkrantzgata og det er fordelingen av markedet mellom disse som er av særskilt interesse.

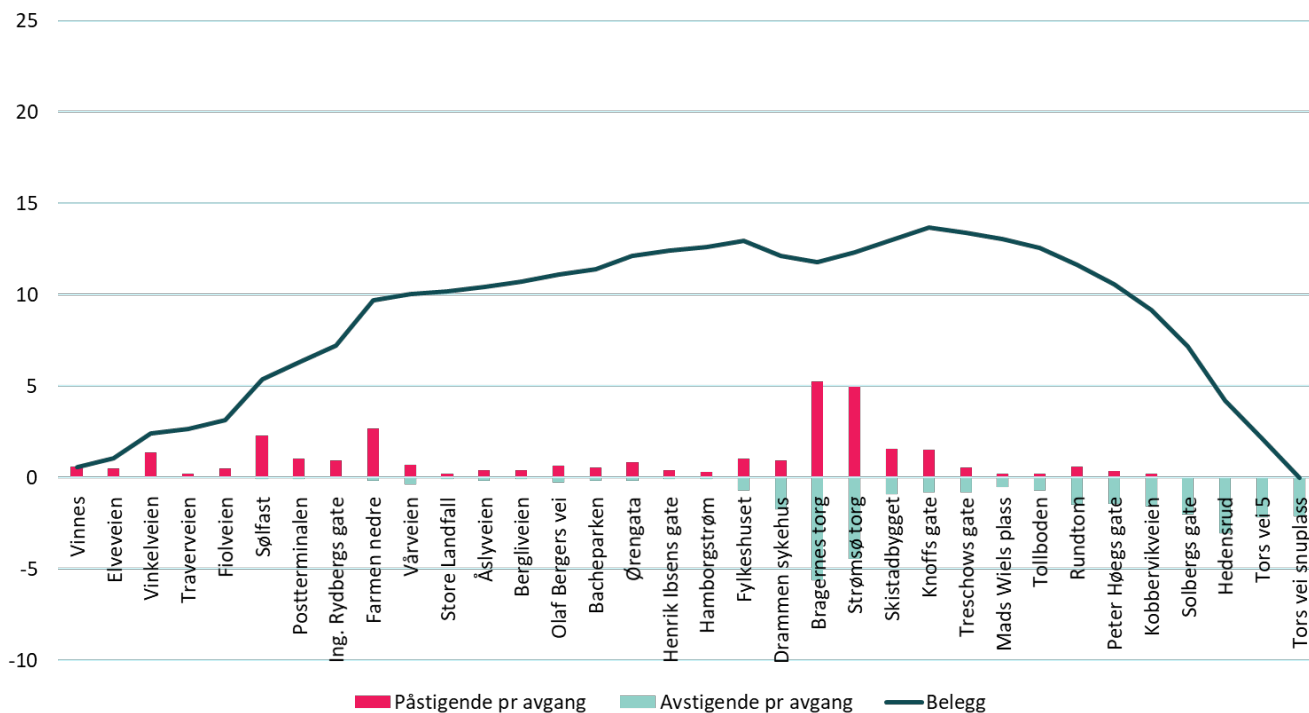


Figur 8: Linjeprofil linje 3 Kastanjesletta - Fjell. Rosa søyle = gjennomsnittlig antall påstigende passasjerer pr holdeplass. Turkis søyle = avstigende passasjerer pr holdeplass. Grønn kurve angir belegget om bord på ulike deler av turen (Kilde: datagrunnlag Brakar, perioden uke 3-4 2020).

Linje 3 er Drammens største busslinje. Fjell er et område med tett befolkning i en gunstig reiseavstand til sentrum med tanke på kollektivtrafikkens potensial. Linjeprofilen viser at linjen henter passasjerer på flere av holdeplassene rundt på Fjell. På motsatt side av pendelen framstår Sørensvingen og Liejordet som tunge holdeplasser, som henger sammen med betjeningen av Åssiden vgs.

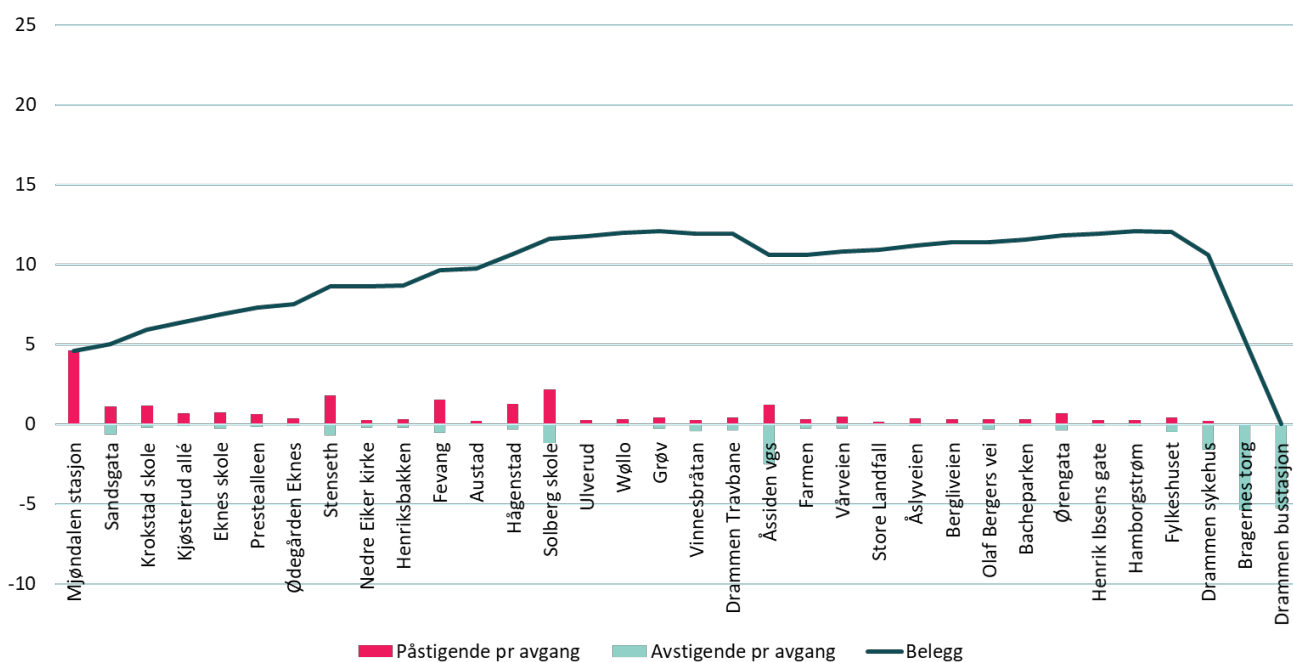
Strekningen Sørensvingen - Kastanjesletta genererer relativt lite trafikk til linjen. Passasjerer herfra mot sentrum reiser noe «mot» reiseretningen via Sørensvingen, som kan forklare at dette området ikke nødvendigvis tiltrekkes primært av linje 3. Det er noe trafikk til Åssiden vgs. fra Kastanjesletta, men det blir veldig små tall sammenlignet mot ruten som helhet. En skjev linjeprofil som for linje 3, uttrykker at linjen ikke er optimal, ved at etterspørselen utenfor Sørensvingen ikke forsvarer tilbuds nivået, at det kjøres med mye ledig kapasitet på denne strekningen. Linjeprofilen gjør det naturlig å se etter løsninger for å terminere linje 3 ved Åssiden vgs. og definere annen betjeningsform for Solås-markedet.

Det bemerkes også på-avstigningsmønsteret i sentrum på holdeplassene Bragernes torg, Strømsø torg og Skistadbygget. Antallet av- og påstigende i sum balanserer hverandre. Det indikerer at linjen «bytter ut» størsteparten av passasjerene her og at andelen gjennomreisende med pendellinjen ikke er stor. En eventuell bryting av pendelen eller omlegging med andre pendler vil nødvendigvis ikke påvirke mange gjennomreisende kunder negativt.



Figur 9: Linjeprofil linje 5 Vinner - Tors vei. Rosa søyle = gjennomsnittlig antall påstigende passasjerer pr holdeplass. Turkis søyle = avstigende passasjerer pr holdeplass. Grønn kurve angir belegget om bord på ulike deler av turen (Kilde: datagrunnlag Brakar, perioden uke 3-4 2020).

Linje 5 er av interesse fordi den relativt sett (mot linje 3) har få passasjerer og delvis opererer i samme marked som linje 3 og 51 i Rosenkrantzgata. Avstandene på Vinner mot Rosenkrantzgata er tilnærmet akseptabel gangavstand. Holdeplassen Sølfast har flest passasjerer. I Rosenkrantzgata kjøres parallelt med linjene 3 og 51, og her oppnår linje 5 lave passasjertall. På den andre halvdel av linjen, betjenes jevnt med passasjerer ved alle holdeplasser mellom Rundtom og Tors vei. Som for linje 3 synes også linje 5 ved sentrumsholdeplassene å vise en liten grad av gjennomreisende med pendelen.



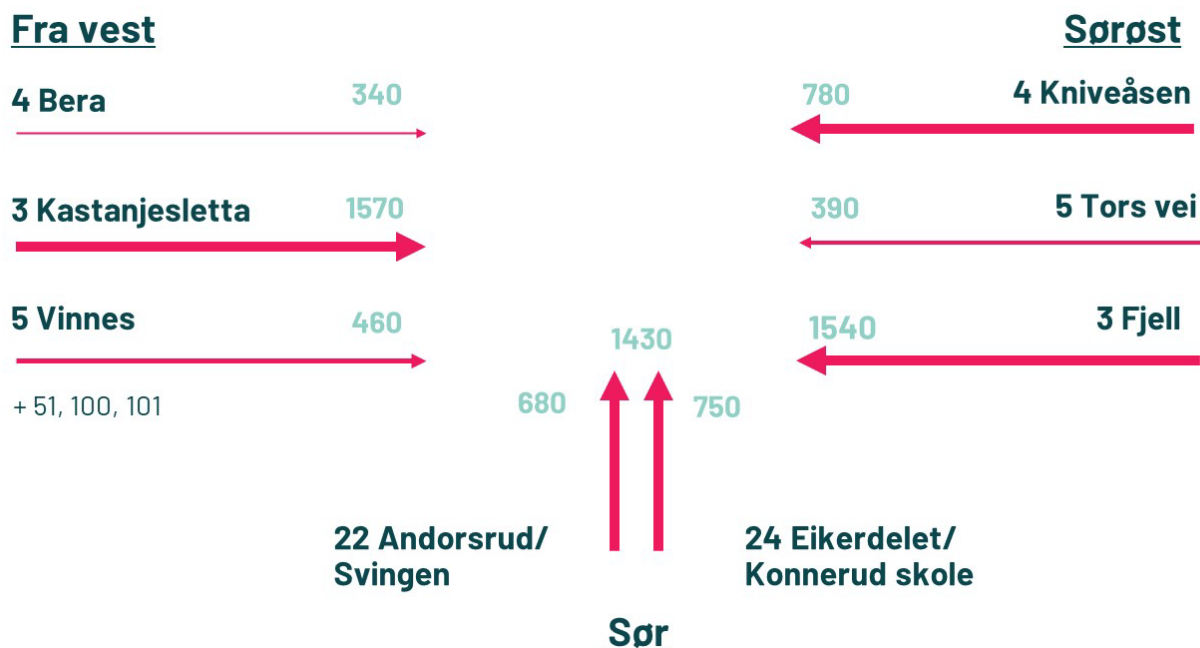
Figur 10: Linjeprofil linje 51 Mjøndalen - Drammen. Rosa søyle = gjennomsnittlig antall påstigende passasjerer pr holdeplass. Turkis søyle = avstigende passasjerer pr holdeplass. Grønn kurve angir belegget om bord på ulike deler av turen (Kilde: datagrunnlag Brakar, perioden uke 3-4 2020).

Linje 51 er i stor grad en linje som dekker markedet på nordsiden av Drammenselva. Dette markedet er grunnlaget for flere av tilbudskonseptene for ny sykehusbetjening, enten med forlengelse eller etablering av metrobuss. Markedsområdet er relativt stort, men linjeprofilen viser relativt lav totalt belegg pr avgang, sammenlignet med linje 3. Mjøndalen har betydelig antall, men APC kan ha feilkilder på endeholdeplass. For øvrig viser linjeprofilen at linje 51 plukker en del passasjerer lokalt i Krokstadelva. Det er noe av- og påstigning underveis noe som kan tyde på at linjen har noe toveistrafikk, dvs. at denne har et marked både mot Mjøndalen og Drammen. Med unntak av Åssiden vgs. har linjen lite trafikk i Rosenkrantzgata, spesielt innenfor Vårveien der den er parallell med linje 3.

4.4.2 Pendelbalanse

Linjeprofilene indikerte at det var tilnærmet full utskifting av passasjerer i sentrum på pendellinjene, som innebærer relativt få gjennomreisende passasjerer på linjene. Dette er ikke helt uvanlig for bytrafikk da sentrum oftest er målpunktet for flest reisende med kollektivtrafikk. Likevel er det ønskelig å koble tilbud i pendel fordi dette gir behov for mindre areal til å vende busser, effektiv drift og *muligheten* for gjennomreise. At relativt få reiser igjennom sentrum med dagens pendler gir frihetsgrader i å vurdere hvilke markeder som kan være mest gunstig å koble gjennom sentrum.

Pendelbalansen viser hvilke passasjervolum hver av pendelkoblingene på hver side av sentrum har, og er et grunnlag for å vurdere effektiviteten i dagens tilbud. God kapasitetsutnyttelse oppnås når jevnstore markeder – som forsvare omtrent samme produksjonsnivå – kobles sammen i pendel. Jevn etterspørsel gir best driftsbetingelser, ved samme frekvens og vognstørrelse.



Figur 11: Pendelbalanse, dvs. gjennomsnittlig antall reisende pr. delstrekning (kilde: datagrunnlag Brakar, datagrunnlag ukene 3-4/2020).

Pendelbalansen forteller bl.a. at:

- Dagens linje 3 synes å være godt balansert øst og vest for sentrum, og er en god linje målt i kapasitetsutnyttelse (unntak strekningen Sørensvingen-Kastanjesletta jf. 5.4.1)
- Linje 4 har en pendelskjevhet, med betydelig høyere etterspørsel på øst enn vest. I dag løses dette ved å vende vogner fra vest i sentrum. I framtidig løsning bør man forsøke å koble linje 4 på en ny måte, eller utvikle markedet i vest slik at dette står bedre i forhold til linjens kapasitet.
- Linjene fra Konnerud har til sammen samme passasjervolum som linje 3.
- Linje 5 har relativt sett lavere volum på begge sider av sentrum, som er følgelig i balanse.

5 Konkretisering av fremtidig rutetilbud

5.1 Alternativer

Nye behov som følge av flytting av sykehuset, ambisiøse politiske mål, nye fysiske forutsetninger, endret togtilbud og trender tilsier at dagens busstilbud ikke kan videreføres uendret fra 2024. For å kunne gi en vurdering av hvorvidt et BRT-inspirert kollektivtilbud er egnet for å nå målet om økte kollektivandeler og god betjening av nytt sykehus på Brakerøya, er det utviklet alternative rutetilbud som er strategiske ulike, og egnet for sammenligning. I denne utredningen har tre ulike utviklingsscenarioer blitt vurdert:

1. *Referansealternativ*. Basert på en tilpasning av dagnes tilbud, bl.a. omfordeling av ressurser ved redusere noe tilbud for å kunne forlenge eksisterende tilbud til nytt sykehus på Brakerøya
2. *Metrobuss alternativ 1*. Dette er basert på tidligere mulighetsstudier der et metrobusstilbud etableres mellom Mjøndalen – Åssiden – sentrum og nytt sykehus.
3. *Metrobuss alternativ 2*. Dette baseres på en tilpasning av elementer fra de to øvrige og basert på funn/konsekvenser ved de to øvrige tilbudene.

Alternativene er konkretisert som et helhetlig kollektivtilbud med traseer og frekvenser, så langt det har vært nødvendig for å påvise sammenhenger og belyse konsekvenser. Ved utforming av alternativene har det blitt lagt vekt på at løsningene skal være gjennomførbare, uten krevende utbygging av infrastruktur, eller utfordrer de økonomiske rammene for drift vesentlig.

Utredningen begrenser seg til å belyse kollektivbetjeningen av Brakerøya, og konsekvenser som følger av de endringene som foreslås. Analysen er ingen helhetlig trafikkplan for Drammen. Linjer som ikke omtales i det følgende, er ikke foreslått lagt ned, men vurderes ikke å være relevant for hovedspørsmålet.

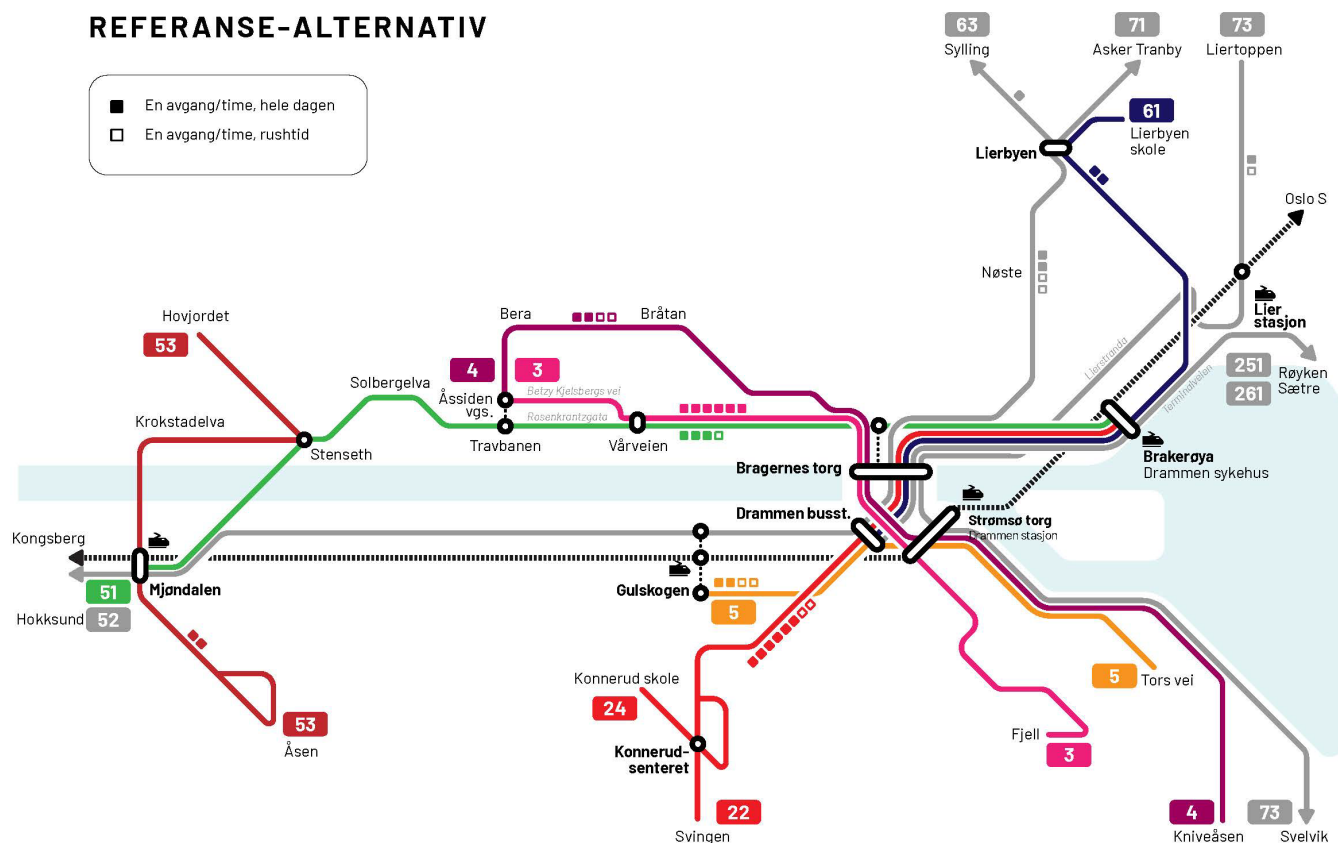
5.1.1 Referansealternativ

I Referansetilbudet inngår betjening av nytt sykehus med forlengelser av Konnerudlinjene og linje 51 fra Mjøndalen, Solbergelva og Rosenkrantzgata. Disse linjeforlengelsene oppnås og kan tilbys med høy frekvens gjennom å redusere flatedekningen på linjene 3 og 4 til henholdsvis Bera terrasse og Kastanjesletta. Linjeprofilene viser at det er få reisende pr dag i Bera terrasse og Kastanjesletta, og det vurderes å være akseptable gangavstander til hovedtrasé. En annen utfordring er at tilbudene overlapper ved Solås. Selv om Kastanjesletta får relativt lange gangavstander med en del topografi, så innebærer dagens betjening med linje 3 en reisevei via Liejordet som få benytter. Linje 15 i Underlia og Austad er prioritert noe med mht. frekvens.

Dagens linje 5 kjører i stor grad parallelt med linjene 3 og 51. I tråd med tidligere utredninger, foreslås denne linjen lagt ned til Vinnes til fordel for økt frekvens på de andre linjene i samme geografiske område. Linje 5 Tors vei er foreslått satt i pendel mot Gulskogen senter, i tråd med betjeningen den vil ha i perioden med stengt bybro. Dette muliggjør samtidig en avkortning av linje 61, samt eventuelt en forlengelse til Vinnes via Landfalløybrua. Ved sammenkobling av linjene 73 og 91 oppnår man direkte reisemulighet fra Svelvik til det nye sykehuset, uten at det fører til økt produksjon og det gir mindre behov for terminering i sentrum for begge dagens linjer.

Dette forslaget gir tilsvarende produksjon i utkjørte kilometer som dagens rutenettverk.

REFERANSE-ALTERNATIV



Linje	Trase	Frekvens avg/t (H/N/L*)	Kommentar
3	Fjell - Bragernes - Sørensvingen	6/6/3	Terminerer på Liejordet
4	Knive - Bragernes - Sollia - Sørensvingen	4/2/2	Ikke via Kastanjesletta og Bera
5	Tors vei - Strømsø - Gulskogen	4/2/2	
15			Legges ned
16	Bragernes - Skoger		Dagens tilbud
21	Tolerud - Bragernes - Strøtvat		Dagens tilbud
22	Svingen - Konnerud - Bragernes - Sykeh.	4/3/2	Taktes med 24
24	Konnerud skole - Bragernes - Sykehuset	4/3/2	Taktes med 22
51	Mjøndalen-Solbergelva - Bragernes - Sykeh	4/2/1	
52	Hokksund - Mjøndalen - Strømsø	2/1/1	
53	Åsen - Mjøndalen - Hovjordet	2/2/1	Ny pendel
54			Erstattes av 53
55			Erstattes av høyere frekvens på 53
61	Lier skole - Lierbyen - Brakerøya - Strømsø	2/2/1	
63	Lierbyen - Sylling		Dagens tilbud
71	Drm - Nøstet - Lierbyen - Tranby- Asker		Dagens tilbud
73	Svelvik-Drm-Lierstranda-Reistad-Lierskog	1,5/1/1	1,5 = 2 avg i rushretning til/fra Svelvik
91			Se 73
96	Sande - Strømsø		Dagens
100	Hønefoss - Vikersund - Krokstadelva - Drm	1,5/1/0	Dagens
101	Vikersund - Hokksund - Mjøndalen - Drammen	2/2/1	Dagens

*) H= høy trafikk (rushtidene), N=normaltrafikk (dagtid hverdager), L=lavtrafikk (kveld og store deler av helgen)

5.1.2 Metrobuss alternativ 1

Alternativet tar utgangspunkt i foreliggende utredninger av superbuss i Drammen med en kobling av Mjøndalen, Solbergelva, via Rosenkrantzgata og sentrum til nytt sykehus.

Superbussalternativet legger til grunn enlinje-prinsippet for superbusslinjen Mjøndalen – Drammen sykehus, og ressursene allokeres slik at denne linjen oppnår svært høy frekvens uten «konkurranse» fra parallelle linjer. Dette innebærer bl.a. noe mer bruk av matebusser, bytter og terminering av linjer. Dagens største busslinje Fjell – Åssiden (linje 3) termineres på Bragernes torg for å unngå parallellkjøring med metrobusslinjen. Dette trenger ikke å være kritisk, da linjeprofilen tilsier at det skjer tilnærmet full utskifting av passasjerer i sentrum, i sum for holdeplassene Skistadbygget, Strømsø torg og Bragernes torg. Dette forteller at det er relativt få passasjerer som skal reise gjennom sentrum med linje 3.

Linje 63 fra Sylling til Lierbyen forlenges til sykehuset på Brakerøya, og linje 61 forkortes på Brakerøya. Disse linjene taktet mot hverandre, slit at det oppnås jevn halvtimesrute mellom Lierbyen og Brakerøya. For reise videre til byen foretas bytte til M1, eventuelt til tog. Dette gir en relativt god forbindelse fra Lierbyen til toget på Brakerøya stasjon, som velges fremfor Lier stasjon av ressursårsaker. Halvtimesrute både på busser og tog er tilpasset dette.

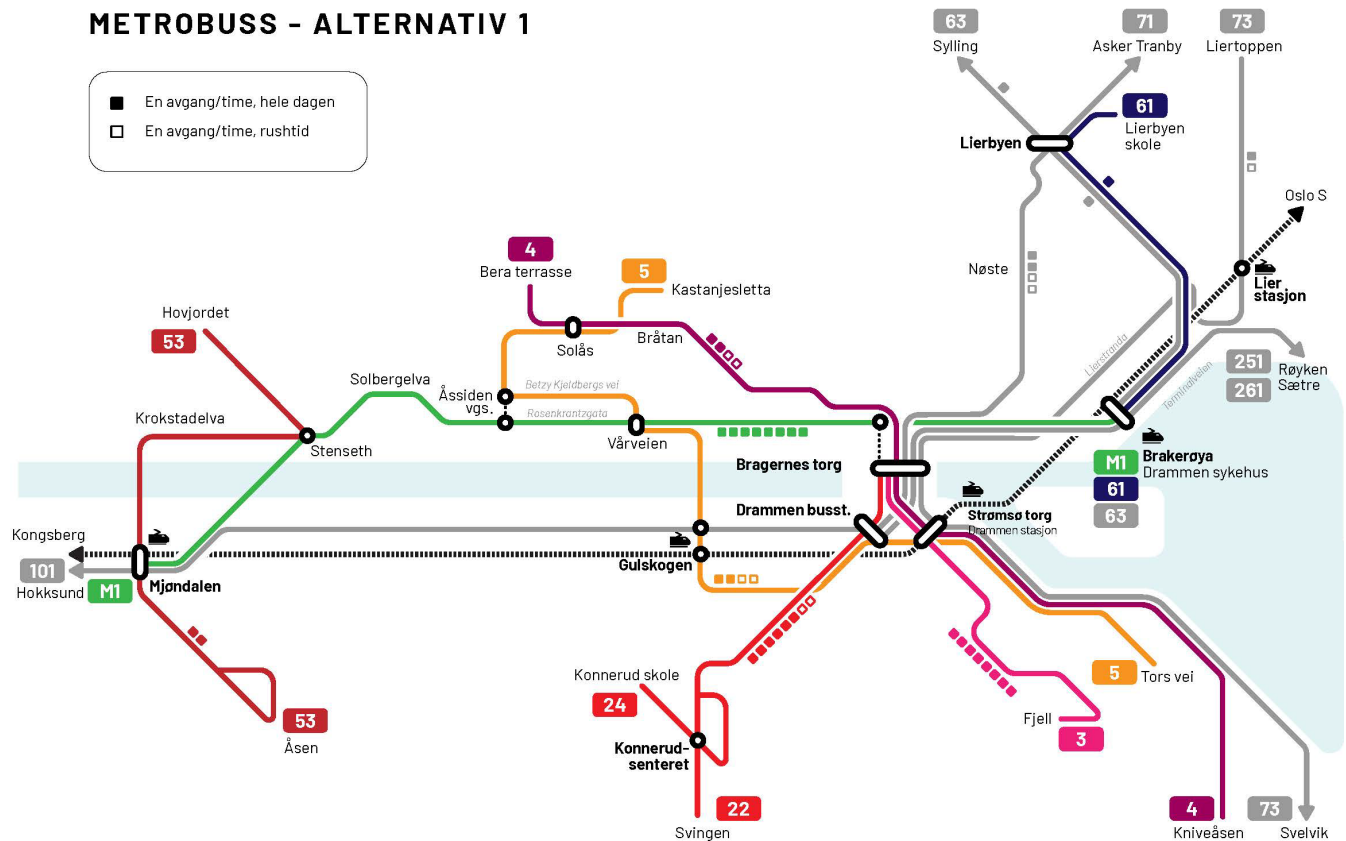
I dette alternativet er traseen for linje 4 uendret fra i dag, Knive – Bera terrasse. Ved å tilby samme frekvens på hele strekningen på linje 4, gjøres denne til en hovedlinje på Solås, tråd med hva som er raskeste reisevei til sentrum. Endringer for linjene 15, 54, 55 og 73+91 videreføres fra referansealternativet.

Linje 5 Tors vei – Gulsbogen er her vist med forlengelse via Gulsbogen stasjon, Landfalløybrua og Betzy Kjeldsbergs vei til Kastanjesletta. Dette uttrykker en prioritering av Rosenkrantzgata som superbustrase uten at flatedekningen i Betzy Kjeldsbergs vei forsvinner, det innebærer en spennende kobling mellom Åssiden og Gulsbogen, og betjeningen av Kastanjesletta opprettholdes med et riktigere tilbudsnivå enn dagens, uten leddbuss.

Linje 52 erstattes av at linje 101 følger 52 trase på sørsiden av elva. Dette kan forsvares av at Mjøndalen får økt tilbud med M1 og har et raskere tilbud med tog. Det vil også være uhensiktsmessig bruk av ressurser å kjøre parallelt med M1 på nordsida av elva. Ulempen med løsningen er at den gir noe lavere frekvens på strekningen Mjøndalen – Hokksund. Poenget er dette: Linje 101 er lagt opp til å korrespondere med tog på Hokksund stasjon. Fordi 101 bussen bruker lengre tid enn toget på strekningen Hokksund – Mjøndalen, vil 101 supplere perfekt mellom togavgangene på Mjøndalen til/fra Drammen.

Tilbudet medfører en marginal produksjonsøkning (i alt 6,6 mill. rute km pr år, +0,1 mill. fra dagens nivå).

METROBUSS - ALTERNATIV 1



Linje	Trase	Frekvens avg/t (H/N/L)	Kommentar
M1	Mjøndalen - Solbergelva - Bragernes - Sykeh	8/8/4	
3	Fjell - Bragernes	6/6/3	Termineres i sentrum
4	Knive - Bragernes - Sollia - Bera	4/2/2	Ikke via Kastanjesletta og Bera
5	Tors vei - Gulsbogen - Betzy K. vei - Kastanj	4/2/2	
15			Legges ned
16	Bragernes - Skoger		Dagens tilbud
21	Tolerud - Bragernes - Strøtv		Dagens tilbud
22	Svingen - Konnerud - Bragernes	4/3/2	Taktes m 24, Term. Bragernes
24	Konnerud skole - Bragernes	4/3/2	Taktes m 22, Term. Bragernes
51			Inngår i M1
52			Se 101
53	Åsen - Mjøndalen - Krokstadelva - Hovjordet	2/2/1	
54			Se 53
55			Økt tilbud 53
61	Lier skole - Lierbyen - Brakerøya	1/1/1	Taktes med 63
63	Sylling - Lierbyen - Brakerøya	1/1/1	Taktes med 61
71	Strømsø - Nøste - Lierbyen - Tranby - Asker		Dagens tilbud
73	Svelvik - Drm - Lierstranda - Reistad - Liersk	1,5/1/1	1,5 = 2 avg i rushretn. til/fra Svelvik
91			Se 73
96	Sande - Strømsø		Dagens
100	Hønefoss - Vikersund - Krokstadelva - Drm	1,5/1/0	Dagens
101	Vikersund - Hokksund - Mjønd. - Guls. - Drm	2/2/1	Via Gulsbogen 52 trase

5.1.3 Metrobuss alternativ 2

Utvikling av alternativ superbuss 2 lå i utkanten av mandatet for prosjektet, men bygger på konsulentens og prosjektgruppens ønske om å undersøke mulighetene for ytterligere optimalisering av tilbudet, med bakgrunn i markedsbehov, og enda mer spisset mot prinsippene for tilbudsutvikling.

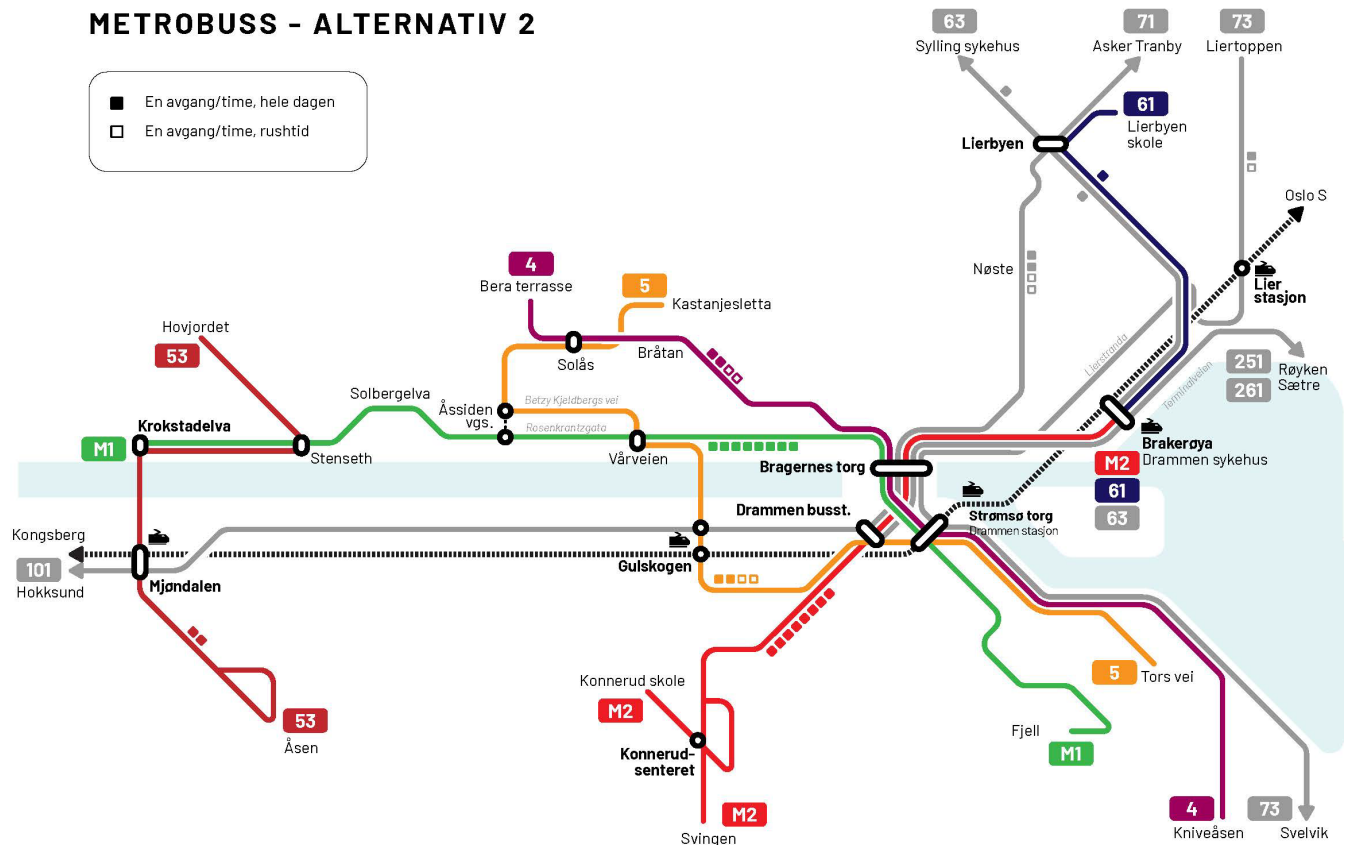
Alternativet innebærer ikke bare en, men to metrobusslinjer med delvis nye pendelkoblinger. Alternativet har til hensikt å trekke forenklingen av linjenettet lengre og svare ut noen av ulempene med flere tunge terminerende linjer på Bragernes som oppsto i alternativ 2.

Strukturen i alternativet er at metrolinjene krysser over Bragernes torg. De fire store, tunge markedene (Konnerud, Åssiden, Brakerøya og Fjell) blir alle betjent med metrobusstilbud, og markedene kobles som et kryss, slik at alle fire markedene får avganger både fra Bragernes og Strømsø torg. Som en konsekvens av dette, er det Konnerud som får direktebuss mot sykehuset med 8 avganger/time, mens Fjell og Åssiden kobles med samme frekvens. Mellom metrobusslinjene oppnås parallelle byttemuligheter i sentrum med en gjennomsnittlig byttetid på 3,5 minutt, og det brukes ikke areal i sentrum til vending av busslinjer fra Fjell og Konnerud, slik som superbuss alternativ 1 legger opp til.

Alternativet innebærer en ytterligere dreining av ressursinnsatsen inn mot de tyngste befolknings- og arbeidsplasskonsentrasjonene. M1 er her prioritert å terminere i Krokstadelva, som senere vil bli begrunnet ved analyser av generaliserte reisekostnader. Linje M1 betjenes relativt tunge konsentrasjoner av bolig og næring i Krokstadelva og Solbergelva. Lokallinjen Hovjordet - Åsen får økt frekvens og settes i pendel, slik at den mater både til tog på Mjøndalen og M1, pluss gir mulighet for gjennomgående reiser mellom bydelene. Linje 101 endres til å kjøre på sørsiden av Drammenselva som dagens 52, tilsvarende som i alternativ 1. Det samme gjelder for linjene 61 og 63 i Lier som innrettes mer mot å betjene sykehuset med høy jevn frekvens og mate passasjerer til/fra tog på Brakerøya.

Alternativet innebærer en tilsvarende produksjon som alternativ 1, dvs. kun en marginal produksjonsøkning fra dagens nivå.

METROBUSS - ALTERNATIV 2



Linje	Trase	Frekvens avg/t (H/N/L)	Kommentar
M1	Mjøndalen - Solbergelva - Bragernes - Fjell	8/8/4	
M2	Konnerud - Bragernes - Sykehuset	8/8/4	
3			Erstattes av M1
4	Knive - Bragernes - Solli - Sørensvingen	4/2/2	Ikke via Kastanjesletta og Bera
5	Tors v-Gulskogen-B.Kiellands v- Kastanjes	4/2/2	
15			Legges ned
16	Svingen - Skoger - Fjell		Lokallinje
21	Tolerud - Bragernes - Strøtvat		Dagens tilbud
22			Inngår i M2
24			Inngår i M2
51			Inngår i M1
52			Se 101
53	Åsen-Mjøndalen-Krokstadelva-Hovjordet	2/2/1	
54			Se 53
55			Økt tilbud 53
61	Lier skole - Lierbyen - Brakerøya	1/1/1	Taktes med 63
63	Sylling - Lierbyen - Brakerøya	1/1/1	Taktes med 61
71	Strømsø-Nøste - Lierbyen - Tranby - Asker		Dagens tilbud
73	Svelvik-Drm-Lierstranda-Reistad- Liersk	1,5/1/1	1,5=2 avg i rushretning Svelvik
91			Se 73
96	Sande - Strømsø		Dagens
100	Hønefoss - Vikersund - Krokstadelva - Drm	1,5/1/0	Dagens
101	Vikersund-Hokksund-Mjønd-Gulsk-Drm	2/2/1	Via Gulskogen 52 trase

5.2 Begrunnelse for trasevalg, generaliserte reisekostnader

Alle virkninger for trafikanter verdsettes i form av direkte kostnader av reisen og tidsverdier for de forskjellige delene av reisen; tilbringertid, ventetid, ombordtid osv. Det er også fastsatt verdier for bytteulempe, forsinkelsestid osv. Disse verdiene legges sammen til en generalisert kostnad (GK), som representerer den totale ulempen som reisen påfører den reisende. Når trafikantene verdsetter en del av reisen høyt, for eksempel byttetid, betyr det at de mener tidsbruken er en stor ulempe, og at de har en høy betalingsvilje for å redusere denne.

For å vurdere ulike alternativer og traséer for metrobuss til sykehuset på Brakerøya, er det gjennomført GK-analyser for å se hvordan verdiene endrer seg for de ulike alternativene. Høy GK vil være en indikasjon på at alternativet medfører større ulempe enn et alternativt med en lavere GK.

I de følgende analysene er det benyttet tidsverdier for Stavanger-området, som vurderes å være sammenlignbare med Drammen:

Verdsetting av reisetidselementer (relativt til reisetid med sitteplass)	Stavanger-området
Reisetid med sitteplass (kr/time)	79
Reisetid med sitteplass	1
Gangtid til holdeplass	1,6
Reisetid med ståplass	1,7
Ventetid mellom avganger	1,1
"Effektiv" forsinkelse	6,2
Byttetid	1,7
Byttemotstand - samme holdeplass (kr/reise)	16,7
Byttemotstand - annen holdeplass (kr/reise)	35,7
Lav trengsel (kr/reise)	6,0
Høy trengsel (kr/reise)	16,7

Tabell 3: Kundens belastning, uttrykt som verdi (kr) for ulike deler av reiser (kilde: Urbanet Analyse Rapport 72/2015, justert til 2022-priser med KPI).

De følgende analysene er alle bygget opp på samme måte ved at forutsetningene (kjøretid, frekvens, ventetid, forsinkelse, gangtid til holdeplass og bytter) for de ulike alternativene ligger i det grå feltet. Videre forutsetter alle alternativene at det vil bli en prisharmonisering mellom tog og buss slik at prisen vil være den samme for alle alternativ. Analysene hensyntar ikke antall reisende og hvor mange som har sykehuset som målpunkt.

Analysene har tatt utgangspunkt i utvalgte relasjoner for å vurdere varianter av tilbudsutformingen av ruteplanalternativene for metrobusstilbud til Brakerøya:

1. Mjøndalen – Brakerøya
2. Krokstadelva – Brakerøya
3. Konnerud – Brakerøya
4. Åssiden – Brakerøya

5.2.1 Mjøndalen – Brakerøya

Hensikten er her å vurdere hvilket tilbudskonsept reisende i Mjøndalen mot Brakerøya er best betjent med:

- Alt 1 – Et raskt direkte tog (13 minutter) med 30 minutters frekvens
- Alt 2 – Et frekvent busstilbud (hvert 7,5 minutt) «Metrobuss»
- Alt 3 – Et frekvent busstilbud med bytte i sentrum

	kr/t	Alt. 1 Mjøndalen - Brakerøya med tog	Alt. 2 Mjøndalen - Brakerøya med metrobus	Alt. 3 Mjøndalen - Brakerøya med bussbytte
Kjøretid (min)		13	30	30
Frekvens (min)		30	7,5	7,5
Gj.sn. Ventetid (min)		15	3,75	3,75
Forsinkelse (min)		0	2	5
Gangtid til holdeplass (min)		10	5	5
Byttetid (min)		0	0	5
Antall bytter		0	0	1
Reisetid m/sitteplass	78,5	17,0	39,3	39,3
Ventetid mellom avganger	86,4	21,6	5,4	5,4
Pris		25	25	25
Forsinkelse	486,9	0,0	16,2	40,6
Gangtid til holdeplass	125,7	20,9	10,5	10,5
Byttemotstand samme holdeplass	16,7	0	0	16,7
Byttetid	133,5	0	0	11,1
Lav trengsel	6,0	6,0	6,0	6,0
Sum GK		90,5	102,3	154,5

Tabell 4: Analyse av alternative betjeninger av Mjøndalen

Analysen viser at GK er høyest for alternativ 3 Mjøndalen - Brakerøya med bussbytte og at dette alternativet kommer vesentlig dårligere ut sammenlignet med de to øvrige alternativene. Videre viser analysen at alternativet med tog vil være å foretrekke for personer som bor i Mjøndalen, til tross for at frekvensen er vesentlig lavere og økt gangavstand til stasjon. Lenger reisetid og risiko for forsinkelse gjør alternativet med metrobus mindre attraktivt. Resultatet indikerer at Mjøndalen ikke er best betjent med et metrobusstilbud og at togtilbudet tross betydelig lavere frekvens fremstår som mest attraktivt.

5.2.2 Krokstadelva - Brakerøya

Krokstadelva har ikke samme nærhet til tog som Mjøndalen. Her er det vurdert 3 ulike betjeningsformer for markedet i Krokstadelva.

- Alt 1 - Matebuss fra Krokstadelva til tog på Mjøndalen
- Alt 2 - Direkte metrobus Krokstadelva - Brakerøya
- Alt 3 - Lokal buss med bytte til Metrobus underveis, her Stenseth (Metrobus fra Mjøndalen)

	kr/t	Alt. 1 Krokstadelva - Brakerøya med matebuss til tog	Alt. 2 Krokstadelva - Brakerøya med metrobus	Alt 3. Krokstadelva - Brakerøya med korrespondans e på Stenseth
Kjøretid (min)		20	30	30
Frekvens (min)		30	7,5	30
Gj.sn. Ventetid (min)		15	3,75	15
Forsinkelse (min)		1	2	2
Gangtid til holdeplass (min)		5	5	5
Byttetid (min)		5	0	5
Antall bytter		1	0	1
Reisetid m/sitteplass	78,5	26,2	39,3	39,3
Ventetid mellom avganger	86,4	21,6	5,4	21,6
Pris		25	25	25
Forsinkelse	486,9	8,1	16,2	16,2
Gangtid til holdeplass	125,7	10,5	10,5	10,5
Byttemotstand samme holdeplass	16,7	16,7	0	16,7
Byttetid	133,5	11,1	0	11,1
Lav trengsel	6,0	6,0	6,0	6,0
Sum GK		125,1	102,3	146,3

Tabell 5: Analyse av alternative betjeninger av Krokstadelva

For de som reiser fra Krokstadelva, vil alternativ 2 med metrobus til Brakerøya være mest attraktivt. Dette er ikke så overraskende. Mer overraskende er det muligens at differansen til alternativ 1 med matebuss til tog ikke er større. Mest negativt vil et bytte buss-buss oppleves. Referansen er også overførbar til et evt. bytte på Åssiden dersom metrobus avkortes her. Ulempene ved bytte er både knyttet til selve byttetiden, og andre forhold som økt sannsynlighet for forsinkelse og økt reisetid spesielt ved sammenligning av buss mot tog. Analysen viser at høy hastighet og god regularitet er vesentlige kvaliteter for at et busstilbud skal være attraktivt.

5.2.3 Konnerud – Brakerøya

Konnerud representerer et befolkningsmessig tungt marked som i dag betjenes med linjer som terminerer i sentrum. Kartlegging av reisestrømmer viser at et betydelig antall reisende som potensielt vil kunne dra nytte av et direkte tilbud i Brakerøya. Her er det analysert to alternativer med og uten bytte mellom to tilbud med relativt høy frekvens.

- Alt 1 – Direktebuss Konnerud – Brakerøya
- Alt 2 – Bussbytte mellom høyfrekvente linjer i sentrum

	kr/t	Alt. 1 Konnerud - Brakerøya direkte	Alt. 2 Konnerud - Brakerøya med bytte i sentrum til metrobuss
Kjøretid (min)		18	18
Frekvens (min)		7,5	7,5
Gj.sn. Ventetid (min)		3,75	3,75
Forsinkelse (min)		1	1
Gangtid til holdeplass (min)		5	5
Byttetid (min)		0	5
Antall bytter		0	1
Reisetid m/sitteplass	78,5	23,6	23,6
Ventetid mellom avganger	86,4	5,4	5,4
Pris		25	25
Forsinkelse	486,9	8,1	8,1
Gangtid til holdeplass	125,7	10,5	10,5
Byttemotstand samme holdeplass	16,7	0,0	16,66
Byttetid	133,5	0,0	11,1265
Lav trengsel	6,0	6,0	6,0
Sum GK		78,5	106,3

Tabell 6: Analyse av alternative betjeninger av Konnerud.

Alternative betjeninger av Konnerud og Åssiden er også analysert. I begge tilfeller viser analysene at et direktetilbud til sykehuset er å foretrekke da økt reisetid og påføring av et bytte gir økt GK.

5.2.4 Åssiden – Brakerøya

Åssiden er sentral i utformingen av rutetilbudet for metrobusstraseene. Reisesørmene er i stor grad rettet mot sentrum, men analysen legger også til grunn scenario med et direkte tilbud gjennom sentrum.

- Alt 1 – Åssiden – Brakerøya med direktetilbud Metrobuss
- Alt 2 – Åssiden – Brakerøya med bytte mellom to høyfrekvente tilbud i sentrum

	kr/t	Alt. 1 Åssiden - Brakerøya direkte med metrobus	Alt. 2 Åssiden - Brakerøya med bytte i sentrum
Kjøretid (min)		15	15
Frekvens (min)		7,5	7,5
Gj.sn. Ventetid (min)		3,75	3,75
Forsinkelse (min)		1	1
Gangtid til holdeplass (min)		5	5
Byttetid (min)		0	5
Antall bytter		0	1
Reisetid m/sitteplass	78,5	19,6	19,6
Ventetid mellom avganger	86,4	5,4	5,4
Pris		25	25
Forsinkelse	486,9	8,1	8,1
Gangtid til holdeplass	125,7	10,5	10,5
Byttemotstand samme holdeplass	16,7	0,0	16,7
Byttetid	133,5	0,0	11,1
Lav trengsel	6,0	6,0	6,0
Sum GK		74,6	102,4

Tabell 7: Alternativ Åssiden

Resultatet er veldig parallelt med funnet for Konnerud. Bytte i sentrum vil være en ulempe for de reisene som foretas gjennom sentrum. Dagens linjeprofiler viser derimot at disse reiserelasjonene trolig er lave i dag, men med nytt sykehus på Brakerøya kan etterspørselen etter gjennomgående reiser øke noe.

5.3 Begrunnelse for trasevalg, markedsdekning

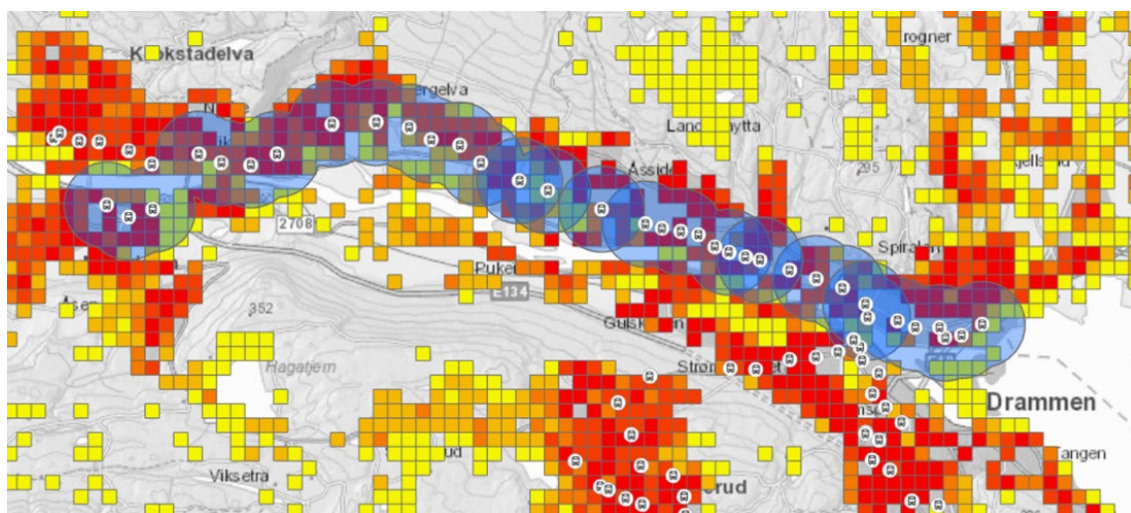
For å vurdere markedsdekningen er holdeplassene ved de ulike alternativene lagt oppå tetthetskartet. Til analyseformålet benyttes det i dette tilfellet 600 meters buffersone rundt holdeplassene. Ofte benyttes det 400 meters buffersone, som tilsvarer ca. 500 meter i terrenget eller ca. 5 minutters gangtid for en voksen person. Avstanden er økt for analyseformålet da det her er snakk om et metrobuss-tilbud som vil ha hyppig frekvens og være et attraktivt tilbud som man vil være villig til å gå lenger for å nå enn et tradisjonelt rutetilbud.

5.3.1 Mjøndalen og Krokstadelva

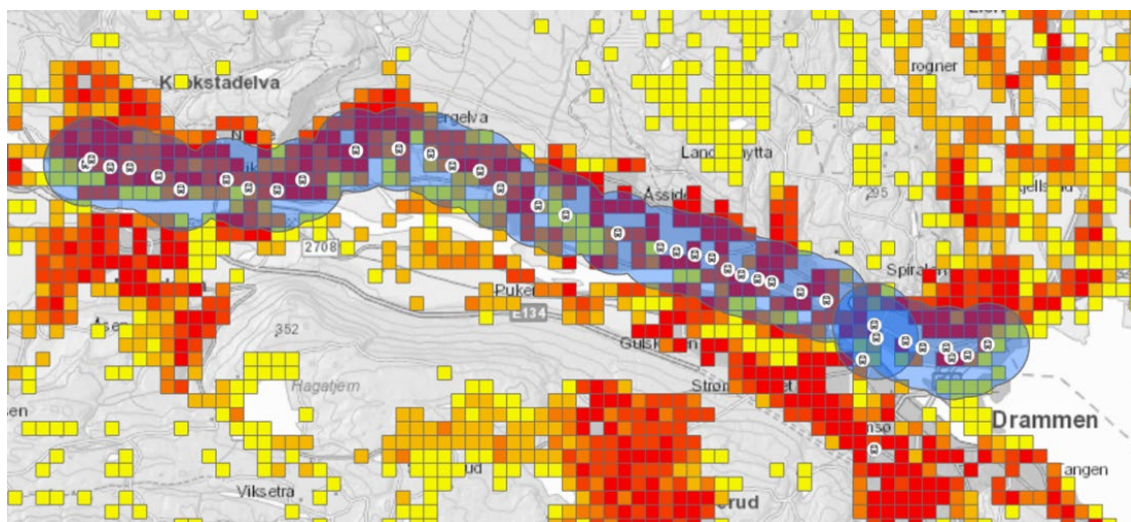
I vurderingene av ulik traseføring og markedsdekning av Krokstadelva og Mjøndalen viser en traseføring til Krokstadelva en marginal økt markedsdekning. Dette bør ses i sammenheng med hvilket alternativt tilbud som finnes i de to ulike markedene.

	Antall bosatte innenfor 600m	Antall ansatte innenfor 600m
Metrobuss til Krokstadelva	35 628	22 312
Metrobuss til Mjøndalen	34 717	23 000

Tabell 8 – Markedsdekning bosatte og ansatte



Figur 12 – markedsdekning metrobussalternativ Mjøndalen – Brakerøya.



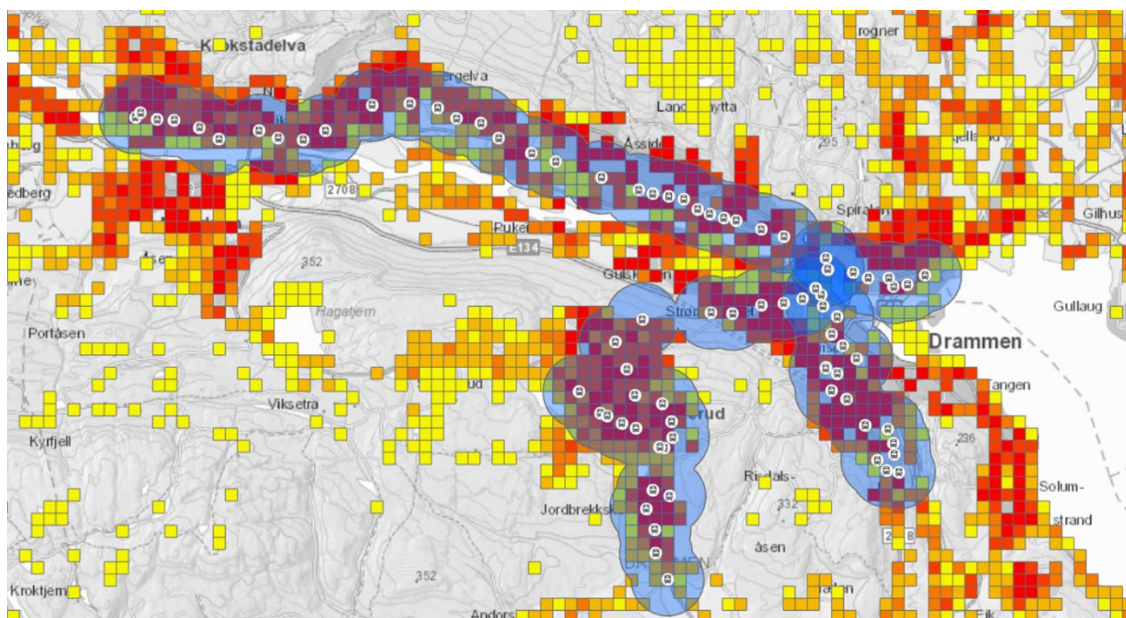
Figur 13 – markedsdekning metrobussalternativ Krokstadelva – Brakerøya.

5.3.2 Fjell og Konnerud

Ved å legge til markedsdekningen for Fjell og Konnerud oppnås en markedsdekning på 66 % av antall bosatte for alternativet om Krokstadelva og 65 % av antall bosatte for alternativet om Mjøndalen. For andel av ansatte som blir dekket av dette tilbudet er tallet hhv. 73 % og 74 %.

	Antall bosatte innenfor 600 m	Antall ansatte innenfor 600 m
Krokstadelva, Fjell, Konnerud, Brakerøya	67 164	33 303
Mjøndalen, Fjell, Konnerud, Brakerøya	66 483	33 755
Bosatte/Ansatte, Drammen kommune (Kilde: SSB 2021)	102 200	45 398
Markedsdekning Krokstadelva, Fjell, Konnerud, Brakerøya	66 %	73 %
Markedsdekning Mjøndalen, Fjell, Konnerud, Brakerøya	65 %	74 %

Tabell 9 – Markedsdekning bosatte og ansatte



Figur 14 – markedsdekning for metrobuss 1 og 2

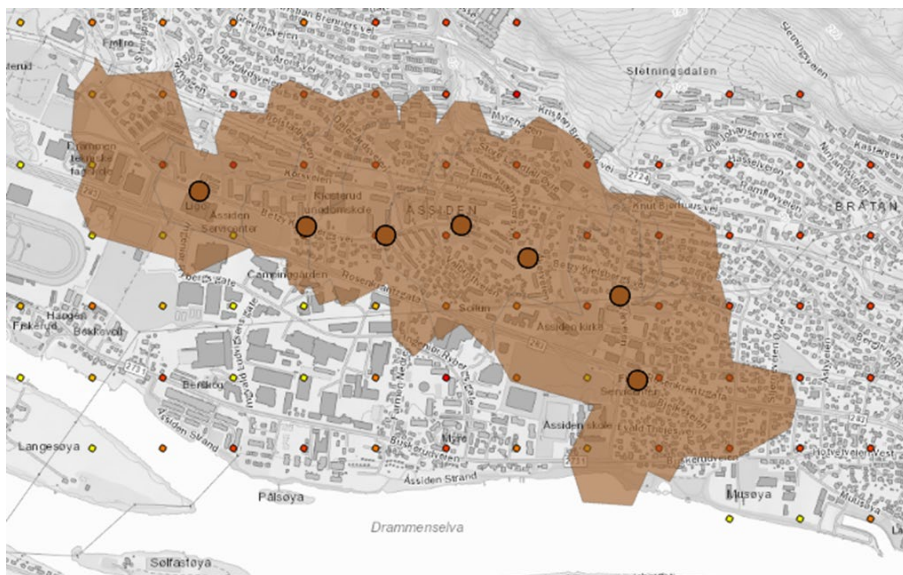
5.3.3 Betzy Kiellands vei og Rosenkrantzgata

Dagens største linje i Drammen, linje 3, betjener i dag Betzy Kiellands vei om anses som et viktig markedsområde mens forslag til Metrobuss baseres på å kjøre rettlinjert i Rosenkrantzgata. En slik omlegging kan gi redusert markedsdekning av de nedre delene av Åssiden. Konsekvensen av dette er vurdert med en mer detaljert analyse av reell gangtid i eksisterende vegnett ved hjelp av ArcGIS Network analyst⁴.

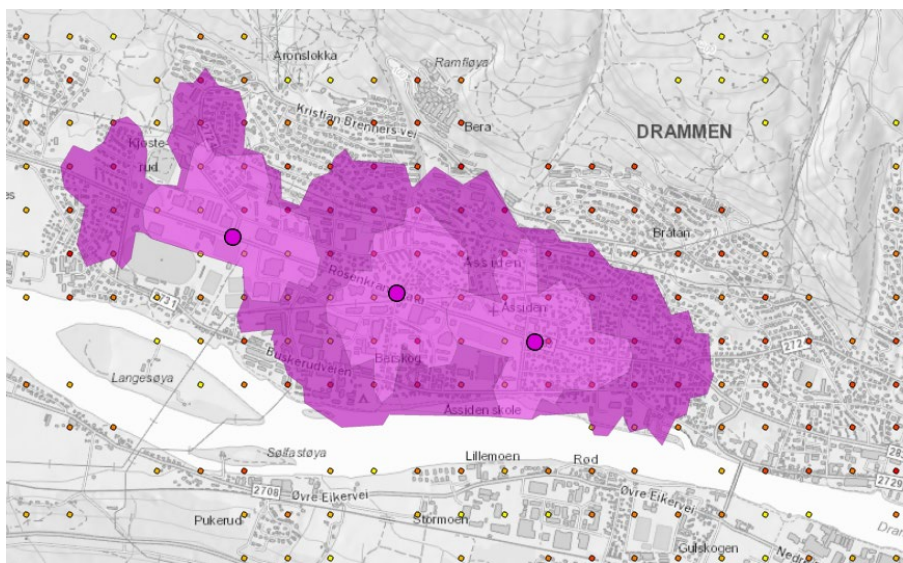
Innenfor 5 minutters gangavstand viser analysen at dagens betjening, inkl. dagens holdeplassmønster, gir en markedsdekning på 6200 bosatte mens en omlegging til betjening fra Rosenkrantzgata med mer optimalt holdeplassmønster at det oppnås en markedsdekning på 5200, en reduksjon på ca. 16 %.

⁴ Analysen tilsvarer tidligere ATP analyser / RuterRadius

Redusert reisetid og økt frekvens kan øke reisendes aksept for å gå lengre. Innenfor 10 minutters gangtid oppnås en markedsdekning på 9400 med nytt holdeplassmønster i Rosenkrantzgata.



Figur 15 – Dagens markedsdekning innenfor 5 minutters gangtid



Figur 16 – Markedsdekning ved omlegging av tilbudet fra Betzy Kiellands vei til Rosenkrantzgata. Lys farge angir markedsdekning innenfor 5 minutters gangtid, mens mørk farge angir markedsdekning innenfor 10 minutters gangtid.

6 Helhetlige vurderinger av alternative rutetilbud

Hensikten med prosjektet er å vurdere om superbuss kan være (en del av) løsningen for tilbudet til/fra det nye sykehuset. Vurderingen handler om hvor godt superbussene møter markedets behovet, og om sammenhengen med øvrig kollektivtilbud. Innsikten om de sykehusansattes bosteder, som kjennetegnes av spredt fordeling, tilsier at ikke alle kan betjenes med direktelinjer sykehuset. Man må tenke kollektivnettverk som gir reisemuligheter innenfor konkurransedyktig reisetid, og enkle byttepunkter.

6.1 Etterspørselseffekter

I flg. Brakars strategi skal tilbudet utvikles der kollektivtrafikken har best forutsetning for å lykkes. I dette ligger det en prioritering av områder med størst potensial for passasjervekst. Etterspørselseffekten av de ulike ruteplanalternativene kan være utfordrende å simulere. Transportmodeller kan fremskaffe slike resultater, men krever mye bearbeiding av inngangsdata for å gi resultater med kvalitet. Disse baseres i stor grad på generaliserte kostnader, turproduksjon og grunnkretsenes tiltrekning på hverandre.

Alternativt er det mulig å benytte grove estimater ut fra erfaringstall for tilbudselasititeter.

Tilbudselasitet uttrykker etterspørselseffekten for en gitt endring i tilbuds nivå, normalt uttrykt ved antall avganger. Empirien benytter gjerne 0,45 som et forholdstall mellom økt frekvens og etterspørsel, dvs. at en 10 % tilbudsøkning vil erfaringsmessig gi 4,5 % passasjervekst. I det følgende sammenlignes tilbuds nivået i ruteplanalternativene for 15 delområder mot referanse, og der tilbudselasiteten benyttes for å estimere etterspørselseffekten ved hvert alternativ.

Delområdene er 1. Konnerud, 2. Fjell, 3. Tors vei, 4. Svelvik – Merket, 5. Merket – Rundtom, 6. Knive – Merket, 7. Gulsbogen, 8. Åssiden øvre, 9. Rosenkrantzgata, 10. Lier – Nøste, 11. Lier – Amtmannssvingen, 12. Amtmannssvingen – Brakerøya, 13. Bragernes – Brakerøya, 14. Mjøndalen og 15. Krokstadelva-Solbergelva.

Til hvert delområde er det det allokeret holdeplasser og beregnet antall påstigende passasjerer fra statistikkgrunnlaget for ukene 3-4/2020. Det er justert for en «nettverkseffekt» på maksimalt 8 avganger/time. Frekvensøkning utover dette nivået begrenser ventetiden minimalt, og kan ikke forventes å gi vesentlig økning i etterspørsel som følge av frekvensøkningen alene.

Strek	Andel av produksjon Antatt andel av reisende	Referanse					Metrobuss					Metrobuss 2						
		23%	37%	41%	Vektet Justert	Relativ Tilbuds Endring	Netto Pass	23%	37%	41%	Vektet Justert	Relativ Tilbuds Endring	Netto Pass					
		50%	35%	15%				50%	35%	15%				50%	35%	15%		
	Analyserekninger	Pass	H	N	L		H	N	L		H	N	L		H	N	L	
1	Konnerud	12,073	8	6	4	6.7	8	6	4	6.7	0.0 %	0	8	8	4	7.4	10.4 %	27,812
2	Fjell	11,883	6	6	3	5.6	6	6	3	5.6	0.0 %	0	8	8	4	7.4	33.3 %	87,336
3	Tors vei	2,570	4	2	2	3.0	4	2	2	3.0	0.0 %	0	4	2	2	3.0	0.0 %	0
4	Svelvik - Merket	2,988	1.5	1	1	1.3	1.5	1	1	1.3	0.0 %	0	1.5	1	1	1.3	0.0 %	0
5	Markert - Rundtom	2,351	5.5	3	3	4.3	5.5	3	3	4.3	0.0 %	0	5.5	3	3	4.3	0.0 %	0
6	Knive - Merket	4,111	4	2	2	3.0	4	2	2	3.0	0.0 %	0	4	2	2	3.0	0.0 %	0
7	Gulskogen	4,021	4	2	2	3.0	6	4	3	4.9	61.7 %	54,676	6	4	3	4.9	61.7 %	54,676
8	Åssiden øvre	7,809	4	2	2	3.0	4	2	2	3.0	0.0 %	0	4	2	2	3.0	0.0 %	0
9	Rosenkrantz	16,715	13.5	11	6	8.0	9.5	9	4	8.0	6.3 %	23,035	9.5	9	4	8.0	6.3 %	23,035
10	Lier - Nøste	0	0	0	0	0.0	2	1	1	1.5			2	1	1	1.5		
11	Lier - Amtmannssvingen	0	2	2	2	2.0	2	2	2	2.0	0.0 %	0	2	2	2	2.0	0.0 %	0
12	Amtmannssvingen - Brakerøya	0	3.5	3	3	3.3	3.5	3	3	3.3	0.0 %	0	3.5	3	3	3.3	0.0 %	0
13	Bragernes - Brakerøya	43	11.5	9	7	8.0	9.5	9	5	8.0	8.1 %	77	9.5	9	5	8.0	8.1 %	77
14	Mjøndalen	1,655	10	6	5	7.9	12	11	6	8.0	36.9 %	13,481	6	5	3	5.2	-33.8 %	-12,319
15	Krokstadelva-Solbergelva	6,649	5.5	3	2	4.1	3.5	3	1	3.0	-28.0 %	-41,122	11.5	11	5	8.0	152.4 %	223,492
16	Sentrum	72,866	0	0	0	0.0	0	0	0	0.0			0	0	0	0.0		
Teoretisk passasjerøkning (pass)												50,146						404,108
Tilsvarende inntektsøkning (kr)												752,193						6,061,616
Dekningsbidrag prod.økning (km)												21,491						173,189

Tabell 10 – Estimert av etterspørselseffekter på delstrekninger for ulike ruteplanalternativer

Analysen estimerer etterspørselseffekten ved å omfordele ressurser til områder med størst markedspotensial, henholdsvis Fjell, Konnerud, Rosenkrantzgata, Åssiden øvre, og Solbergelva/Krokstadelva. Mjøndalen har relativt få busspassasjerer sammenlignet med de andre områdene pr i dag.

Superbussalternativ 1, som bygger rundt en høyfrekvent linje Mjøndalen – Brakerøya, henter som forventet økt antall passasjerer i Mjøndalen, langs Rosenkrantzgata, pluss på Gulskogen som følge av økt frekvens hit. Samtidig reduseres antall passasjerer i området Krokstadelva-Solbergelva, som primært skyldes at linjen som gir flatedekning (linje 51) ikke ligger inne. Alternativ 1 scorer noe bedre enn referanse.

Superbussalternativ 2, som bygger på to metrobusslinjer som krysser, gir frekvensøkning og passasjerøkning både på Konnerud, Fjell, Åssiden og langs Rosenkrantzgata. I tillegg responderer Solbergelva/ Krokstadelva godt på at den ene metrobusslinjene vendes her. Mjøndalen mister noen busspassasjerer pga. at bortfall av linje 51 og 101 kjører sør for elva, ikke fullt ut kompenseres. Mjøndalen betjenes også med tog. Alternativ 2 scorer langt bedre enn referanse, og bedre enn alternativ 1.

6.2 Togtilbudet, felles billettsystem og mer sømløse reiser

Ifølge Brakars strategi skal toget være ryggraden i kollektivtrafikksystemet. Etter hvert som togtilbudet styrkes, som omtalt i kap. 2.2, vil man forvente at toget gradvis tar en viktigere rolle for lokale reiser i Drammensområdet, i tillegg til togets regionale funksjon som allerede er godt innarbeidet. God bruk av samfunnets ressurser til kollektivtrafikk, tilsier at man søker høy utnyttelse av togets kapasitet der tilbudet finnes.

Busstilbudet tilpasses dette, og bussen har flere roller: Dels mate passasjerer til/fra togstasjoner, dels gi tilbud på strekninger der toget ikke går, samt gi flatedekning og lokalt tilbud. Parallellkjøring buss-tog bør unngås så lenge toget har kapasitet og/eller tilstrekkelig antall avganger.

En premiss for planleggingen er at det kommer i stand felles prissystem for buss og tog, slik at kundene kan reise sømløst mellom driftsartene. Kundene må kunne hoppe på matebussene uten at det «straffer seg» i form av å måtte kjøpe billetter hos flere operatører eller bli utsatt for økt pris. Det må legges til rette for at kundene har benytte tog og buss innenfor et samlet system, når kundens transportbehov noen ganger betjenes best med tog, og andre ganger peker mot buss eller andre mobilitetsformer. Togpriser må komme innenfor en sonelogikk, slik at en togbillett gir hjemmel for videre reise med buss innenfor samme sone. Dette er en forutsetning for at Brakar kan legge om busstilbudet i tråd med anbefalingene i denne planen.

En annen usikkerhet er gjennomføringen styrket togtilbud. Tiltakene som følger av dobbeltspor på Vestfoldbanen, er konkrete og knyttet til ei tidslinje. Men tiltak som forutsetter ny rutemodell i Oslo-navet, ligger lengre fram, og er ikke tidfestet. Lokalt i Buskerudbyen er det fremmet forslag om å etablere halvtimesavganger hele dagen på strekningen Hokksund – Mjøndalen – Drammen – Brakerøya osv. Det er vesentlig forskjell på tilbudskvaliteten mellom times- og halvtimesrute f.eks. på Mjøndalen– Brakerøya. Denne strekningen bør prinsipielt betjenes med tog som primær løsning, ikke buss. Vurderingen nå handler mer om i hvor stor grad man kan mate passasjerer til Mjøndalen stasjon, før halvtimesruten er etablert. Beslutningen om å etablere superbuss skal stå seg lenge, og det må legges til grunn en langsiktig horisont. Trolig vil det stadig kjøres «innsatstog på gummihjul» i denne korridoren i lang tid.

6.3 Samlet vurdering av alternativene

Kriterier som er benyttet i rangeringen av superbussalternativene er:

- *Kapasiteten i sentrum*, med spesielt fokus på holdeplass-kapasiteten ved Bragernes torg. Linjer som terminerer (vender) er spesielt utfordrende for kapasiteten.
- *Samspillet mellom buss og tog*, der rollene bør rendyrkes og busstilbudet supplerer toget med flatedekning og tilbud på strekninger som ikke er betjent med tog.
- *Etterspørsel*, målt ved forventet antall kunder pr alternativ.
- *Produksjonsnivå*, målt i antall rutekilometer. Alternativene er innrettet mot å være sammenlignbare mht. ressursinnsats.
- *Enkelheten i tilbudet*, og i hvilken grad Brakars prinsipper for utvikling av tilbudet er anvendt.
- *Bruken av knutepunktene*, der bytter helst bør skje på samme plattform eller med kort og trinnfri atkomst mellom holdeplassene. I hvilken grad utformingen av rutetilbudet understøtter et konsentrert eller utstrakt knutepunkt er et viktig kriterium innenfor nettverket.
- *Omfanget av bytter*: Kundene ønsker i utgangspunktet ikke å bytte. Samtidig kan bytter ikke helt unngås, og nettverket kan gi nye reisemuligheter. Høy frekvens kan oppveie ulempene ved bytte.

- *Konsept og kommunikasjon av tilbudet:* Her vurderes om alternativet gir forenkling av tilbudet, og om utformingen innebærer flere tilbudskonsepter. Det er ønskelig med ikke for mange varianter når det gjelder bussmateriell og linjetyper.

Alternativ	Superbussalternativ 1	Superbussalternativ 2
Hovedgrep i alternativet	En høyfrekvent og høystandard busslinje Mjøndalen – Brakerøya, i tråd med tidligere utredninger.	To høyfrekvente metrobusslinjer som krysser i sentrum (Krokstadelva/Åssiden – Fjell og Konnerud – Brakerøya).
Kapasiteten i sentrum	Linjene fra Konnerud (8 avganger/time) og Fjell (6 + innsats) må vende ved Bragernes torg. Dette er krevende mht. kapasitet. ●	Pendellinjedrift på to metrolinjer innebærer at ingen avganger fra Fjell, Konnerud, Åssiden/Krokstadelva eller Brakerøya vender i sentrum. ●
Samspill med tog	Etablering av busslinjen Mjøndalen – Brakerøya er parallellkjøring med tog, til tross for at toget foreløpig ikke har høy frekvens, ●	Man lar toget «eie» markedet i Mjøndalen. Buss prioriterer tilbud til Krokstadelva/Solbergelva som bor utenfor togets dekningsområde, samt mater til tog. ●
Etterspørsel, antall kunder	Noe høyere etterspørsel enn referanse. ●	Vesentlig høyere etterspørsel enn referanse. ●
Produksjonsnivå, rutekilometer	Som referansealternativet ●	Som referansealternativet ●
Forenkling og effekter av enlinjeprinsipp	Tar ut forenklingseffekter. Enlinjeprinsippet gjennomføres bl.a. til sykehuset, som får 8 avg/t. Ingen store utfordringer med takting langs fellesstrekninger. ●	Som superbussalternativ 1. ●
Utforming av knutepunkter	Metrolinjen betjener kun øvre Bragernes torg (i Engene). Dermed innføres gangavstander ved bytte buss/tog, og det blir et mindre konsentrert knutepunkt. Risiko for tap av passasjerer, evt. at andre busslinjer mer relevante for reisende til/fra Strømsø. ●	Alle de fire store destinasjonene (Fjell, Konnerud, Åssiden/Krokstadelva og Brakerøya) betjenes både fra både Brakerøya og Strømsø torg. Disse holdeplassene er ca. jevnstore i dag, så dette er et viktig argument. På Bragernes skjer bytter buss/buss på samme plattform, eller med kort avstand mellom plattformene A og C. ●
Omfanget av bytter	Bytte for reise til Brakerøya fra Fjell (gj.sn. ventetid 3m 45 sek) og Konnerud (4m 30 sek). Direktereise fra Åssiden. ●	Bytte til Brakerøya fra Åssiden og Fjell (gj.sn. ventetid 3m 45 sek). Direktereise fra Konnerud. Generelt noe større volum av bytter enn i superbussalternativ 1. ●
Konsept og kommunikasjon	Fokus på en enkelt linje fremfor nettverket. Metrolinjen vil framstå som et eget tilbudssegment. ●	Fokus endres fra enkeltlinje til nettverk. Flere metrostandard gir et kritisk volum av vogner. Det gir neppe flere tilbudskonsepter enn i dag, da leddbuss inngår i metrobusskonseptet. ●

På bakgrunn av vurderingene, **anbefales superbussalternativ 2 gjennomført**. I dette alternativet vil hele 66 % av bosatte og 73 % ansatte i Drammen bo innenfor dekningsområde til to superbussene. En stor andel a reisebehovene dekkes med de to metrolinjene.

7 Infrastruktur

Markedsbasert tilbudsplanlegging legger til grunn at infrastruktur skal være en konsekvens av markedsbehov og tilbudsutvikling. Brakar legger i sin definisjon av superbuss til grunn at bussene skal ha prioritet på veien og holdeplasser som er godt synlige, lett tilgjengelige og praktiske og bruke. I vurderingen av en mulig implementering av konseptet superbuss i Drammen ble det gjennom «Guidelines for attraktiv kollektivtrafikk med fokus på BRT» identifisert at status for kollektivtrafikkens infrastruktur i liten grad oppfyller «grønt nivå» for BRT standard.



Figur 17 – Eksempel på høystandard busstrase i Rosenkrantzgata (Link Arkitektur)

7.1 Hastighetsmål:

Hastigheten til tilbudet er i stor grad knyttet til bussens fremkommelighet i vegnettet. Det er flere argumenter for å satse på å gi kollektivtrafikken god fremkommelighet:

- Tiltakene gjør at kollektivtrafikken kommer raskere fram at og reisetiden reduseres. 10 % reduksjon i reisetid kan gi 4-6 % flere passasjerer
- De reisende opplever at punktligheten blir bedre og reisene blir mer forutsigbare.
- Det blir en jevnere fordeling av passasjerer på ulike avganger og mindre trengsel.
- Det blir mer attraktivt å foreta bytter mellom transportmidlene fordi forutsigbarheten er større, og dermed tilliten systemet.
- Spart tid kan benyttes til å kjøre flere avganger, dvs. øke frekvensen i tilbudet.
- Konkurransforholdet mellom bil og kollektivtrafikk endres i kollektivtrafikkens favør.
- Til sammen fører dette til flere kollektivreiser, avlastning av vegnettet og positive miljøeffekter.

I mulighetsstudiet fra 2015 (Asplan Viak) er det satt noen hastighetsmål for et superbusskonsept:

“Gjennom sentrum bør det kunne legges til grunn en kjørehastighet på opp mot 30-50 km/t, avhengig av blant annet strøkskarakter og øvrig trafikkbilde. På strekninger med egentrasé og utenfor sentrum kan en høyere kjørehastighet legges til grunn. (Gjennomsnittshastigheten inkludert tid på holdeplass/stasjon vil ligge betydelig lavere.) I en utredning fra Urbanet Analyse2 er det foretatt en gjennomgang av BRT (Bus Rapid Transit)-system i 30 byer i Europa, USA og Australia. Gjennomsnittlig operativ kjørehastighet for alle disse er oppgitt til 27,8 km/”

I dagens situasjon er planlagt gjennomsnittshastighet i Drammen beregnet til å være 20,9 km /t. Denne er videre målt til å være inkl. Stopp i tidsrommet 07-09 - 18,6 km/t. Oversikten under viser ulike gjennomsnittshastighet for busstrafikk i Norge:

År	2011	2012	2013	2014	2015
Oslo					
- Uten holdeplasstid	21,3 km/t	24,9 km/t	24,2 km/t	24,1 km/t	23,9 km/t
- Med holdeplasstid	-	-	19,3 km/t	19,2 km/t	19,2 km/t
Bergen					
- Med holdeplasstid	-	27,1 km/t	24,1 km/t	27,0 ³ km/t	22,7 km/t
Stavanger					
- Med holdeplasstid	25,5 km/t	24,0 km/t	24,0 km/t	-	24,3 km/t
Trondheim					
- Uten holdeplasstid	24,0 ⁴ km/t	23,7 ⁵ km/t	27,9 km/t	29,0 km/t	28,8 km/t
- Med holdeplasstid	-	-	22,2 km/t	22,9 km/t	-

Tabell 11 – De fire største byområdenes hastighet for kollektivtransporten på stamlinjenettet i rushtrafikk. Kilde: Statens Vegvesens årsrapporter 2011, 2012, 2013, 2014 og 2015 samt tilbakemeldinger fra regionene.

Drammen har en relativt lav hastighet på busstrafikken. Årsaken til at gjennomsnittshastigheten er relativt lav i Drammen er sammensatt. Dette er knyttet til bl.a. holdeplassavstand, fremkommelighet i vegnettet, og holdeplassopphold. Bodø er en by som til sammenligning har en planlagt hastighet for bylinjene 1,2,3 og 4 på 25,8 km/t. Mye av årsaken til dette er at de har lyktes med å ha en relativt optimal holdeplassavstand på 500 – 600 meter på de 4 linjene.

Erfaringer fra flere byer har vist at et prinsipp med åpne dører og flere dører reduserer oppholdstiden betraktelig på holdeplass. Oppholdstid og holdeplasstruktur er relativt rimelige tiltak å gjennomføre og vil påvirke gjennomsnittshastigheten, også i Drammen. Å legge et hastighetsmål i Drammen nær de undersøkte BRT byene på nær 27-28 km/t er ambisiøst, men ikke uoppnåelig, samt også retningsgivende for å gjennomføre de tynge infrastrukturtiltakene på sikt.

7.2 Universell utforming og holdeplasstandard

Norge er forpliktet til å følge FNs konvensjon om rettighetene til personer med nedsatt funksjonsevne. Konvensjonen beskriver «diskriminering på grunn av nedsatt funksjonsevne» som enhver forskjellsbehandling, utelukkelse eller innskrenking som medfører at personer med nedsatt funksjonsevne hindres i å oppleve samme frihet som andre. Partene forplikter seg til å oppfylle dette ved «rimelig tilrettelegging», som innebærer endring eller justering som ikke medfører en uforholdsmessig eller utilbørlig byrde. Dette skal imidlertid ikke utelukke hjelpemidler for de som har behov for det. Personer med funksjonsnedsettelse skal på lik linje med andre skal ha tilgang til det fysiske miljøet og til transport.

Begrepet universell utforming er mye brukt som en beskrivelse på et godt kollektivtilbud ment for alle. Hva som er godt nok vil variere med hvem man spør. Noen vil hevde at det er godt nok dersom tilbudet er iht. krav i regelverket, mens andre mener at det kreves noe mer. I videste forstand er tilbudet universelt utformet først når vi har klart å unngå alle samfunnsskapte barrierer, noe som mer er en visjon enn dagens virkelighet.

Hensikten med en økt universell utforming av kollektivtilbudet vil være å tilstrebe at så mange som mulig på en enkel måte, og uten større hindringer eller tidstop, kan komme seg til holdeplass, bevege seg på holdeplass og komme seg på og av bussen. Dette innebærer at kollektivtransporten utformes med fysiske løsninger som gir likeverdig tilgang til så mange som mulig, og ekskluderer så få som mulig.

Når det gjelder tilgjengelighet og på- og avstigning, oppnår man i BRT-standarden full score dersom den vertikale høydeforskjellen er opptil 1,5 cm. Et gap opptil 4 cm aksepteres imidlertid. Den horisontale avstanden må være under 10 cm, og det bør gjøres tiltak for å redusere denne. Dersom høydeforskjellen overskrider dette, eller bussen har nivåforskjeller innendørs, anses ikke systemet å oppnå kravet til tilgjengelighet i henhold til standarden.

Når det gjelder forhold knyttet til de fysiske omgivelser hvor kollektivtrafikken ferdes gjelder blant annet Statens vegvesens Håndbok N100 (krav til utforming av veg og holdeplasser), med hjemmel i vegloven. Statens vegvesen har også to veiledere (Håndbok V123 Kollektivhåndboka, og Håndbok V129 Universell utforming av veger og gater) som blant annet omhandler universell utforming av holdeplasser. Veilederne fungerer som supplement til normalene. Det finnes en rekke kriterier for universell utforming knyttet til den fysiske utformingen av veg og holdeplassområde. Tabellen under beskriver kriterier som er relevante for innstegshøyde og på- og avstigning:

Hva	Hvordan	Hvorfor
Kjørebane ved holdeplass	Jevn og med riktig tverrfall	Knelefunksjon gir tilsiktet effekt
Innkjøring, oppstillingsplass og utkjøring	Riktig vinkel. Gjerne så rett som mulig (kantstopp)	Gir best mulig tilgjengelighet på alle dører
Lengde på plattform	Avhenger av antall samtidige busser; minst 20 m	Gir best mulig tilgjengelighet på alle dører
Bredde på plattform	Minst 2,5 m	For sikker passering og plass til rullestol, barnevogn osv.
Kantsteinshøyde	18 cm	Ivaretar på- og avstigning og kan betjenes av ulike busstyper
Kantsteintype	Profilkantstein	Gjør at bussen kan kjøre tettere inntil kantstein uten risiko for skader
Ledelinjer og oppmerksomhetsfelt	Skal lede fram til holdeplassen og fra leskur til plassering på fremste dør på bussen	Feilplasserte ledelinjer kan utgjøre risiko for synshemmede

Tabell 12 – Kriterier for universell utforming relatert til av- og påstigning. Kilde: Innstegsprosjektet, Miljøpakken/Rambøll 2018.

Det er også av betydning at holdeplassen er lett synlig og tilgjengelig og tilknyttet gangvegnettet. Det finnes en rekke andre kriterier for universell utforming (dekketype, møblering, beplantning, belysning med mer), men disse vil ikke gås nærmere inn på her.

Det er spesielt i grensesnittet mellom buss og plattform at det oppleves hindringer i form av horisontalt og vertikalt gap ved ombordstigning. Innstegshøyden på bybusser ligger typisk mellom 30 – 34 cm, men kan kneles ned til 24-27 cm. Den "norske" standarden på 18 cm kantstein gir et relativt vertikalt gap på 6-9 cm. For flere grupper (gåstoler, barnevogner og enkelte rullestoler) er dette tilstrekkelig for å kunne komme seg om bord. I praksis er det derimot større utfordringer med det horisontale gapet fordi busser posisjonerer seg for lagt fra kantstein. Hvis kantstein skal benyttes til posisjonering sideveis MÅ denne være av glatt type, bussene utstyrt med sideforsterkede dekk og INGEN sluk og lignende nedsekninger må befinne seg i hjulets bane. Det er til stor hjelp at holdeplasser er på rettstrekning og er av typen kansteinsstopp, noe som gjør det mye enklere å posisjonere seg sideveis.

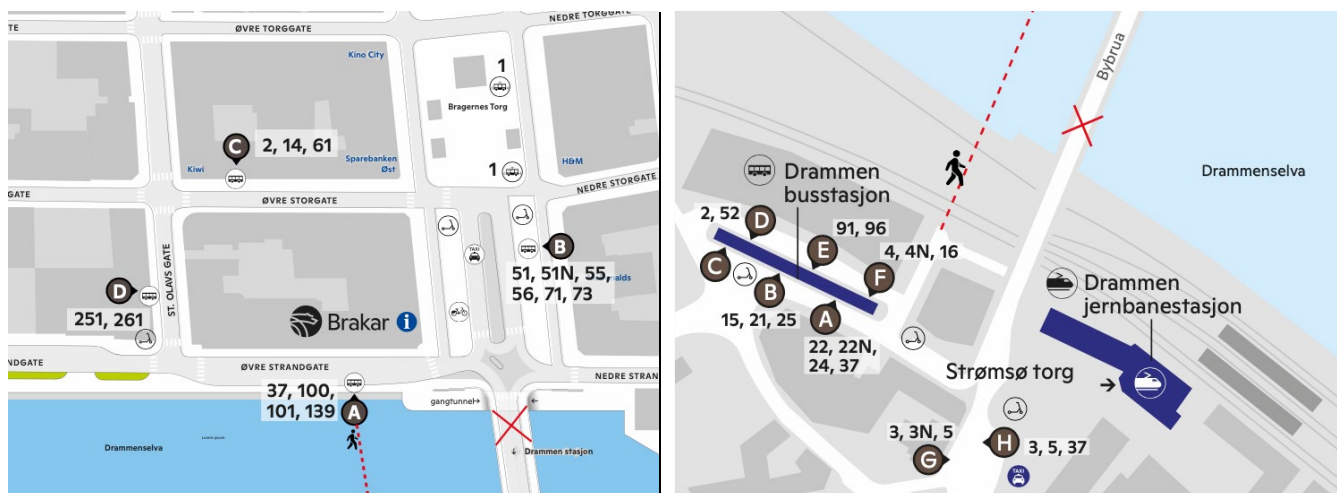
7.3 Knutepunkter



Figur 18 – Metrobuss over Bragernes torg

7.3.1 Drammen sentrum (Bragernes, Strømsø, Drammen busstasjon, Drammen stasjon)

Sentrum i Drammen kan karakteriseres med fire knutepunkter for kollektivtrafikken: Bragernes, Strømsø, Drammen stasjon og Drammen bussterminal. Innenfor 200-250 meter gangavstand fremstår de tre sistnevnte som ett knutepunkt, mens Bragernes på andre siden av bybroa ligger ca. 450 meter fra disse. Dette synes i overkant av hva som kan karakteriseres som ett knutepunkt. Øvre deler av Bragernes, ved Drammen Rådhus, forlenger utstrekningen med ca. 150 meter.



Figur 19 – Kart over knutepunkt i Drammen sentrum. Kartet viser plattformer for linjer under perioden med stengt bybro. (III: Brakar)

Referansealternativ: I dette alternativet vil Bragernes i mindre grad fremstå som et termineringspunkt når Konnerudlinjene trekkes til nytt sykehus. Dette vil redusere behovet for areal for bussoppstilling i sentrum. Pendelsetting av linjer, f.eks. Svelvik vil redusere busstrafikken noe. Tilgjengeligheten mellom Strømsø og nytt sykehus opprettholdes med pendelsetting.

Ruteplanalternativ 1: Satsning på enlinjekonsept med høy frekvens på nordsiden av Drammenselva vil redusere muligheten for å pendle gjennom knutepunktet på Bragernes for linjene sør for elva. Det vil utløse et behov for å vende flere av linjene på Bragernes, eller Drammen busstasjon. Arealbehovet må forventes øke som følge av dette. Tilgjengeligheten mellom kollektivtilbudet til nytt sykehus og Strømsø vil innebære en relativ lang strekning, ca. 500-600 meter avhengig av lokalisering av holdeplasser på Bragernes.

Ruteplanalternativ 2: Satsning på to superbusslinjer som pendles gjennom knutepunktet i hver sin retning reduserer behovet for vendekapasitet, gir direkteiser og korte bytteavstander mellom tilbudet til nytt sykehus og øvrige linjer og Drammen stasjon.

7.3.2 Mjøndalen

Mjøndalen stasjon fungerer i dag stor grad som et termineringspunkt for linjene 51, 52, 53 og 54. Det er til en viss grad tilrettelagt for bytte mellom buss og tog, men lokaltilbudet har ikke tilstrekkelig frekvens til å kunne gi effektive bytter på begge retninger.

Referansealternativ: Pendelsetting av Åsen og Hovjordet gir mindre behov for termineringskapasitet, men stasjonen betjenes som i dag. For øvrig vil knutepunktet ha tilnærmet samme funksjoner og tilgjengelighet som i dag.

Ruteplanalternativ 1: Mjøndalen stasjon blir endepunkt for metrolinjen M1. Det betyr høy frekvens og med en relativt lang linje kan dette bety økt sannsynlighet for samtidighet av regulerende busser. Noe av det reduserte behovet som følge av pendelsetting av Hovjordet og Åsen kan benyttes til dette.

Ruteplanalternativ 2: Metrolinje 1 vendes på Krokstadelva og Mjøndalen stasjon får mindre betydning som termineringspunkt. Økt pendelsetting reduserer dette ytterligere, men beholder tilgjengeligheten mellom togtilbudet og lokalbusstilbudet. Analyser viser at reisende uansett vil preferere tog på reiser til/fra Drammen, selv med lavere frekvens.

7.3.3 Nytt sykehus Brakerøya

I samtlige alternativ vil nytt sykehus ha driftsmessig stor betydning som endeholdeplass for tunge busslinjer slik at det tilrettelegges for tilstrekkelig oppstillingsplass og evt. ladeinfrastruktur. Linjer fra Røyken/Hurum må kunne tangere og betjene området. Tilbudet fra Lierbyen tilsvarende, men her kan Brakerøya stasjon gi gode mulighet for å gi mer effektiv bussbetjening på relasjonen Lierbyen – tog enn hva som er mulig med dagens Lier stasjon. Dette er forsøkt synliggjort i ruteplanalternativ 2 der tilbudet til Lierbyen forkortes til Brakerøya mot å gi høyere frekvens som øker tilgjengeligheten med bussmating til tog til/fra Lierbyen samtidig som høyere frekvens kan oppveie ulempen med bytte til Metrobuss til sentrum.

7.4 Tiltakstyper

7.4.1 Funksjonell trasestandard

Ofte er kampen om veg- og gatearealet summen av mange gode prioriteringer, bl.a. å gi prioritet til utslippsfrie biler, gang- og sykkel tiltak, fremme gatemiljø osv. Framfor å sette konkrete fysiske krav til hva infrastrukturen må være bør kollektivtrafikken i større grad stille funksjonelle krav til fremkommelighet, for eksempel maksimal forsinkelse (sek/meter) og lignende slik at det kan åpnes for flere alternative tiltak som f.eks. trafikkstyring, sambruksfelter, osv. Erfaringer fra bl.a. Malmø, Helsingborg og Trondheim viser at full prioritet for BRT busser i sentrum har vært gjenstand for kompromisser. Trolig må det brytes med noen av prinsippene for absolutt fremkommelighet, spesielt i de sentrumsnære områdene for å få gjennomført et nytt tilbudskonsept.

7.4.2 Kollektivfelt

I den forankrede samarbeidsrapporten uttrykkes det bekymringer knyttet til negative effekter ved etablering av kollektivfelt, spesielt at dette kan føre til overbelastning av parallelt vegnett. (les: boliggate). Samtidig kan det argumenteres med at Statens Vegvesen selv har definert følgende forutsetninger for etablering av kollektivfelt: «Kollektivfelt bør etableres dersom det er 8 eller flere busser i

en retning i maksimaltiden og mer enn 1 minutt forsinkelse per kilometer. Dersom forsinkelsen for buss er mer enn 2 minutter per kilometer, bør det brukes kollektivfelt selv om det er færre enn 8 busser i maksimaltiden.» (kilde: Vegnormal N100). Kollektivfelt er uansett å se på som et "tyngre" tiltak, men nødvendigvis ikke veldig kostbart der det er snakk om omprioritering av vegareal.

7.4.3 Signalprioritering

Aktiv signalprioritering (ASP) benytter detektering av kjøretøyet i forkant av signalanlegget og gir prioritet ved å forlenge grøntid og/eller korte ned andre faser for å gi raskest mulig grønt for buss og/eller endre faserekkefølge. ASP kan settes opp med regelsett om å gi ulik prioritering ut fra f.eks. grad av forsinkelse eller status på ruten. Passiv signalprioritering gir lengre grøntid i kollektivretningene i signalregulerte kryss, kortere omløpstider for kollektivretningene, områdestyring (SPOT), eller filtrering av busstrafikk på utsiden av signalanlegget i egne felt. Med innføring av sanntidssystem i Drammen vil bussene kunne lokaliseres virtuelt og gis prioritet. Erfaringsstall tilsier at man kan forvente en tidseffekt på i gjennomsnitt på 15-20 sekunder pr anlegg (kilde: tiltak.no, Transportøkonomisk institutt).

Signalprioritering krever samhandling mellom buss og teknisk infrastruktur i kryssene. Det er komplekst å finne optimale algoritmer for å gi best mulig flyt. Det viktigste Brakar kan gjøre på kort sikt er å stille de rette kravene til det fysiske utstyret som skal bestilles slik at dette kommuniserer med kryssene. På sikt kan systemet optimaliseres slik at bussene får tilstrekkelig prioritet. Enlinjeprinsipp og tilbudssegmentering (metrobusser vs. Øvrige linjer) vil gjøre prioritering i systemet enklere slik at ikke busslinjer konkurrerer om prioritet.

7.4.4 Fartsreducerende tiltak

Fartshumper er et fremkommelighetsproblem for bussene. Sammen med holdeplasser, signal, vikeplikt mv. er fartshumpene med på å redusere gjennomsnittshastigheten og øke reisetiden for buss i forhold til bil. Bybusser i særdeleshet er bygget med lave gulv for å ivareta universell utforming og har en fjæringsskarakteristikk som er mer sårbar for fartshumper, og må holde lavere hastighet enn øvrig trafikk for å passere. Dette står i kontrast til målet om økt reisehastighet for kollektivtrafikk. Ulempene ved fartshumper er bl.a.:

Forringet reiseopplevelse for kundene/lav komfort, eventuelt risiko for personskade knyttet til fall i vogn, i kombinasjon med for høy fart.

- Tregere avvikling, dvs. lengre reisetid.
- Dårligere arbeidsmiljø for sjåfører.
- Økt slitasje og skader på bussene, økte vedlikeholdskostnader.
- Negativ miljøeffekt knyttet til økt drivstofforbruk og støy i områder med fartshumper.

Det anbefales å ta i bruk alternative virkemidler for å redusere farten, f.eks. horisontale hindringer som timeglass, innsnevring (mye brukt i Sverige), vekslende ensidig parkering, signalregulering, visuelle virkemidler mv. Statens vegvesen har utarbeidet en egen veileder, V128 Fartsdempende tiltak, som viser til flere alternative fartsreducerende tiltak som gir bussen bedre vilkår.

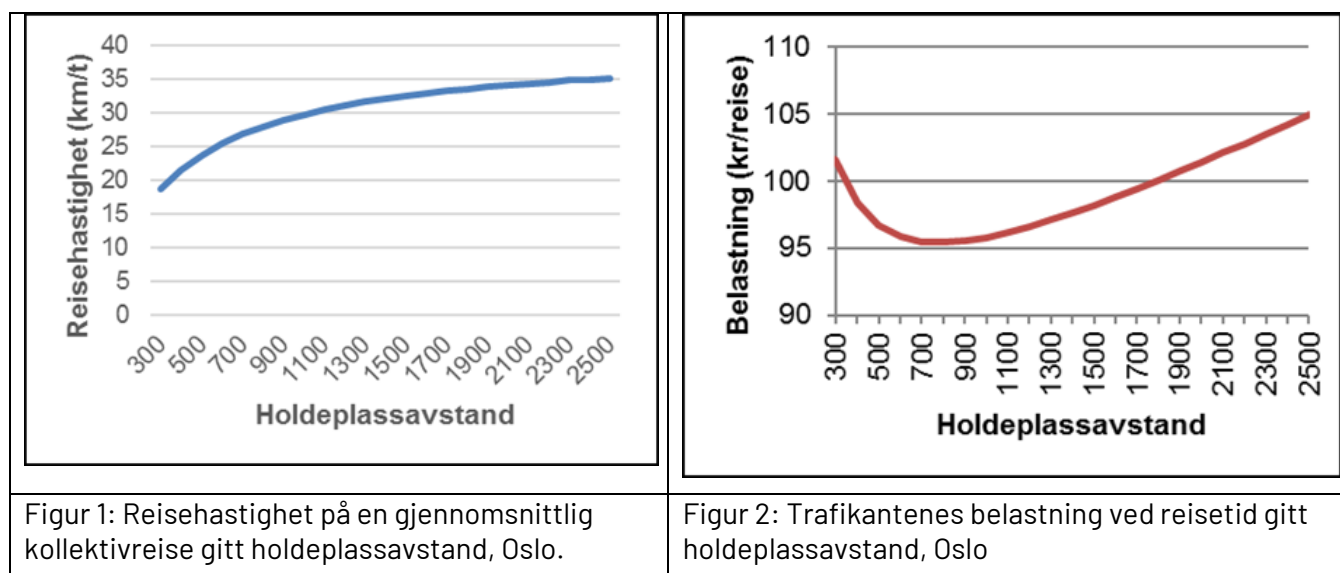


Bilde 3 – Bybusser er sårbare for store endringer i horisontalkurvatur slik fartsdumper er. Bildet er fra Trondheim der belg på leddbuss subber bakken. (foto: Frode Krokstad AtB)

7.4.5 Holdeplassavstand

Holdeplassstrukturen er avgjørende for å kunne nå hastighetsmålene. Urbanet Analyse har utviklet en modell som beregner optimal gjennomsnittlig avstand mellom holdeplasser for kollektivtransport på en strekning, eller i et område. Med optimal avstand menes den avstand som minimerer generaliserte reisekostnader på en gjennomsnittsreise.

Økt avstand mellom holdeplasser gir økt gjennomsnittshastighet, som reduserer ombordtiden og dermed også reisekostnadene (figur 1). Samtidig vil økt avstand mellom holdeplasser medføre økt gangtid til holdeplass og dermed bidra til å øke reisekostnadene. Modellen finner den avstanden som balanserer de to effektene ved å minimere generaliserte reisekostnader. Figur 2 viser hvordan generaliserte reisekostnader påvirkes av avstanden mellom holdeplasser i Oslo. Belastningen synker med gjennomsnittlig holdeplassavstand fram til et klart bunnpunkt før belastningen øker igjen når avstanden mellom holdeplasser blir for stor.



Gitt sammenhengene i figur 1 og 2 kan trafikantenes reisekostnader eksempelvis reduseres med 2,5 prosent dersom avstanden øker fra 400 til 600 meter. Dette viser at det kan være et potensial knyttet til å øke holdeplassavstanden. (kilde: Samferdsel, 5/10-2017, Færre holdeplasser, flere reisende)

Færre holdeplasser gir også andre synergieffekter:

- Mindre variasjon i kjøretider da sannsynligheten for stoppbehov er større med færre holdeplasser
- Mindre ressurser til vedlikehold av holdeplasser
- Mindre slitasje og skader på busser. Svært mange skader oppstår i forbindelse med stopp
- Lavere energibehov (jevnere kjøring)

Det synes å være bred faglig forankring mellom Brakar og offentlige samarbeidspartnere (Fylket, kommune, og SVV) for å øke holdeplassavstanden i Drammen. Dette er nevnt som tiltak på kort sikt for samtlige delstrekninger i rapporten (Forprosjekt kollektivtiltak Rosenkrantzgata – sentrum – nytt sykehus 10.04.2019). Brakar har tidligere analysert hvilke stopp som er gjenstand for ny struktur. (Rambøll 2016). Tiltaket kan vise til stor reisetidsgevinst og økt passasjernytte til en lav kostnad. Tiltaket vil dermed ha stor samfunnsøkonomisk nytte og være absolutt kritisk for gjennomføring av et Superbusskonsept. Årsaken til at dette ikke har vært gjennomført tidligere er politisk motstand og en misforstått oppfatning politisk hvordan kollektivtrafikken skal bli mer attraktiv for reisende flest med henvisning til en minoritet av reisende med bevegelighetsutfordringer som kan gis mobilitet med andre transportformer, for eksempel TT ordninger. Trondheim og Bodø er gode eksempler på hvor ny holdeplasstruktur er gjennomført som del av et nytt busstilbud. Disse byene har også kunne vise til de høyeste planlagte kjøretidene i Norge. I Bodø er gjennomsnittlig avstand mellom holdeplassene 585 meter.

7.5 Strekningstiltak i Drammen

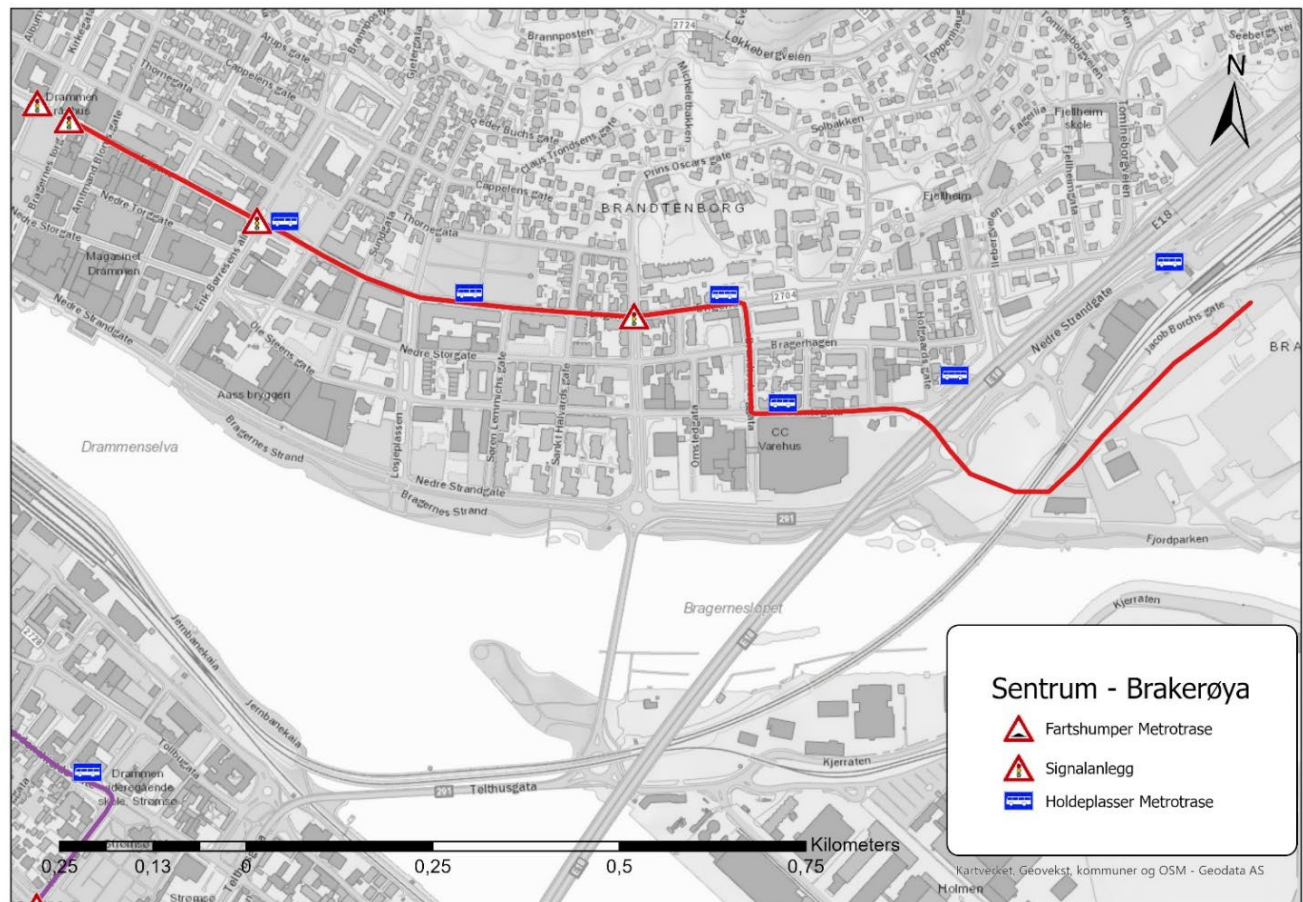
I 2019 ble det utgitt en rapport der Brakar et i samarbeid med Buskerud Fylkeskommune, Drammen kommune og Statens vegvesen redegjør for fremkommelighetstiltak i korridoren Rosenkrantzgata – sentrum – nytt sykehus⁵. Rapporten opererer med tiltak på:

- Kort sikt 2020 – 2025
- Mellomlang sikt 2025 – 2035
- Lang sikt 2030 ->

Tiltakene bygger opp under Superbuss som målsetning. Tiltakene som gruppert under 'kort sikt' inneholder i stor grad tiltak som ikke krever store investeringer eller komplekse inngrep. I delkapitlene under der det skissert noen aktuelle konkrete tiltak på aktuelle delstrekninger for etablering av høystandard busstilbud i Drammen. De tiltak som er redegjort for i rapporten fra 2019 er merket (*). Det er nødvendigvis ikke nødvendig å ha alle tiltakene innført ved oppstart av tilbudet. Erfaringene fra Trondheim er bl.a. at tiltakene kan prioriteres etter kritikalitet for nytt tilbud.

⁵ Forprosjekt kollektivtiltak. Rosenkrantzgata – sentrum – nytt sykehus. Utgitt 10.04.2019

7.5.1 Strekning Sentrum - Brakerøya



Lengde	Holdeplass-avstand	Antall stopp Dagens	Antall stopp Anbefalt	Signalanlegg	Fartsdumper
1,9 km	384 m	5	3	3	0

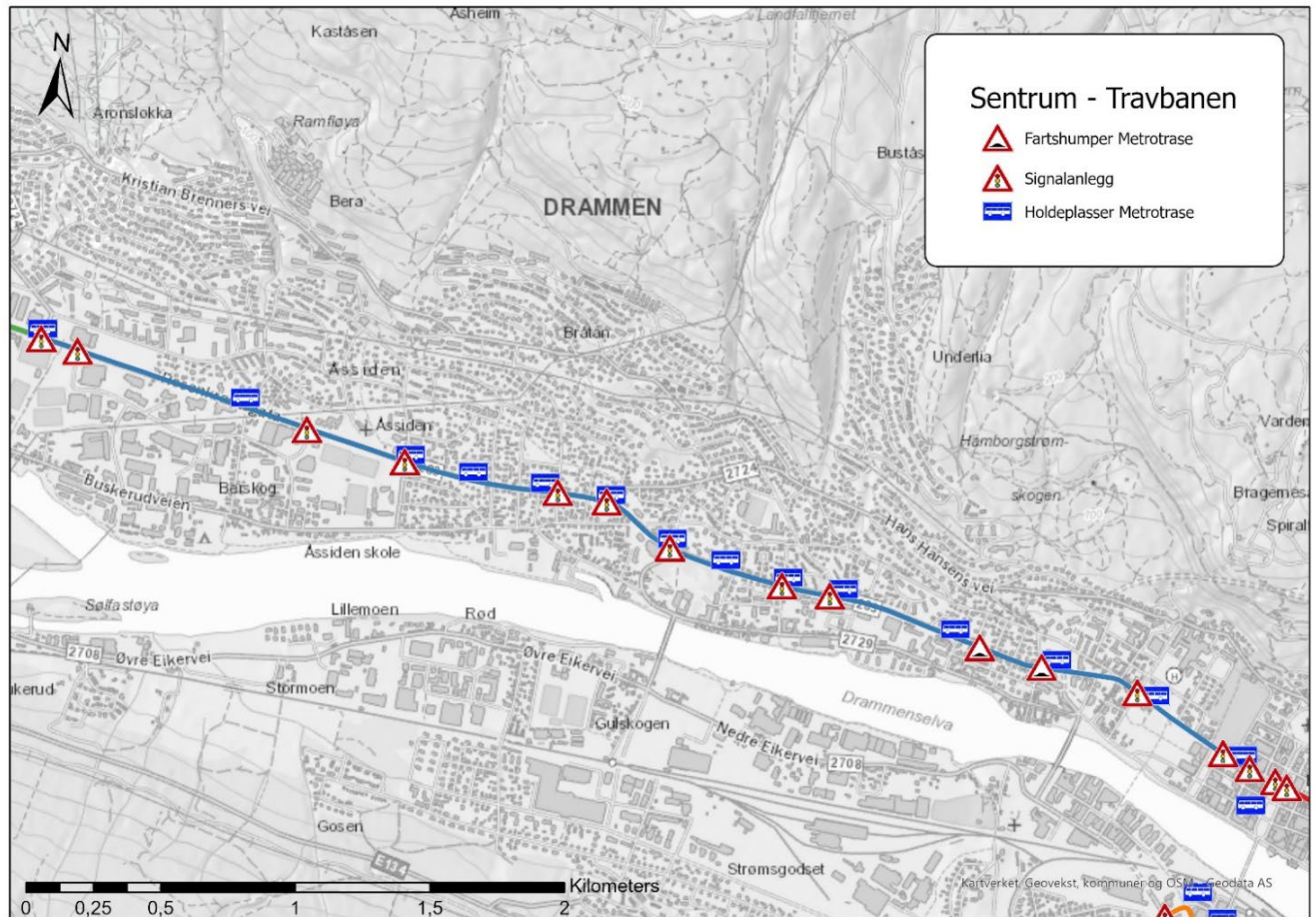
Tiltak på kort sikt:

- Sanering av holdeplasser (*)
- Kantstopp (*)

Tiltak på mellomlang sikt:

- Kollektivfelt (*)
- Tilfartskontroll (*)
- Skilt og oppmerking (*)

7.5.2 Sentrum - Travbanen



Lengde	Holdeplass-avstand	Antall stopp Dagens	Antall stopp Anbefalt	Signalanlegg	Fartsdumper
4,8 km	369 m	13	8	13	2

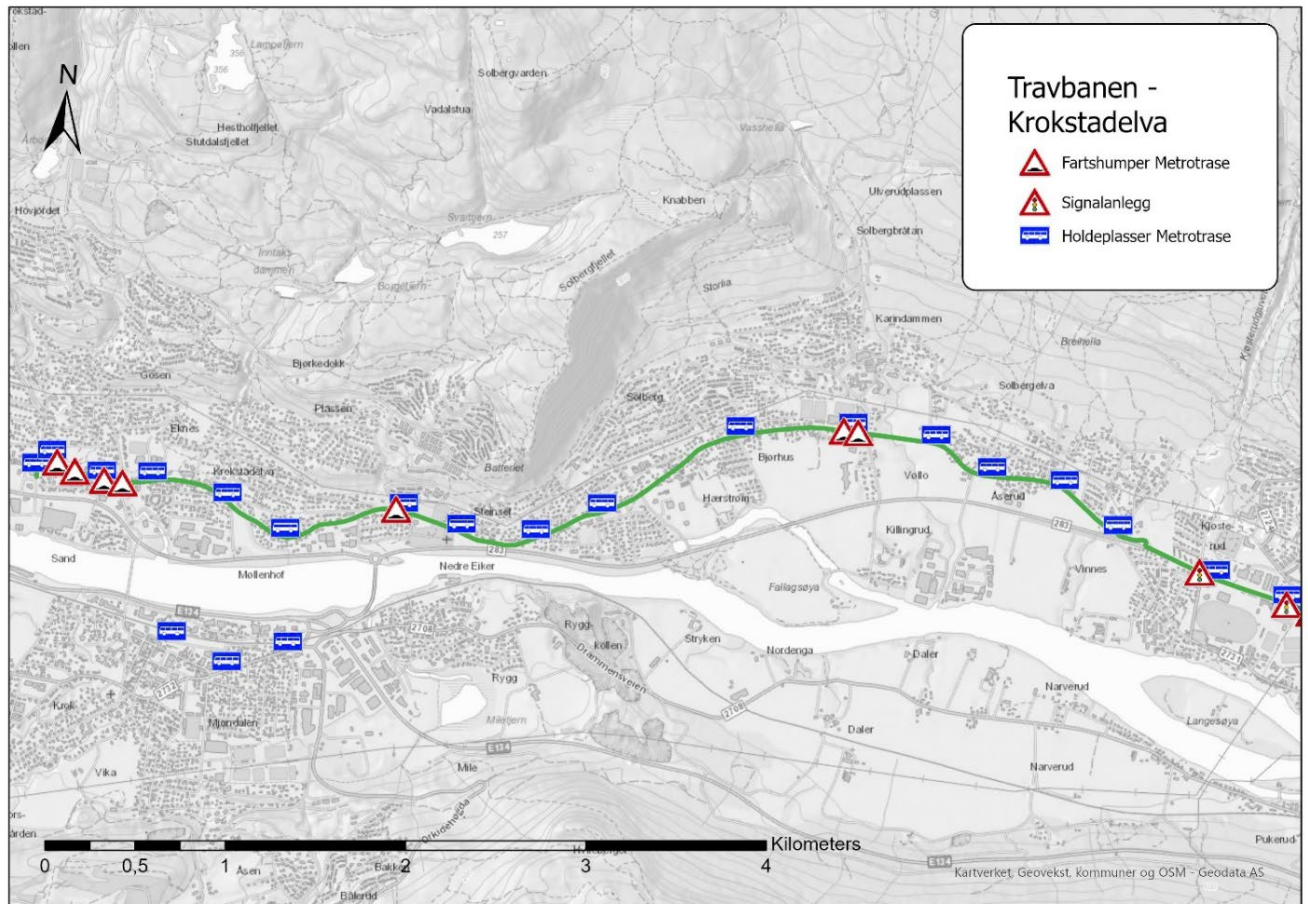
Tiltak på kort sikt:

- Kantstopp (*)
- Innføre 50 km/t fartsgrense (*)
- Sambruksfelt (*)
- Signalprioritering (*)
- Sanering av holdeplasser

Tiltak på mellomlang sikt:

- Tilfartskontroll (*)
- Avkjørselssanering (*)
- Kollektivfelt (*)
- Ny Landfalløybrua (*)
- Bussfelt (*)

7.5.3 Travbanen - Krokstadelva



Lengde	Holdeplass-avstand	Antall stopp Dagens	Antall stopp Anbefalt	Signalanlegg	Fartsdumper
7,6 km	426 m	18	13	2	8

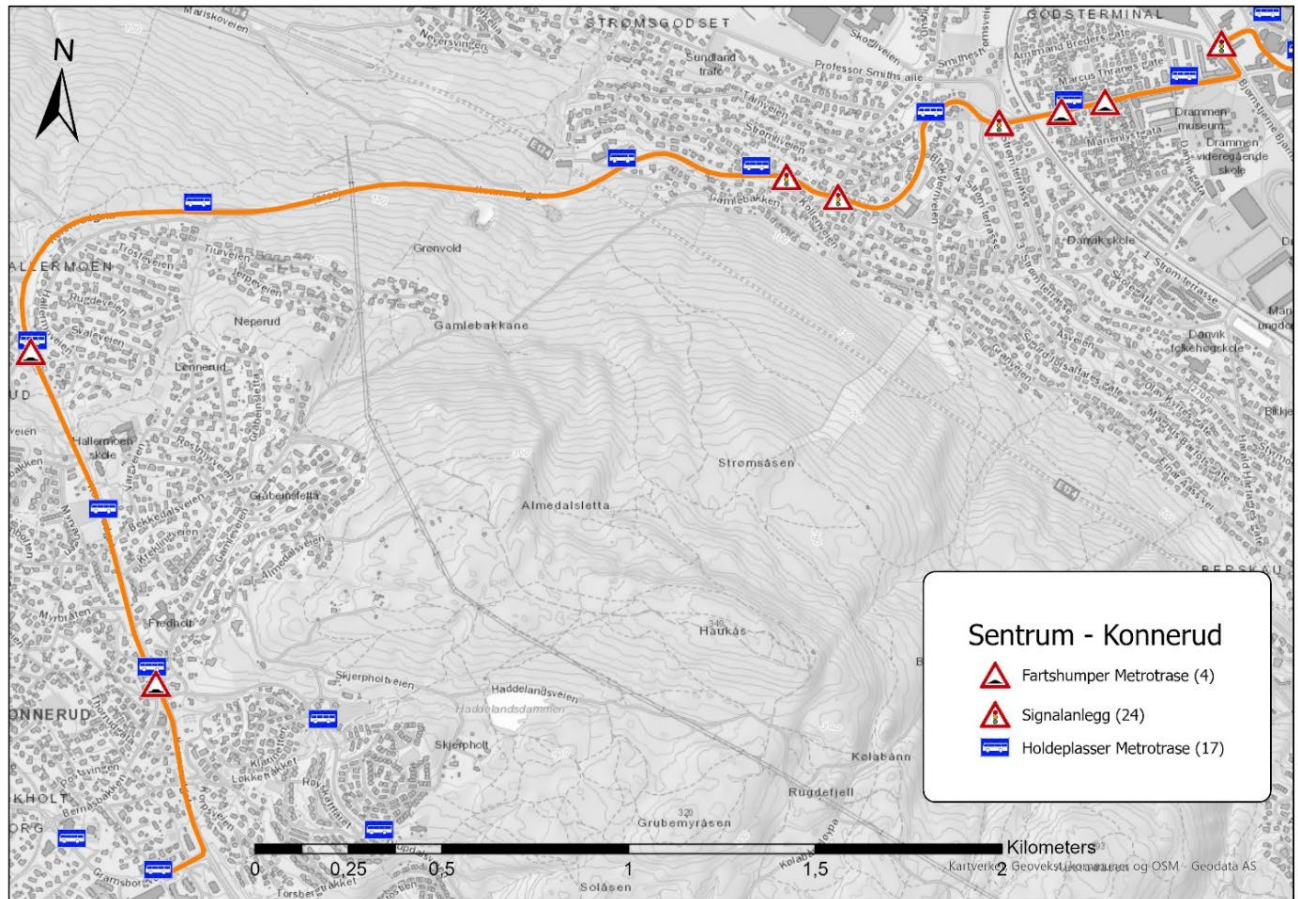
Tiltak på kort sikt:

- Fartsreducerende tiltak (endre fra fartsdumper)
- Sanering og samlokalisering av holdeplasser, ny holdeplasstruktur

Tiltak på mellomlang sikt:

- Ny universell holdeplasstandard, 13 x 2 stasjoner

7.5.4 Sentrum - Konnerud



Lengde	Holdeplass-avstand	Antall stopp Dagens	Antall stopp Anbefalt	Signalanlegg	Fartsdumper
5,7 km	517 m	11	9	4	5

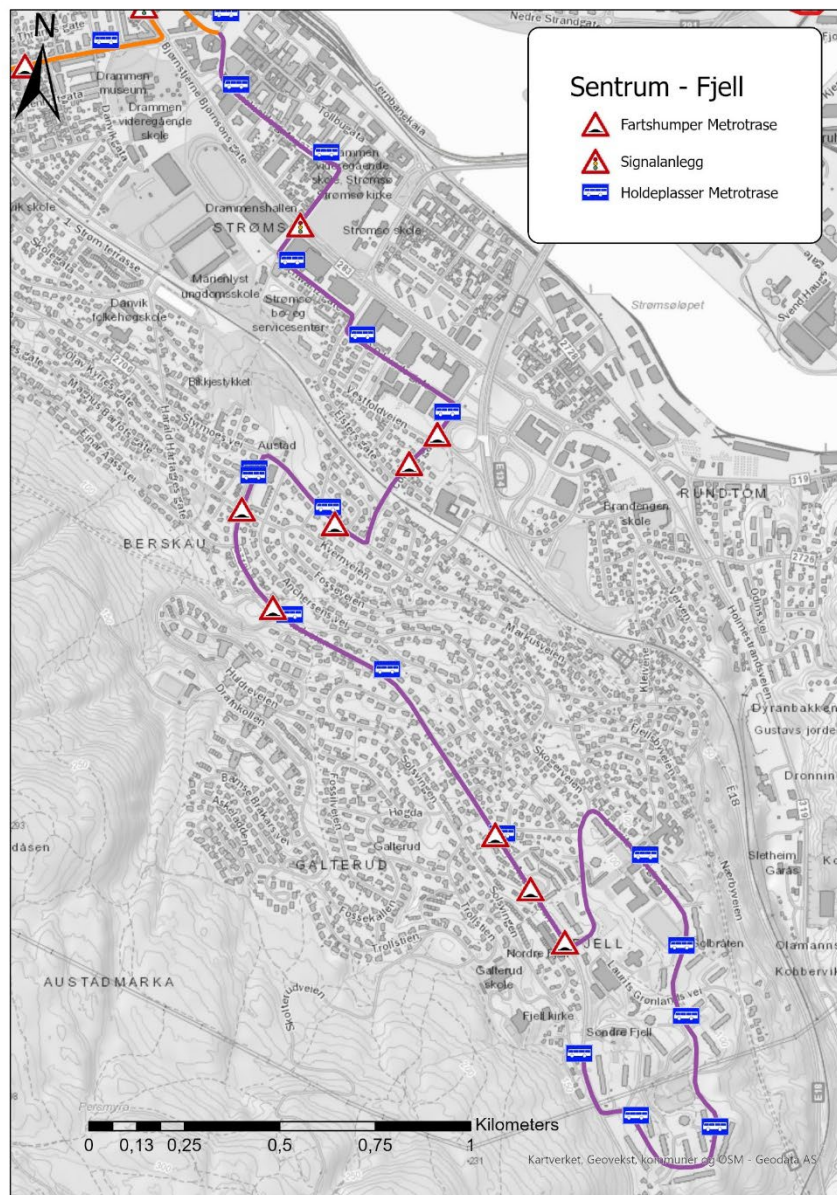
Tiltak på kort sikt:

- Fartsreduserende tiltak
- Sanering og samlokalisering av holdeplasser, ny holdeplasstruktur
- Signalprioritering

Tiltak på mellomlang sikt:

- Ny universell holdeplasstandard 10 x 2 stasjoner
- Kryssprioritering Konnerudgata x Kreftings gate

7.5.5 Sentrum - Fjell



Lengde	Holdeplass-avstand	Antall stopp Dagens	Antall stopp Anbefalt	Signalanlegg	Fartsdumper
5,9 km	412 m	16	10	1	8

Tiltak på kort sikt:

- Fartsreduserende tiltak (endre fra fartsdumper)
- Sanering og samlokalisering av holdeplasser, ny holdeplasstruktur

Tiltak på mellomlang sikt:

- Ny universell holdeplasstandard 10 x 2 stasjoner

7.6 Snuplasser

Fordelen med å forenkle linjenettet med færre linjer og enlinjeprinsipp er at dette også gir synergier for behovet for antallet endeholdeplasser. I utarbeidelsen av ruteplanalternativer er det tatt høyde for å stor grad å benytte dagens snuplasser. Unntaket er Vinnes som i mindre grad synes nødvendig om tilbudet i Rosenkrantzgata styrkes med innføring av metrobusstilbud.

- **Nytt sykehus på Brakerøya:** I alle alternativ kreves snuplass for buss med tilhørende pausefasiliteter og evt. lading.
- **Krokstadelva:** Ved innføring av vending av metrobuss på Krokstadelva bør det opprettes en snuplass her. Midlertidig er det mulig å vende bussen i tilgrensende vegnett.
- **Fjell:** Dagens snuplass opprettholdes
- **Tors vei og Kniveåsen:** Dagens snuplasser opprettholdes
- **Gulskogen senter:** Dagens vending i ring er ikke optimal. Ringdrift gir inkonsistent holdeplassbetjening og reduserer muligheten for å takte tilbudet ved å regulere i enden. I tillegg «bommer» endeholdeplassen på sentrale deler av målpunktet på Gulskogen, foran senteret og nær stasjonen. Ny løsning bør etterstrebes, men det påpekes at dette er utfordrende pga. mye biltrafikk i området som reduserer fremkommeligheten.
- **Bera og Kastanjesletta:** Med forlengelse av linje 5 over Landfalløybrua til Åssiden er det tiltenkt at denne kan vende på dagens Kastanjesletta. Bera vil da bli aktuell for linje 4.
- **Sørensvingen** kan være aktuell å benytte for metrobuss i den grad det ønskes å skalere tilbudet forskjellig på strekningen Krokstadelva – Travbanen og Travbanen sentrum.
- **Konnerud:** Dagens snuplasser kan vurderes avhengig av valg av tilbudskonsept. Evt. krav til leddbuss kan endre forutsetning for lokalisering og utforming.

7.7 Ladeinfrastruktur

Det anbefales at anbudet for ny kontraktsperiode tilrettelegges så teknologinøytralt som mulig. Det innebærer en tilrettelegging for en mulighet for endeholdeplasslading. Senere tids anbud i Norge opererer med at kollektivselskapene tilrettelegger med rammesøknader for evt. etablering av ladepunkter, men at det er opp til operatør å etablere nødvendig ladeinfrastruktur.

Valg av depot- eller endeholdeplasslading kan være et konkurranseelement og opp til operatørene og deres leverandører å optimalisere gitt de forutsetninger som rutetilbudet i Drammen tilbyr. Ved flere av dagens endeholdeplasser er det derimot etablert ladeinfrastruktur med pantograflading (panto-ned). Dette gir en viss fordel for dette ladekonseptet og de leverandører som benytter dette.

8 Bussmateriell

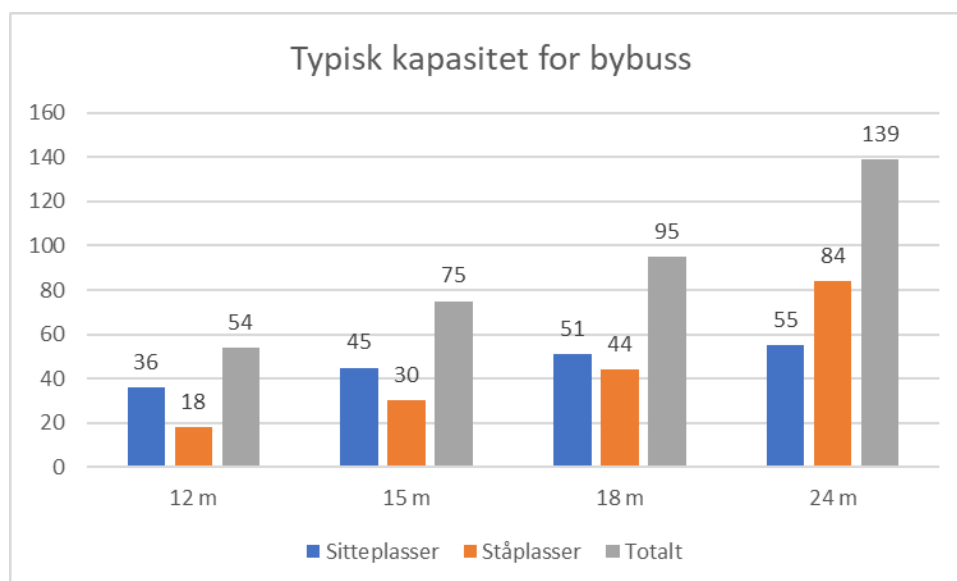
Bussmateriellets egenskaper skal gjenspeile forventinger og behov til et moderne kollektivtilbud i Drammen. Det er signalisert og forventet at materiellet skal oppfylle flere egenskaper innenfor flg. Kategorier:

- Kapasitet
- Effektivitet
- Fleksibilitet
- Universell utforming
- Sikkerhet
- Kundeinformasjon
- Miljø - nullutslipp
- Design og identitet

I delkapitlene under vil det redegjøres for ulike valg innenfor kategoriene og hvilken grad av måloppnåelse dette vil ha i forhold til superbusskonseptet i Drammen.

8.1.1 Kapasitet

Kapasitet er nær knyttet til bussens lengde. Her der det primært ulike lengdevarianter å velge blant. I forbindelse med valg av busstype foretok AtB en kartlegging av kapasitet basert på registrerte sitteplasser og en mer sammenlignbar vurdering av gulvareal (4 pers / m²) for ståplasser. Grafikken under viser sammenhengen mellom de ulike lengdene som tilbys og kapasitet.



12 meters buss blir ofte benevnt normalbuss. 15 meter er lange busser med 3 aksler. Disse er i mindre grad egnet for bytrafikk og leveres i liten grad til dette formålet. 18 meter busser er leddbusser som er mer fleksible i bytrafikk med høyere kapasitet. 24 meter er dobbeltleddede busser som for eksempel trafikkerer i Trondheim og Malmø. Tallene som er vist kan avvike, spesielt ståplasser som kan bli begrenset av tilgjengelig nyttelast framfor tilgjengelig areal. Dette kan være en problemstilling på busser med store batterier med høy vekt (depotladede busser med lang rekkevidde).

Kapasitet kan også knyttes til den kapasitet som tilbys totalt langs en strekning i nettverket og vil være en funksjon av frekvens. Det er tidligere vist til at når frekvensen er tettere enn ca. 7,5 minutter reduseres nettverkseffekter der kunden i mindre grad vil verdsette høyere frekvens. Den største kostnadsdriveren for bussdrift er sjåfør, ca. 55 %, mens kapitalkostnadene er ca. 10-15 %⁶. Dette indikerer at det kan være

⁶ <https://www.toi.no/getfile.php?mmfileid=45870>

mer ressursbesparende å investere i større materiell enn å kjøre oftere der etterspørselen er høy. I Trondheim ble det argumentert med at økt investering i materiell, ca. 2x, ville spare behovet for ekstra rushinnsats. I Drammen er det spesielt strekningen Rosenkrantzgata – sentrum som til tider er høyt belastet grunnet skoletrafikk fra Åssiden VGS. Etter innføring av leddbusser på linje 3 i 10-minutters frekvens, har det ikke vært behov for ekstra assistanse (likevel er linje 52 og 101 inne på strekningen og tar noe av denne "jobben"). Brakar mener å argumentere for at leddbuss vil være tilstrekkelig til å dekke også fremtidig behov for kapasitet på strekningen, gitt at frekvensen økes til "superbussnivå" (8 avg/t)

8.1.2 Effektivitet (Korte opphold)

Utforming av bussmateriellet påvirker effektiviteten i driften. Forhold som avhjelper rask av- og påstigning og forflytning inne i bussen vil øke effektiviteten. Rask av- og påstigning reduserer reisetid og oppholdstid på holdeplass. Sistnevnte er vesentlig i forhold til å kunne tillate kantstopp som igjen effektiviserer og tilrettelegger for bedre universell standard på holdeplass. Det utstyr som bidrar til å øke effektiviteten er:

- **Flest mulig dører.** Flere dører gir passasjerene flere muligheter til å gå av og på bussen. Dette i kombinasjon med åpen billettering gir den mest nærliggende sammenligningen med "tenk bane – kjør buss" der alle dører åpnes. Jo flere jo flere passasjerer kan strømme inn og ut på holdeplass og tiden dette tar blir mindre. Singelvogner kan og bør leveres med 3 dører og leddbusser med 4 dører. Dette kompromisser noe på sitteplasser, men i bytrafikk anses effektiviteten som viktigere enn komfort.
- **Lavgulv.** Ingen bybusser har høygulv i dag, men det finnes en laventre variant som kombinerer flest mulig sitteplasser med en lav del foran for enklere ombordstigning. Lavgulv er likevel best egnet for bytrafikk fordi fordelingen av passasjerer forenkles og flyten bedres i kombinasjon med flere dører. En fordel med lavgulv er at dette også gir det beste utgangspunktet for flere valgmuligheter for nullutslippsløsninger og unik design.
- **Dørtyper.** Busser kan leveres primært med tre typer dører; inn- og utsvingsdører, samt «sliding doors». Utsvingsdører er ofte de tregeste i åpning og kan komme i konflikt med høye kanter ved kneiling eller brøytekanter, men de tar ikke "plass" inne i bussen. Innsvingsdører er erfaringsmessig raskere og kommer ikke i konflikt med ytre kanter. I den senere tid er "sliding doors" blitt mest vanlig da disse er et godt kompromiss mellom de to andre. Disse sklir langs siden på bussen, er raske og gir maksimal flyt om bord.

8.1.3 Fleksibilitet

Brakar har uttalt at deres strategi for vognanskaffelser er å ha færrest mulig vogntyper. Dette anses gi flere fordeler:

- Reduserer behovet for reservekapasitet for flere busskategorier. Flere busskategorier er et fordyrende element og er mindre bærekraftig.
- Enklere å fordele busser mellom linjer, dette kan potensielt gi høyere utnyttelse pr buss.
- Stordriftsfordeler ved innkjøp og drift av enhetlig flåte.

I utarbeidelsen av de ulike ruteplanalternativene synes det som om det er mulig å benytte to typer vogner:

1. **Klasse 1 bybuss, lavgulv, normalbuss** 12 meter på ordinære linjer utenfor de tyngste linjene
2. **Klasse 1 bybuss, lavgulv, leddbuss**, 18-18,75 meter på de tyngste og/eller metrolinjer.

8.1.4 Universell utforming

En overordnet målsetning er at "Universell utforming av de fysiske omgivelsene gir mulighet for deltakelse i samfunnet og bidrar til å utjevne forskjeller mellom mennesker. Dette er viktig for å nå bærekraftsmål 10 om mindre ulikhet."

Dagens busser er underlagt et felles europeisk bussregulativ som hensyntar flere standarder for av- og påstigningsforhold og utformingen om bord for flere brukergrupper. Det er i grensesnittet mellom buss og infrastruktur og informasjonssystemer behovet for økt innsats er størst ved anskaffelse av nytt materiell.

Tilpasning til holdeplass og integrasjonen mellom kjøretøy og infrastruktur har erfaringsmessig vært mest utfordrende:

- Vertikalt gap. Bussens gulv er på 30-33 cm, mens den norske standarden for universelt utformede holdeplasser er 18 cm. Det er et krav at busser kan "knele" mot døråpningen slik at denne høydeforskjellen reduseres, noen ganger helt ned til 5 cm. Dette kan være tilstrekkelig for flere brukergrupper for å komme seg om bord uten assistanse, men stigningen inne i bussen kan likevel bli utfordrende
- Horisontalt gap. Dette skapes av at busser ikke plasseres sideveis tett nok på plattform. Dette kan skyldes flere forhold, bl.a. lommer som gjør det vanskelig å få navigert bussen inntil i kurve, men mest vanlig er en etablert praksis om at det å legge seg for tett på kantstein medfører slitasje, og potensielt skade (mange holdeplasser har sluk nær kantstein som hjul kjører nedi og fører til at karosseri treffer stein). Det er derfor vesentlig at holdeplasser anlegges riktig, men busser kan også utstyres med **sideforsterkede dekk** som reduserer slitasjen fra sporing inntil kantstein.

Ulike ramper vil avhjelpe både vertikalt og horisontalt gap. Den mest vanlige (og som det er krav til) er manuell flipprampe som legges ut. Denne krever assistanse fra fører eller medpassasjerer. Utfordringen med dette er at fører ikke alltid har et ønske om å forlate førerplass av sikkerhetsmessige årsaker og at brukerne har et ønske om å klare seg selv uten assistanse. Det har sågar vært hevdet at manuelle ramper ikke er i tråd med målsetningen om universell utforming. En høyere standard av rampe er **motoriserte ramper**. Disse kan aktiveres fra førerplass slik at fører kan bli her samtidig som bruker er mindre utsatt for å måtte be om assistanse. Erfaringer fra Trondheim hvor dette har blitt installert som test viser at oppholdstiden på holdeplass der rullestoler skal håndteres er lavere for buss med motorisert rampe enn med manuell. En vanlig innvending har vært svak driftssikkerhet og kostbart vedlikehold. I Ruter har det i de tre seneste bybussanbudene vært krav til motorisert rampe, samtidig har operatørene blitt utfordret til å utarbeide rutiner og oppfølging som sikrer stabil drift.

8.1.5 Sikkerhet

Busser i klasse 1 og 2 har ikke vært underlagt de samme strenge kravene til kollisjonsbeskyttelse. Flere uheldige hendelser i Norge med buss har ført til tydelige sikkerhetstilrådninger fra Statens havarikommisjon om å sette strenge krav til bussenes kollisjonsbeskyttelse. Det flere har satt krav til er standarden ECE R29 som beskriver maksimal inntrenging på førerplass gitt en viss belastning. I tillegg finnes det også andre strukturelle forsterkninger som kan tilbys, men som ikke i like stor grad er dokumentert. Like vesentlig er tiltak som har til hensikt å forhindre en ulykke, såkalte passive sikkerhetstiltak. I bytrafikk er ulike varslings- og aktive førerstøttesystemer av vesentlig nytte, spesielt ovenfor myke trafikanter. Bussprodusentene kan ofte tilby mange forskjellige systemer som har til hensikt å øke sikkerheten. Der mange kan tilby samme funksjonalitet av høy nytte kan det være fordelaktig å sette dette som minimumskrav, i motsatt fall kan dette settes som bør-krav som evalueres.

8.1.6 Kundeinformasjon

En av de uttalte sentrale egenskapene ved superbusskonseptet er god informasjon. Behovet for informasjon varierer veldig mellom brukergruppene. Grunnforutsetningen er at rutetilbudet er enkelt å kommunisere. Redusert kompleksitet reduserer informasjonsbehovet. Om bord i bussene er det mest brukte kanalen for informasjon audiovisuell kommunikasjon gjennom skjermer og lyd. Store flater som kan fylles med informasjon, både innvendig og utvendig, vil bidra til de beste forutsetninger for høy kvalitet på informasjonen. Flere kollektivselskaper har lagt vekt på flere og store skjermer ombord for visning av holdeplasser, linjenett, omstigningsmuligheter mv.

Utvendig vil destinasjonsskilt gi informasjon til kundene. Dette kan leveres på alle bussens sider.

8.1.7 Fremkommelighet

Som del av effektivisering rundt kjøretid er det vesentlig at bussene utstyres med nødvendig utstyr for signalprioritering. Dette ivaretas som oftest som del av posisjoneringsutstyret integrert i sanntidssystemet.

Leddbusser har tradisjonelt hatt utfordringer på vinterføre. Dette skyldes at en relativt lav andel av bussens vekt (ca. 30 %) hviler på drivende aksel (bakerst). På en normalbuss hviler nærmere 60 % av bussens vekt på drivende aksel. Å drifte leddbusser krever en annen tilnærming til vinterdrift for å sikre mest mulig stabil drift. En mulighet er å innstille deler av traseen med mest utfordrende kurvatur, slik dette har vært praktisert på Åssiden. Innføring av elbusser har derimot åpnet en mulighet for å installere drift på flere aksler siden overføringen av energi ikke går via tunge aksler fra en sentral motor, men i stedet kan installere flere motorer ulike steder i bussen. Metrobussene i Trondheim har drift på to aksler og erfaringene tilsier at disse har betydelig bedre fremkommelighet på vinterføre enn de tradisjonelle leddbussene. **Drift på to aksler** bør vurderes for Drammen.

8.1.8 Nullutslipp

Det er satt krav til at bussmateriellet skal ha nullutslipp. Dette er i tråd med ny forskrift om energi- og miljøkrav ved offentlige anskaffelser av kjøretøy til veitransport der det er krav om at alle bybusser skal ha et utslipp på 0 g Co₂/km. Med nullutslipp menes batterielektriske busser og busser på hydrogen. Biogass blir i enkelte sammenhenger knyttet til nullutslipp, men har ikke de samme fordeler i forhold til støy og driftskostnader som batterielektriske busser har. Legges klasse 1 buss (bybuss) til grunn vil utvalget av nullutslippsløsninger og designmuligheter være størst. Dette er uproblematisk med virksom konkurranse med flere tilbydere i dette segmentet.

8.1.9 Design

Det er forventet materiellet i et metrobuskonsept skal ha 'egen identitet, design og varemerke'. Trondheim og Malmø var tydelig på at deres BRT-materiell skulle skille seg ut fra øvrige busser i nettverket og hadde behov for å anskaffe busser med premium design som skulle henlede til følelse av trikk utvendig og innvendig. I innkjøpssammenheng kan det være utfordrende å sette krav til og evaluere tungt på subjektive kvaliteter som utseende og følelse av rom og lys uten å forfordle enkelte leverandører. Likevel ønsker leverandørene å bli vurdert ut fra kvalitet, ikke bare pris. Noen forslag til skal krav kan f.eks. være høye seterygger, USB-kontakter, belysning osv.



Bilde 4 – Interiørbilder fra metrobusser i Jönköping. Busstypen er relativt ordinær med det er valgt innvendige designelementer som øker kundeopplevelsen. Sittegruppe bakerst og ståbord med USB og treinteriør. Kilde: Volvobuses

Flere bussleverandører har spesialisert seg på å levere «premium» bybusser med unikt design. Eksempler på dette er bl.a.:

- Solaris Metrostyle
- Van Hool ExquiCity
- Irizar ie-tram
- Hess lightram



Bilde 5 – Solaris MetroStyle design (kilde: Solarisbus.com)



Bilde 6 – Van Hool ExquiCity (kilde: <http://exquicity.be/en/>)



Bilde 7 – Irizar ieTram (kilde: <https://irizar-emobility.com/en/vehicles/irizar-ie-tram>)

Busser med «premium» design vil være noe mer kostbare, men kapitalkostnadene er en relativt lav andel av de totale kostnadsdriverne for driften av tilbudet, ca. 10-12 %. En standard utslippsfri leddbuss ligger i dag på ca. 6,5 – 7,5 MNOK. Et premium produkt vil tillegge ca. 1-2 mill. kr. pr enhet. Dette påslaget vil bli relativt mindre med lengre kontraktperiode på 10 år.

Flere kollektivselskap legger mer i kundeopplevelse enn tidligere. Ruter har utarbeidet en «experience guide» som skal inspirere bussleverandørene til å levere god design, basert på funksjonelle beskrivelser av hva som kunder og operatører vektlegger. Besvarelse på denne vektlegges også i innkjøpsfasen.

Kilder

Asplan Viak 2021: Buskerudbyen. Potensialet for nullvekst i biltrafikken, UA-Rapport 160/2021.

Asplan Viak 2015: Mulighetsstudie for bybane/superbuss i Lier, Drammen og Nedre Eiker

AtB AS 2016: Framtidig rutestruktur 2019-2029. Sammendragsrapport.

Brakar 2015: Strategiplan 2015-2040

Brakar, Buskerud fk, Drammen kommune, Statens vegvesen 2019: Forprosjekt kollektivtiltak Rosenkrantzgata – sentrum – nytt sykehus

Buskerudbyen: Byvekstavtale for buskerudbyen. Faglig grunnlag for forhandlinger 15.11.2021.

COWI 2020: Rutetilbud og trafikkplan Drammen og Lier.

Drammens Tidene 28.2.2022: Passasjerene har ventet i flere år – nå kan løsningen komme.

Jernbanedirektoratet 2021: Tilbudsbok iht. NTP v3 22.06.2021

Multiconsult 2018: Mobilitet til nytt sykehus i Drammen.

Norconsult 2016: Bussfremkommelighet i Buskerudbyen

Rambøll, 2016: Buskerudbyen holdeplasstruktur

Statens vegvesen 2013: Utvikling av superbusskonsept i Trondheim, sluttrapport.

Svensk Kollektivtrafikk: Guidelines for attraktiv kollektivtrafikk med fokus på BRT.

Urbanet Analyse 2015: Effekter av målrettede tiltak, UA-Rapport 72/2015.

Kilder som gjelder bussmateriell som omtalt eller illustrert i rapporten:

<https://www.bussmagasinet.se/2021/06/elbussar-blir-stommen-i-jonkopings-busstrafik/>
<https://www.volvobuses.com/se/news/2020/june/volvo-buses-to-deliver-49-high-capacity-electric-buses-to-jonkoping.html>
<https://www.vdlbuscoach.com/no/produkter/citea/ny-generasjons-citeas>
<http://exquicity.be/en/>
<https://irizar-emobility.com/en/vehicles/irizar-ie-tram>
<https://www.solarisbus.com/en/vehicles/metrostyle/metrostyle>
<https://www.hess-ag.ch/services/buses/lightram.html?L=2>
<https://www.sustainable-bus.com/news/ebust-test-2018-sileo-s18-bozankaya-electric-bus/>
https://www.mercedes-benz-bus.com/no_NO/models/ecitaro/ecitaro-g.html