



Kollektivtransportkapasitet og fortettpotensial

Utarbeidet på oppdrag for
Kommunal- og moderniseringsdepartementet

Utgave: 1

Dato: 31.01.2017

DOKUMENTINFORMASJON

Oppdragsgiver:	Kommunal- og moderniseringsdepartementet
Rapporttittel:	Kollektivtransportkapasitet og fortettingspotensial
Utgave/dato:	1/ 31.01.2017
Filnavn:	Kollektivtransportkapasitet og fortettingspotensial.docx
Arkiv ID	
Oppdrag:	609987-01–Kollektivtransport og fortettingspotensial Hovedoppdrag
Oppdragsleder:	Øyvind Dalen
Avdeling:	Analyse og utredning
Fag	Samordnet areal- og transportplanlegging
Skrevet av:	Øyvind Dalen, Kristen Fjeldstad, Gunnar Berglund, Kristine Wika Haraldsen, Eli-Trine Svorstøl og Mari Fosshem Betanzo
Kvalitetskontroll:	Faste Lynum
Asplan Viak AS	www.asplanviak.no

FORORD

Asplan Viak, i samarbeid med Urbanet Analyse, har vært engasjert av Kommunal- og moderniseringsdepartementet (KMD) for å gjøre en utredning av kollektivtransportkapasitet og fortettingspotensial for utvalgte kollektivknutepunkt langs høyverdige kollektivtilbud under planlegging i de fire største byene i landet (Superbuss i Trondheim, Bybanen i Bergen, Bussveien i Stavanger og Fornebubanen i Oslo og Bærum).

Jørgen Brun har vært kontaktperson for oppdraget i KMD.

Arbeidet er utført av Gunnar Berglund, Kristen Fjeldstad fra Asplan Viak og Kristine Wika Haraldsen, Eli-Trine Svorstøl og Mari Fossheim Betanzo fra Urbanet Analyse.

Øyvind Dalen har vært oppdragsleder for Asplan Viak.

Oslo, 31.01.2017

Øyvind Dalen

Oppdragsleder

Faste Lynum

Kvalitetssikrer

INNHOLDSFORTEGNELSE

1	Bakgrunn.....	4
2	Beskrivelse av analyseområdene	5
2.1	Bakgrunn – om arealplaner	5
2.2	Stavanger.....	7
2.3	Bergen	24
2.4	Trondheim.....	35
2.5	Oslo og Bærum	48
3	Fortettingspotensial	63
3.1	Bakgrunn - om beregning av fortettingspotensial.....	63
3.2	Stavanger.....	64
3.3	Bergen	65
3.4	Trondheim.....	66
3.5	Oslo og Bærum	67
3.6	Fortettingspotensial oppsummert	68
4	Kollektivtransportkapasitet.....	69
4.1	Bakgrunn – om kollektivtransportkapasitet	69
4.2	Kapasitetsberegning for bussveien i Stavanger.....	73
4.3	Kapasitetsberegning for bybane i Bergensområdet	77
4.4	Kapasitetsberegning for superbuss i Trondheimsområdet.....	82
4.5	Kapasitetsberegning for Fornebubanen.....	86
4.6	Mer detaljert om forutsetninger og usikkerhet i beregningene	89
5	Oppsummering.....	93
6	Referanseliste	95

1 BAKGRUNN

I forbindelse med Kommunal- og moderniseringsdepartementets arbeid med byutviklings-/byvekstavtaler i de fire største byene i landet har det vært ønskelig å få laget et faglig grunnlag for å se arealbruk og kollektivtransportkapasitet i sammenheng.

Som grunnlag for dette er det gjort en casestudie av utvalgte kollektivknutepunkt langs kollektivtilbud under planlegging i de fire byområdene som inngår i slike avtaler; Superbuss i Trondheim, Bybanen i Bergen, Bussveien i Stavanger og Fornebubanen i Oslo og Bærum.

Analysen og vurderinger er basert på eksisterende, og allment tilgjengelige data, slik at fremgangsmåten skal kunne være overførbart til eventuelle andre byområder hvor slike vurderinger kan være aktuelt.

Det er sett på følgende knutepunkt:

Stavanger:

- Paradis
- Gausel

Bergen:

- Kronstad
- Birkelandsskiftet

Trondheim:

- Strindheim
- Heimdal

Oslo-Bærum:

- Fornebu senter
- Lysaker

Arbeidet har bestått av følgende deloppgaver:

- Beskrivelse av dagens arealbrukssituasjon ved de enkelte knutepunkt
- Gjennomgang av foreliggende arealplaner for de enkelte knutepunkt
- Beregning av fremtidig befolkningssmengde som følge av gjeldende arealplaner
- Kapasitet og kapasitetsutnyttelse for de enkelte kollektivtilbud og knutepunkter for dagens situasjon og ved gjennomføring av planlagt utvikling
- Sammenstilling og konklusjon

2 BESKRIVELSE AV ANALYSEOMRÅDENE

2.1 Bakgrunn – om arealplaner

Ulikt detaljnivå, ulike horisonter

Det norske plansystemet er hierarkisk oppbygd, og én plan virker typisk gjennom implementering i en annen plan lenger ned i hierarkiet. Regionale planer omfatter som regel flere kommuner, er strategisk i formen og har lang tidshorison. De virker som regel gjennom at prinsipper og anbefalinger blir konkretisert og implementert i påfølgende kommuneplaner. Kommuneplanene virker i sin tur gjennom kommunedelplaner, områdeplaner eller direkte gjennom reguleringsplaner. Noen kommunedelplaner er også så detaljerte at en kan gå rett på bebyggelsesplan uten å gå veien om reguleringsplan.

Reguleringsplaner

Reguleringsplaner er de mest detaljerte arealplanene i plansystemet. Her finnes i de fleste tilfeller detaljerte geografiske avgrensninger, arealformål og bestemmelser om utnyttingsgrad. Det gjør det mulig å beregne med en relativt høy grad av sikkerhet hvilken arealbruk området vil kunne få dersom planen realiseres. En reguleringsplan gir også størst sikkerhet for at bygging vil gjennomføres. Når reguleringsplanen er vedtatt, er mange detaljer avklart, og byggesaksbehandling kan begynne.

Samtidig har en reguleringsplan en begrenset tidshorison, og sannsynligheten for at en plan vil bli gjennomført, vil falle når tiden går etter vedtak. Detaljrikdommen i en reguleringsplan gjør også at det er en omfattende oppgave å kartlegge og beregne en framtidig situasjon for et større område. Uthenting av bestemmelser og vurdering av beregningsmetode må i mange tilfeller gjøres enkeltvis for hver reguleringsplan. I tillegg vil det innenfor et større område til enhver tid være planer under arbeid, slik at det ofte vil være vanskelig å få en komplett, oppdatert oversikt.

Ettersom reguleringsplanen i mange tilfeller har sitt grunnlag i en kommuneplan og en regional plan, kan det foreligge en strategi om en viss arealbruk for et område i lang tid før dette synliggjøres i en reguleringsplan. Reguleringsplanen er i seg selv ikke en strategisk plan, og vil dermed i mange tilfeller være lite egnet som grunnlag for å vurdere de langsiktige arealutviklingstrekkene i et område.

Kommuneplaner

Kommuneplaner (kommuneplanens arealdel og ev. kommunedelplaner) er mindre detaljerte enn reguleringsplanene både hva gjelder geografiske avgrensninger, arealformål og angivelse av utnyttelsesgrad. En beregning av framtidig arealbruk basert på kommuneplanens arealdel kan dermed gi et mindre «nøyaktig» resultat. I noen tilfeller er det heller ikke oppgitt avgrensninger, formål eller utnyttelsesgrad, eller disse er oppgitt på et så overordnet nivå at en beregning vanskelig kan gjennomføres.

Kommuneplanene viser imidlertid kommunens langsiktige strategi for områdeutvikling, strategiene er gjerne stabile også gjennom flere kommuneplanrullinger, og kan dermed i større grad være et redskap for å vurdere hvordan kommunen på et overordnet nivå planlegger for å utvikle arealene rundt et planlagt, høyverdig kollektivtilbud.

Regionale planer

De regionale planene vi har benyttet i dette arbeidet, har alle den fordelen at de er regionale areal- og transportplaner. De er altså utformet for å se de to temaene i sammenheng. Ettersom en regional plan også har en lang tidshorisont, vil den gi et godt bilde på hva som er planlagt langt fram i tid. Regionale planer er imidlertid svært overordnet i formen, og er dermed i mindre grad egnet til å utføre detaljerte beregninger av framtidig arealbruk. Regionale planer er generelt ikke bindende, kun retningsgivende.

Fordelen med de regionale planene, er altså at de i størst grad ser de to tema i sammenheng og at de har lang tidshorisont. Ulempen er at planene i mindre grad tar hensyn til lokale forhold, og i mindre grad har individuelle føringer tilpasset det enkelte område. En beregning av framtidig arealbruk for et enkelt knutepunkt eller stasjonsområde basert på en regional plan, vil dermed kunne bli noe unøyaktig og unyansert.

Oppsummerende vurdering som grunnlag for videre analysearbeid

Kollektivtransportprosjektene som skal undersøkes i denne utredningen er ikke ferdig utbygd (med unntak for Bybanen i Bergen), og for flere er både trasé og holdeplasslokalisering fortsatt på planleggingsstadiet og ikke endelig fastsatt. Dette medfører at det i mange sammenhenger heller ikke foreligger oppdaterte reguleringsplaner for utbygging rundt holdeplassene. Et slikt reguleringsarbeid, som krever private initiativ, vil naturlig nok ikke starte opp før en er temmelig sikker på at kollektivtilbudet blir realisert og holdeplasslokaliseringen er endelig bestemt.

Når vi i en analysesituasjon skal bruke arealplaner for å si noe om en antatt framtidssituasjon, har de ulike plantypene noen klare fordeler og ulemper. Denne utredningen skal undersøke hvorvidt områder rundt knutepunkt på store, nye kollektivtransportprosjekter planlegges for en arealbruk og utnyttelsesgrad som er i tråd med den forventede kapasiteten til det planlagte kollektivtransporttilbudet.

Det er således vurdert at kommuneplan, ev. kommunedelplan, er det plannivået som i størst grad fanger opp kommunenes strategier for framtidig utnyttelse av potensielle byggearealer i tilknytning til de planlagte kollektivtilbudene, samt hvilke forventninger det stilles til private planforslag innenfor de samme områdene.

2.2 Stavanger

2.2.1 Regional plan for Jæren 2013 – 2040¹

Regionale areal- og transportføringer i Stavanger er gitt i Regional plan for Jæren 2013 – 2040. Planen inneholder blant annet føringer for samordnet areal og transport, senterstruktur og bokvalitet. Retningslinjer i planen skal legges til grunn for kommunal planlegging.

En samordning av areal- og transportutviklingen er et sentralt mål:

«Det er et mål å samordne utviklingen av transportsystemet med arealbruken og byutviklingen for å redusere veksten i transportbehovet og øke andelen miljøvennlige reiser».

Fem faktorer har stor betydning for måloppnåelsen:

- *Arealeffektivitet og tetthet i planområdet*
- *Lokalisering av funksjoner som arbeidsplasser, handel og bolig nær kollektivtilbud*
- *Styrking av de flerfunksjonelle sentrumsområdene med kollektivtilgang*
- *Transportsystemet, sikre konkurransefortrinn for miljøvennlige og kollektive transportsystem*
- *Rekkefølge, samordning mellom arealbruk og transport*

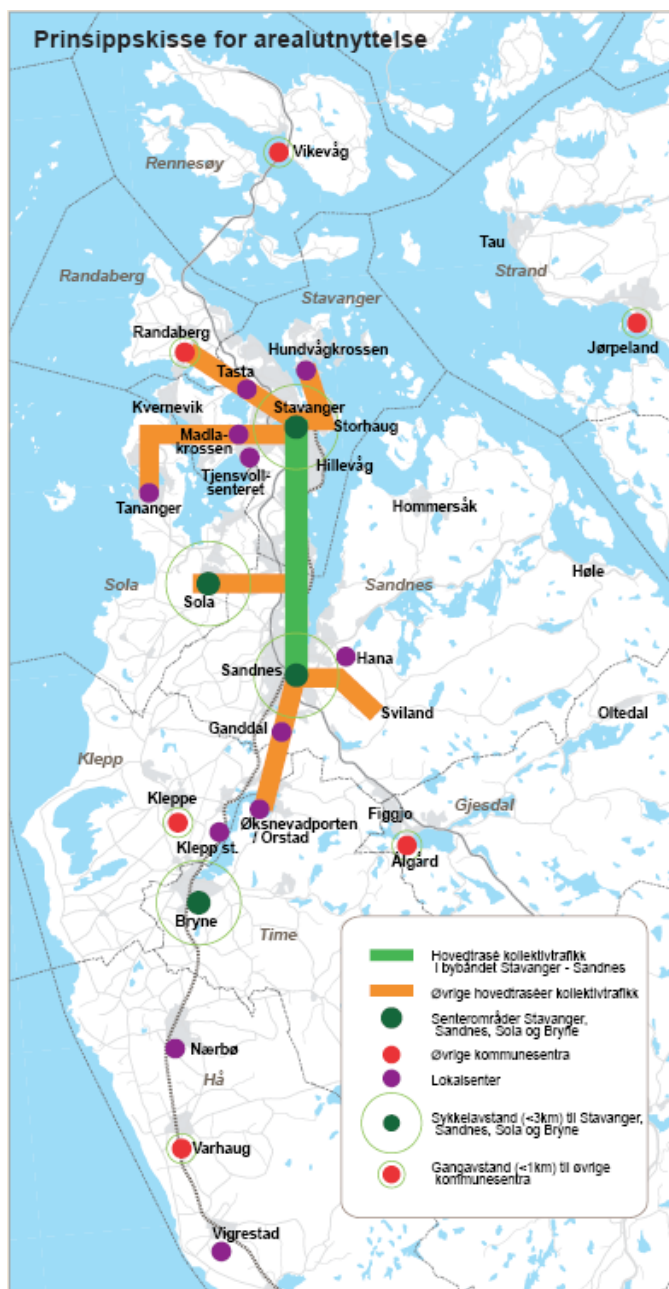
Retningslinjene for samordnet areal og transport angir at i perioden fram til 2030 skal 50% av boligbyggingen i de sentrale kommunene komme i form av *«byforming og fortetting»*. Ulike deler av regionen skal prioriteres for boligbygging i ti-års intervaller mot 2040. Fra 2010 – 2020 skal blant annet Stavanger sentralt og Stavanger sør prioriteres.

Planen angir videre en regional senterstruktur, som har som målsetting å styrke byenes og tettstedenes sentre, sikre miljøvennlige handlereiser og arealeffektive løsninger.

Senterstrukturen skal følges opp i kommuneplanene, *«ved å sikre egnede areal til sentrumsformål i og nær kollektivtrafikkknutepunkt. Dette stimulerer til miljøvennlig transport og bidrar til en bærekraftig bolig- og næringsutvikling. Sterke sentre og godt utviklet lokalservice skaper trivsel, tilhørighet og gir livskvalitet»*.

Den regionale planen angir også krav *«av førende karakter»* til tetthet i boligområder og kombinerte bolig- og næringsområder. Prinsippskisse for arealutnyttelse og tilhørende tabell med tettheter er gjengitt i Figur 2-1.

¹ Vedtatt 22.10.2013



Områdetype	bol/daa (min – maks)	% BRA (min – maks)
Innenfor bybåndet Stavanger - Sandnes og på strekningen Sola - Forus samt Stavanger, Sandnes, Sola og Bryne sentrum*	6-12	70 - 160
Innenfor 500 meter fra sentral holdeplass i øvrige kommunesenter*	4-10	70 - 140
Innenfor lokalsenter*	4-8	70 - 120
Innenfor øvrige hovedtraséer for kollektivtrafikk	4-8	Ikke aktuelt
Øvrige områder i sykkellavstand (<3 km) til Stavanger, Sandnes, Sola, Bryne sentrum	min 3	Ikke aktuelt
Øvrige områder i gangavstand (<1 km) til øvrige kommunesenter	min 3	Ikke aktuelt
Øvrige områder	2-4	Ikke aktuelt

* Sentrene er plassert innenfor ulike områdetyper avhengig av funksjon. Det forventes at de største sentrene med det beste kollektivtilbudet ligger i øvre del av skalaen uansett områdetype. De minste kommune- og lokalsentrene, hvor kollektivtilbudet er begrenset og avstanden til hovedsentrene er størst, bør ligge i nedre del av skalaen.

Figur 2-1. Prinsipper og føringer for arealutnyttelse, Regional plan for Jæren

2.2.2 Kommuneplan for Stavanger 2014-2029²

Del 1. Samfunnsdelen

Stavangers byutviklingsstrategi innebærer en konsentrasjon av byveksten til de kollektivbetjente områdene, for å

- *få drivkrefter til å skape en urban og attraktiv by*
- *løse veksten i områdene med best kollektivbetjening og unngår trafikalt kaos*
- *løse framtidens arealbehov på en effektiv måte og bidra til at byens arealreserver varer lenge*

Stavangers byutviklingsstrategi er et uttrykk for *hvor* kommunen ønsker at byutviklingen skal skje. Strategien viser et hovedprinsipp for byvekst og byutvikling som skal ligge til grunn for overordnet styring av arealbruken. Influensområdene for kollektivtrafikk er et strukturerende element i strategien, se Figur 2-2.

Strategien vektlegger senterområdene og områdene langs det viktigste kollektivtilbudet med hyppige avganger, hvor også stasjonsområdene på Jærbanen og knutepunkter hvor flere ulike kollektivtilbud møtes inngår. Størrelsen på byutviklingsområdene som inngår i strategien varierer ut fra kommunens vurdering av kvaliteten på transporttilbudet og føringer fra Regionalplan for Jæren. De viktigste og best betjente områdene ligger i bybåndet mellom Stavanger og Sandnes, og mot vest i Madla bydel. I disse korridorene er influensområdet satt til 500 meter. I øvrige områder er korridorene generelt satt til 300 meter.

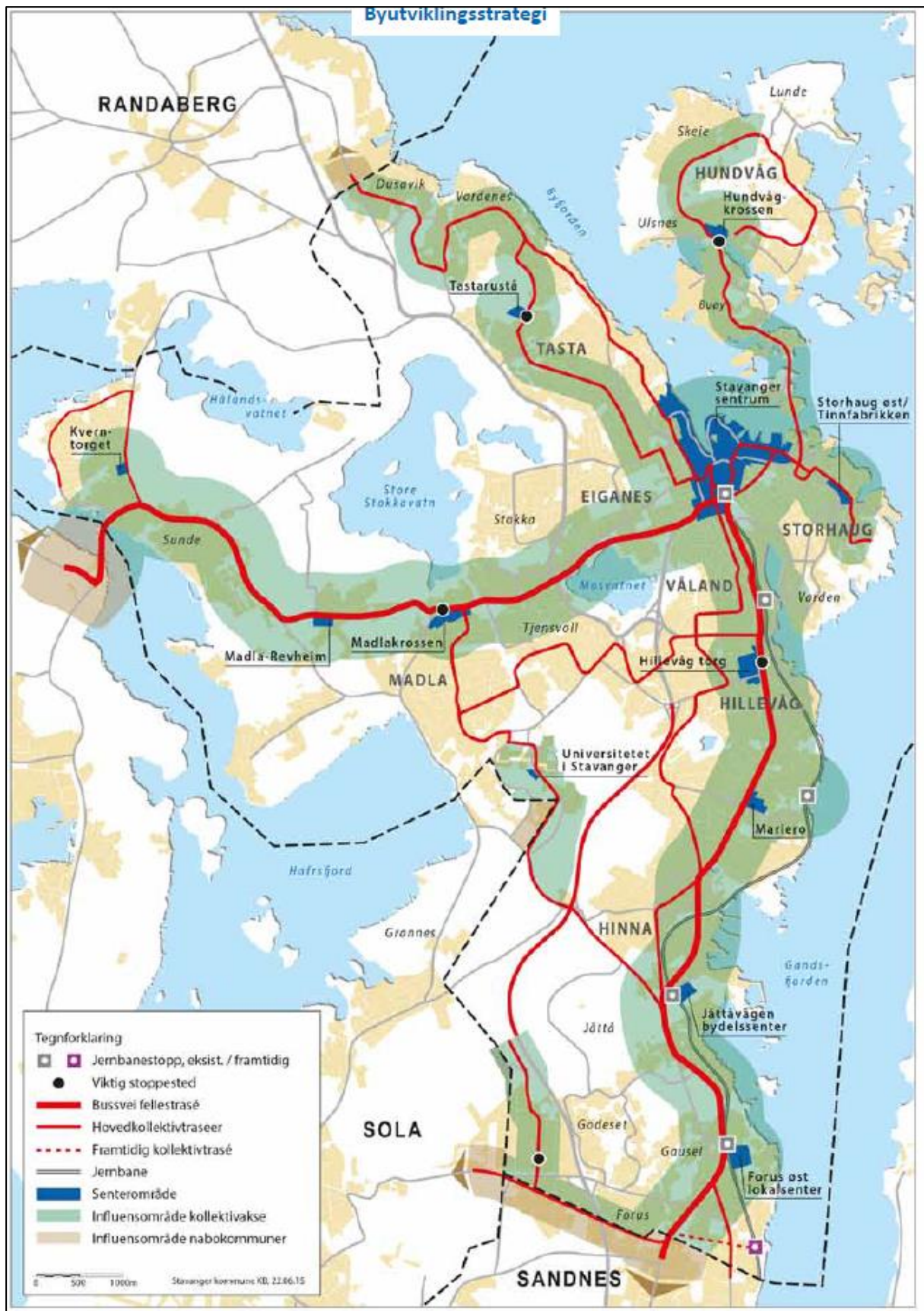
For de kollektivbaserte byomformingskorridorene, inneholder planen ulike virkemidler som skal bidra til å realisere en tett og urban by, blant annet:

- *Økt utbygging ved jernbanestoppene, langs hovedkollektivtraseene og særlig langs traséene for bussvei 2020*
- *Byutviklingsaksene skal videreutvikles som blandingsområder med mange funksjoner*
- *Mulighet for høyhus i de mest sentrale delene av byutviklingsaksene*
- *Senterområder i byutviklingsaksene med mulighet for å bruke handel som element for å skape en urban utvikling*
- *70 % av boligbyggingen skal skje ved byomforming og annen fortetting*
- *Mulighet for prioritering, bl.a. økt planleggingsinnsats i byutviklingsaksene*

Utbygging av et høyverdig kollektivtilbud i Stavanger bygger på vedtatt transportkonsept for Jæren, med tog og bussvei som grunnstamme i kollektivsystemet. Realisering av Bussvei 2020 innebærer bussveitraseer i bybåndet mellom Stavanger sentrum – Sandnes sentrum, og Stavanger sentrum - Hafrsfjord bru (akse sør og vest).

Stavanger stasjon vil fortsatt være hovedknutepunkt for kollektivtrafikk i Stavanger. Gausel og Jåttåvågen stasjon har regional funksjon for reiser til og fra næringsområdet på Forus og UiS. I tillegg er det definert viktige holdeplasser langs alle de fire hovedkollektivaksene kopleet til senterstrukturen med lokalsentre.

² Vedtatt 15.6.2015



Figur 2-2. Stavanger kommunes byutviklingsstrategi. Kilde Kommuneplan for Stavanger 2014-2029

Del 2. Arealdelen

Utnyttelsesgrad i byutviklingsaker

Ved regulering av utbyggingsprosjekter for 10 boenheter eller høyere eller mer enn 1000 m² BRA bør utnyttelsesgraden være i tråd med føringene i [Tabell 2-1], forutsatt at bestemmelser om kvalitet for uteareal/lekeareal er oppfylt.

Tabell 2-1. Føring for utnyttelsesgrad i byutviklingssaker. Kilde: Kommuneplan for Stavanger 2014-2029

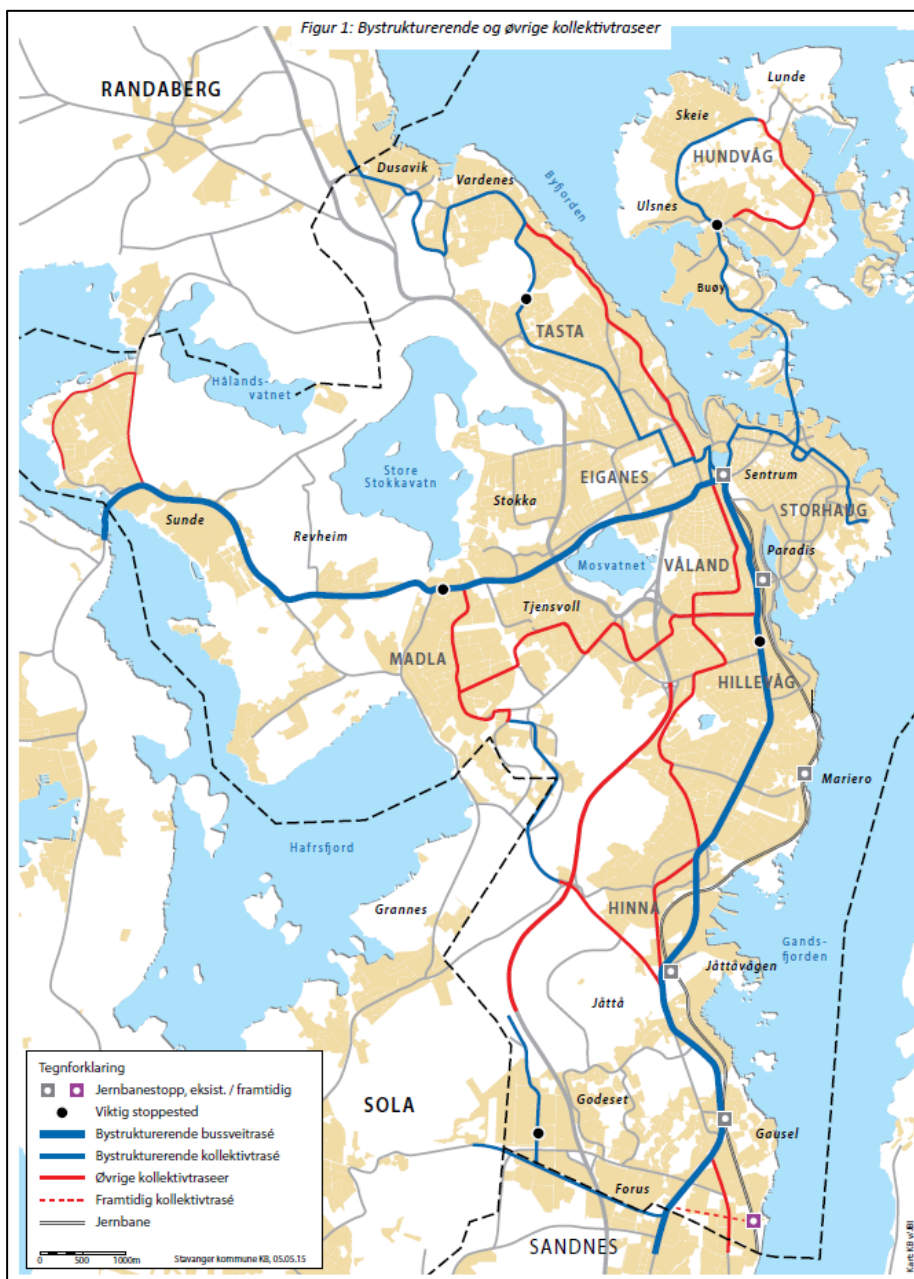
Boligandel (dersom dette er i tråd med formålet i arealdelen)	Min- maks % BRA i: - influensområder for bystrukturerende kollektivtraseer vist i figur 1 - 1000m radius fra Stavanger sentrum (Stavanger stasjon) - 500 m radius fra senterområder (midtpunkt)	Min- maks % BRA i områder med høy arealutnyttelse vist i figur 2
100	70-150	90-180
60	90-160	110-200
30	110-170	130-210
10	130-180	150-220
0	160-240	160-300
Avgrensning	Influensområder for bystrukturerende kollektivtraseer: 500 m luftlinje fra bystrukturerende kollektivtrase på/langs fv. 44 og rv. 509, samt 300 m luftlinje fra øvrige bystrukturerende hovedkollektivruter vist i figur 1.	Områder med høy arealutnyttelse: Stavanger sentrum, bydelssentrene, innenfor 500 m gangavstand fra jernbanestopp, 300m luftlinje fra fv. 44 på strekningen Stavanger sentrum-Nesflåtveien og langs kollektivakser Forus (øst-vest+nord kfr kart), Stavanger Forum, Madla-Revheim områderegulering (plannr 2424) og universitetsområdet Ullandhaug. Dersom nye beregninger av gangavstand tilsier endret gangavstandsområder for jernbanestopp, kan kartavgrensningen avvikes. Interkommunal kommunedelplan for Forus vil kunne angi nye områder for høy arealutnyttelse.

Lokalisering av høyhus

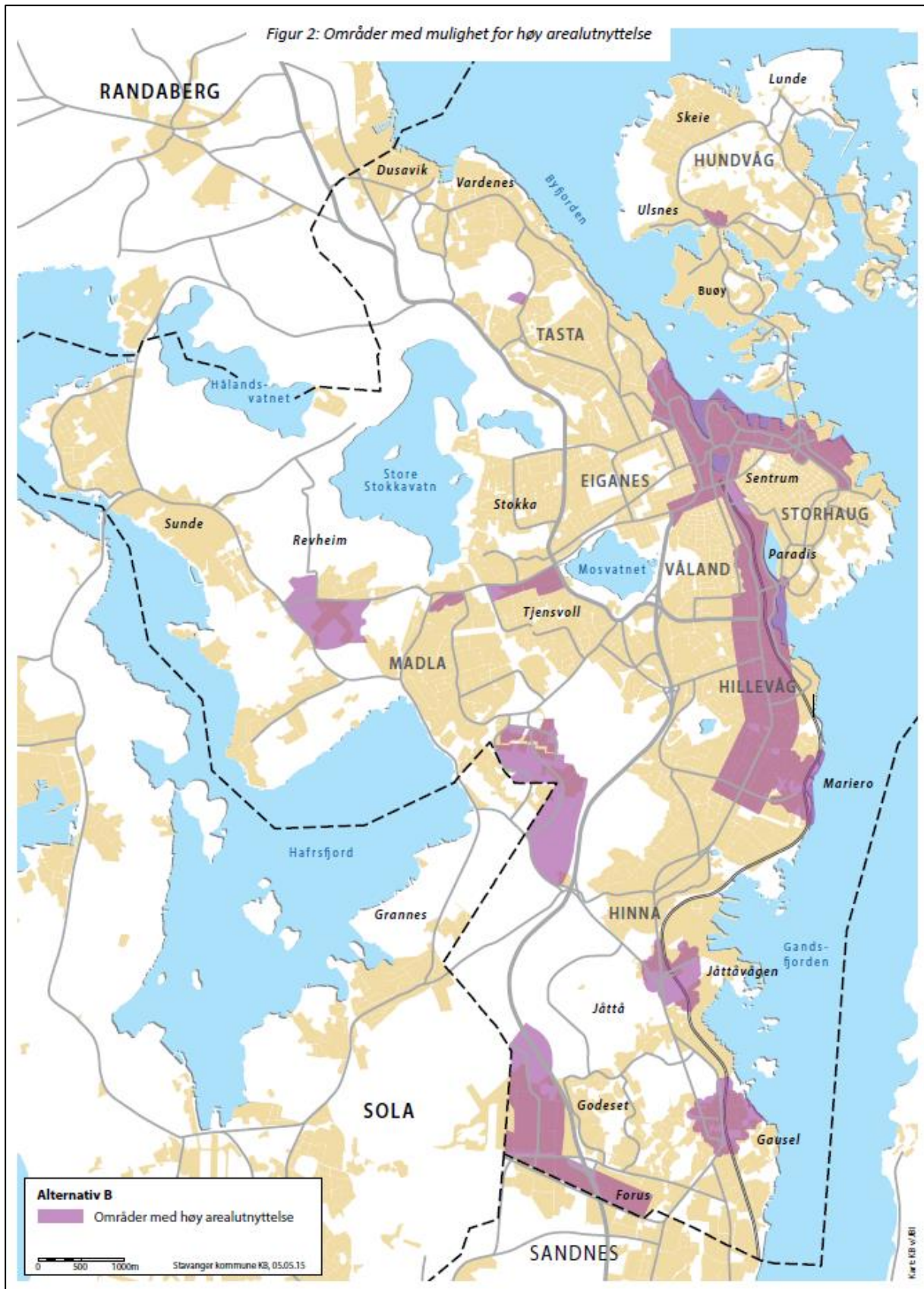
Det kan planlegges høyhus (>8 etasjer) i Stavanger sentrum, bydelssentrene, ved holdeplassene til jernbanen, på universitetsområdet, for Stavanger Universitetssykehus og i hensynssoner omforming ved bussveitrasé i fv. 44 og rv. 509. [...]. Ved innpassing av høyhus kan høyere utnyttelsesgrad enn angitt i [Tabell 2-1] vurderes og fastsettes særskilt.

Retningslinjer om lokalisering av virksomheter

1. Kommunale og regionale funksjoner som dekker behov for hele befolkningen bør ligge i Stavanger sentrum og sentrumsnære områder (mindre enn 3 km gangavstand).
2. Offentlige og private servicefunksjoner bør lokaliseres i bydels- og lokalsentrene. Det bør legges til rette for at kulturfunksjoner og offentlig/privat tjenestetilbud bør gis i disse områdene.
3. Arbeids- og besøksintensive virksomheter bør lokaliseres slik (i prioritert rekkefølge):
 - a. innenfor sentrumsområdene avgrenset i kommuneplanens arealdel
 - b. < 500 m gangavstand fra holdeplasser på bussveitraseen i fv.44 og rv.509
 - c. < 300m fra øvrige hovedkollektivtraseer
4. I nye planer bør ikke industri- og lagervirksomheter plasseres i områdene beskrevet i punkt 3a.



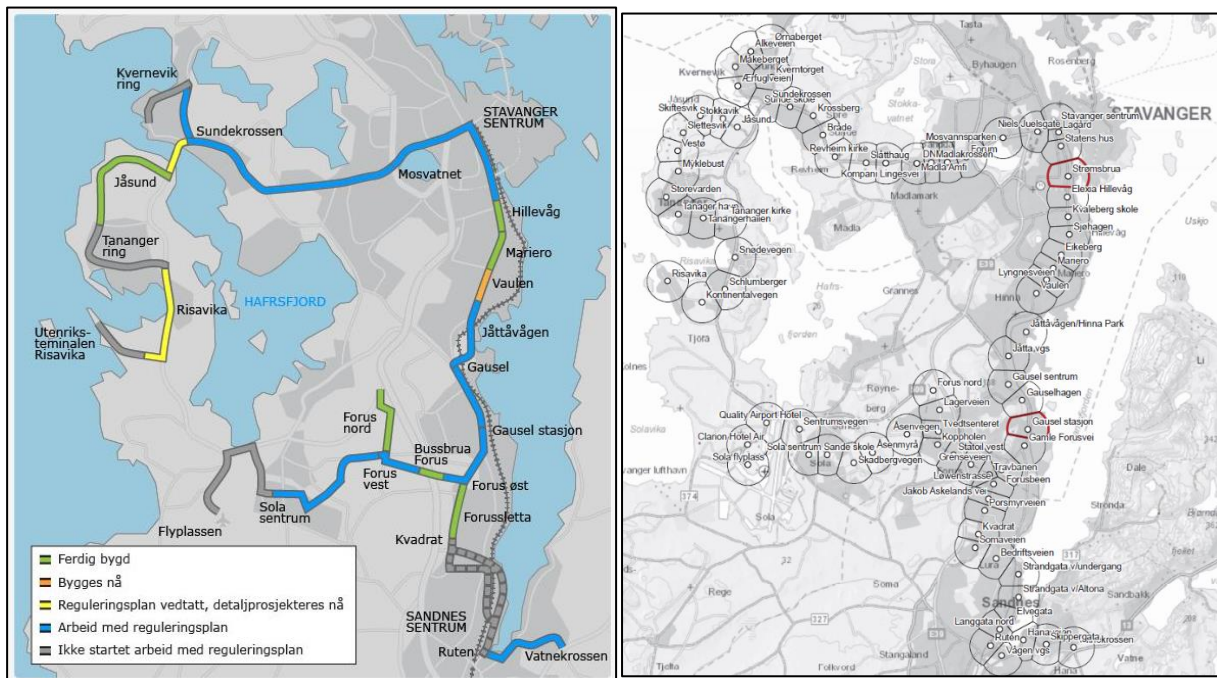
Figur 2-3. Bystrukturerte kollektivtraseer i Stavanger. Kilde Kommuneplan for Stavanger 2014-2029



Figur 2-4. Områder med mulighet for høy arealutnyttelse. Kilde Kommuneplan for Stavanger 2014-2029

2.2.3 Bussveien i Stavangerregionen

Bussveien i Stavangerregionen er et storstilt kollektivinfrastrukturprosjekt som er planlagt ferdigstilt i 2021.



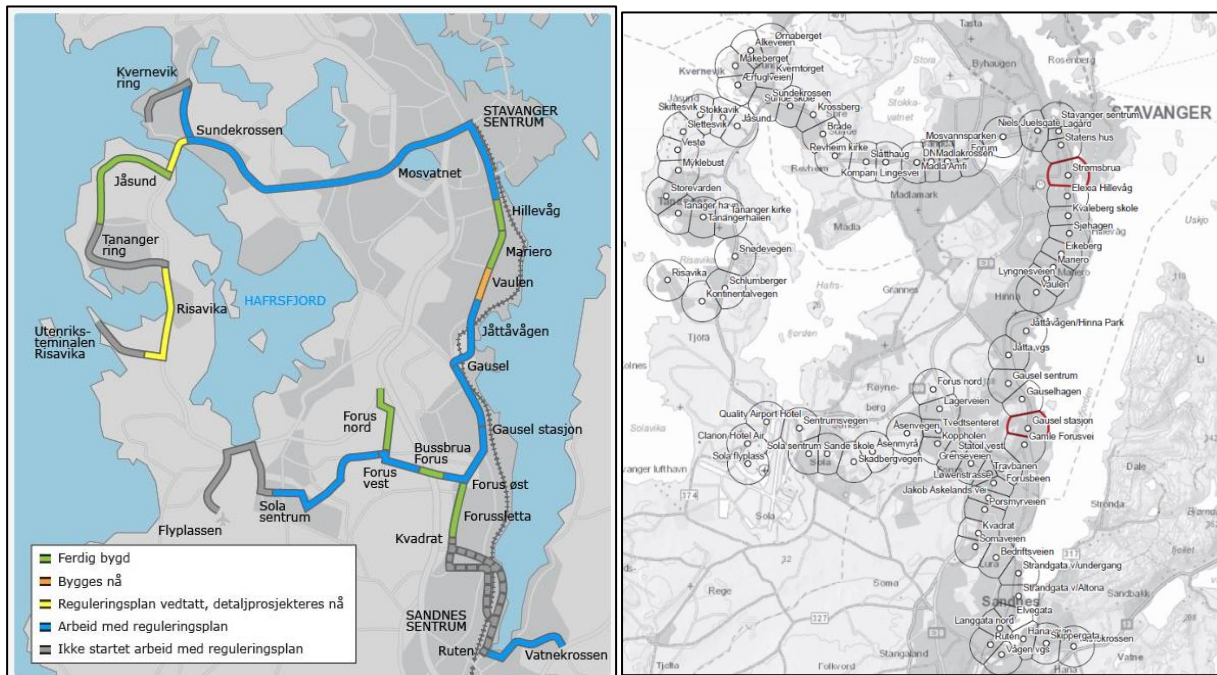
Figur 2-5 viser den planlagte bussveien og de utvalgte holdeplassene Gausel og Strømsbrua.

Den planlagte bussveien i Stavanger er et «Bus Rapid Transport-konsept» (BRT) der trolleybusser vil gå i egne traseer på 90 % av strekningen og ha trafikal prioritet i blandet trafikk for å unngå kø (bussveien.no 2016). En Trolleybuss er en elektrisk buss som får strøm fra en kjøreledning på samme måte som en bybane. Denne busstypen var den mest miljøvennlige teknologien som ble vurdert, er energieffektiv og har et lavt støynivå. Bussene skal ha forutsigbar reisetid og høy frekvens, og bussveien skal dermed bli et velstrukturert buss-system med høy kapasitet og gode kvaliteter. Til sammen 26 strekninger på totalt 50 km utgjør det totale Bussveien-prosjektet som skal være ferdig sommeren 2021, og som blir Europas lengste bussvei (bussveien.no 2016).

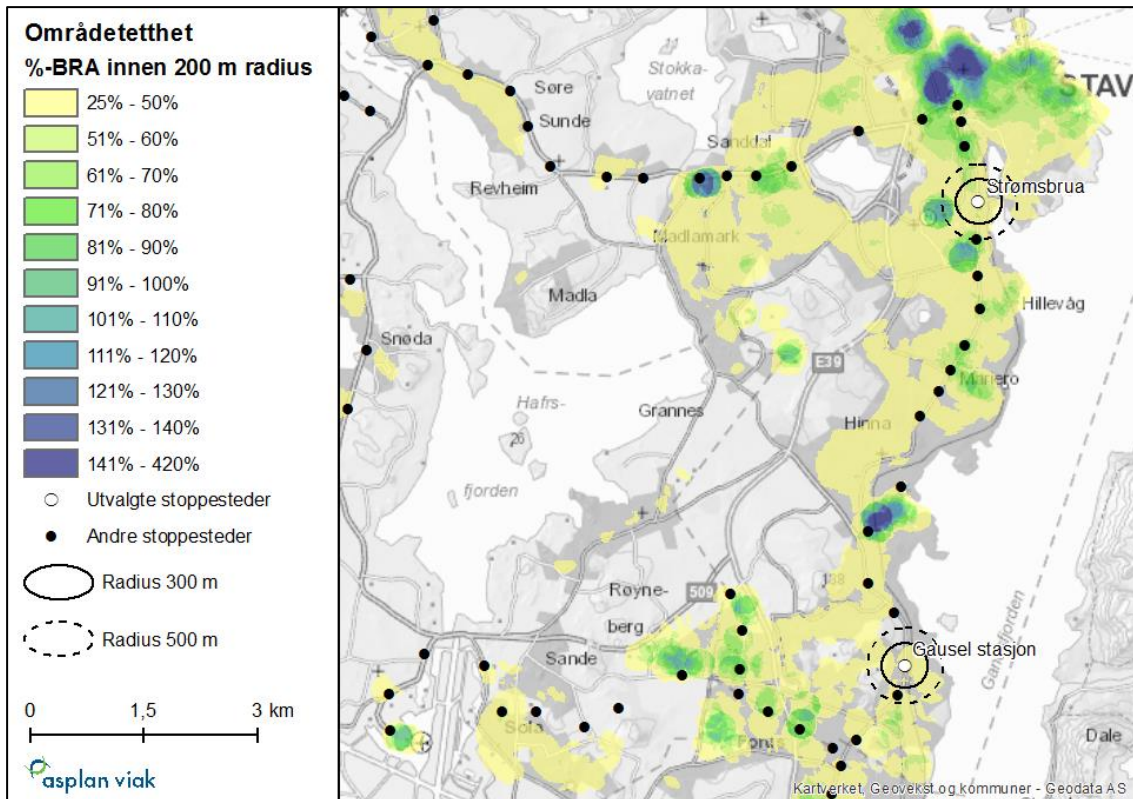
«Bus Rapid Transit» (BRT³) betegner generelt et høykvalitets busstilbud som har et tydelig design, god framkommelighet og høy kapasitet, er kostnadseffektivt og tilgjengelig. For å sikre at bussene er raske, pålitelige og punktlig etableres et kollektivnettverk der bussen kjøres i separate felt eller eventuelt at bussen får høy trafikal prioritet gjennom for eksempel kryss, i tillegg til forhåndsbillettering. Konseptet går ut på «å kjøre buss, tenke bane», altså stille de samme krav til gode bussløsninger som man gjør til bane. Det gir kollektivtransporten høy mobilitet og kortere reisetid, og innføring av BRT gir økt kollektivtrafikk til en lavere pris enn bane (Asplan Viak, 2010, Statens vegvesen, 2014b, Statens vegvesen, 2016).

³ Det omtales gjerne som «Bus Rapid Transit» (BRT) i USA, Kina og India, mens man i Australia gjerne snakker om «Transit Way» («T-way») og i Europa «busways».

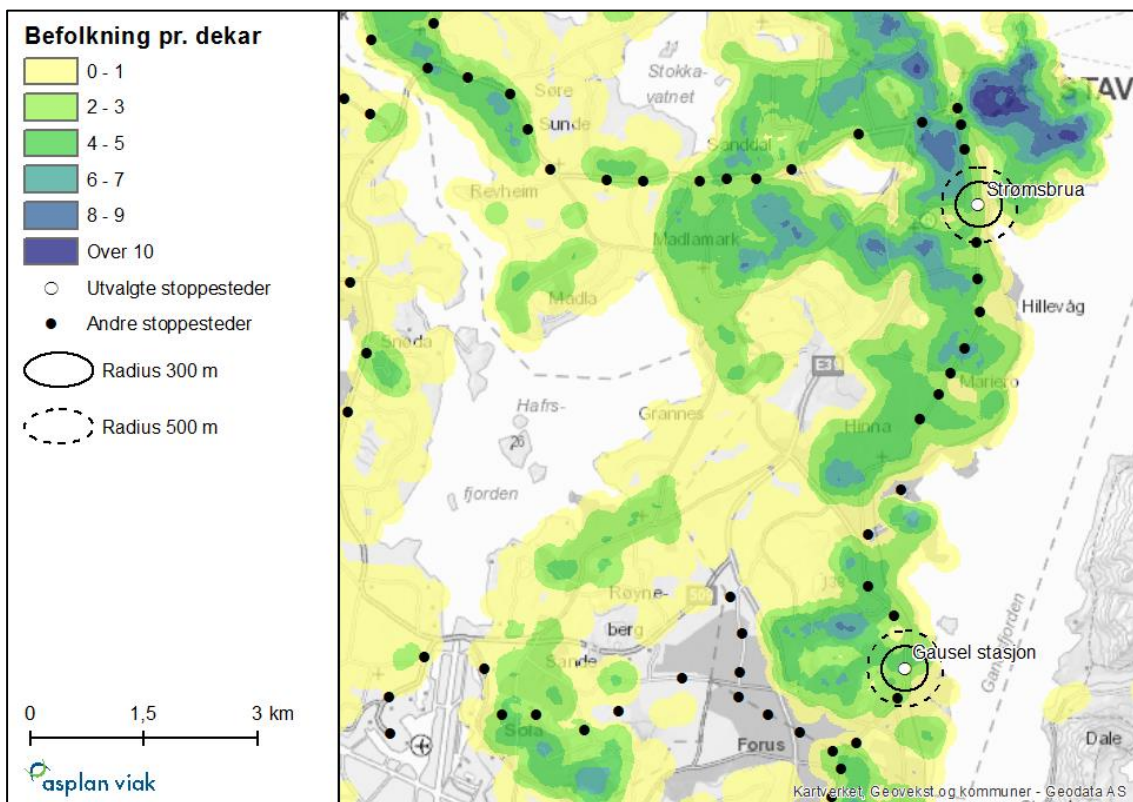
Områdetetthet (% av bebygd areal innenfor 200 m radius), befolkningstetthet (antall bosatte pr. dekar) og arbeidsplassstetthet (antall ansatte pr. dekar) langs kollektivårene for Bussvei 2020 er vist i Figur 2-6, Figur 2-7 og Figur 2-8. Det er i dag lav områdetetthet i området rundt knutepunktet Paradis/Strømsbrua sammenlignet med øvrige deler av Stavangerregionen. Det samme gjelder for området rundt Gausel stasjon. Det er også relativt lav befolknings- og arbeidsplassstetthet ved de to knutepunktene i dag.



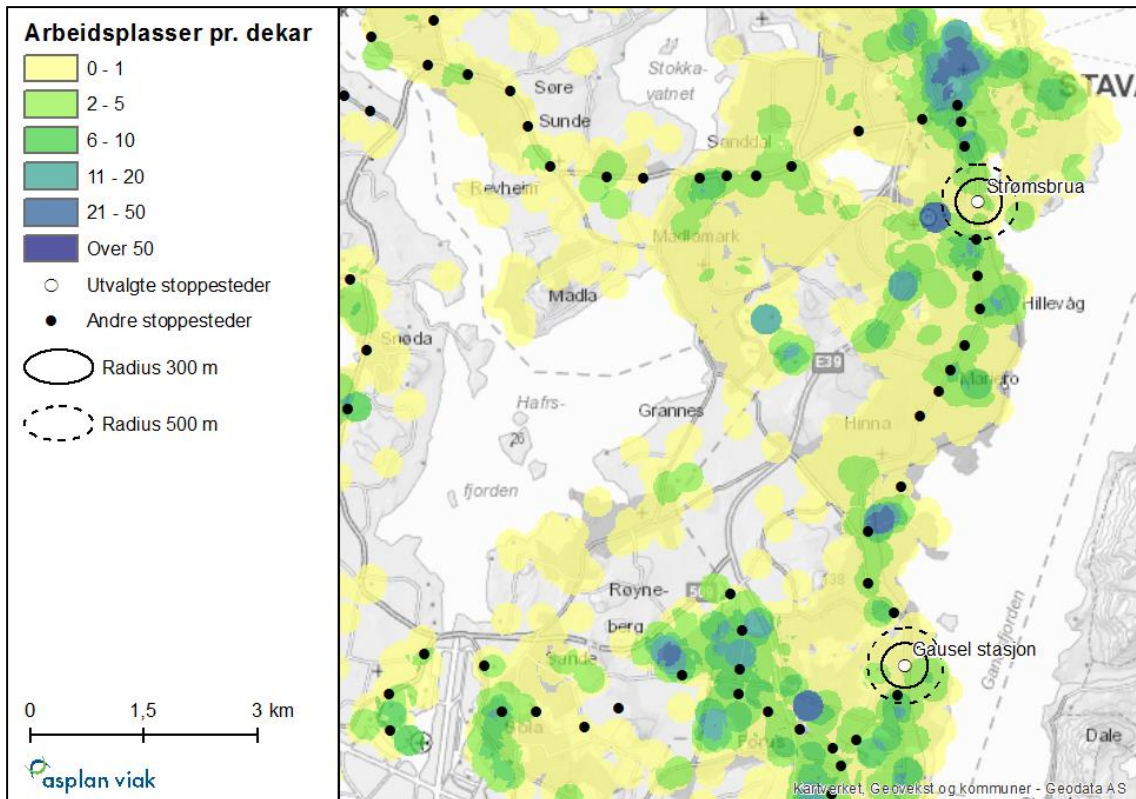
Figur 2-5. Til venstre: Bussveien 2020 (Statens Vegvesen u.d). Til høyre: influensområdet på 500 meter rundt stasjonene. Røde sirkler rundt utvalgte holdeplasser.



Figur 2-6 Områdetetthet langs bussveien i Stavangerregionen



Figur 2-7 Befolkningstetthet langs bussveien i Stavangerregionen

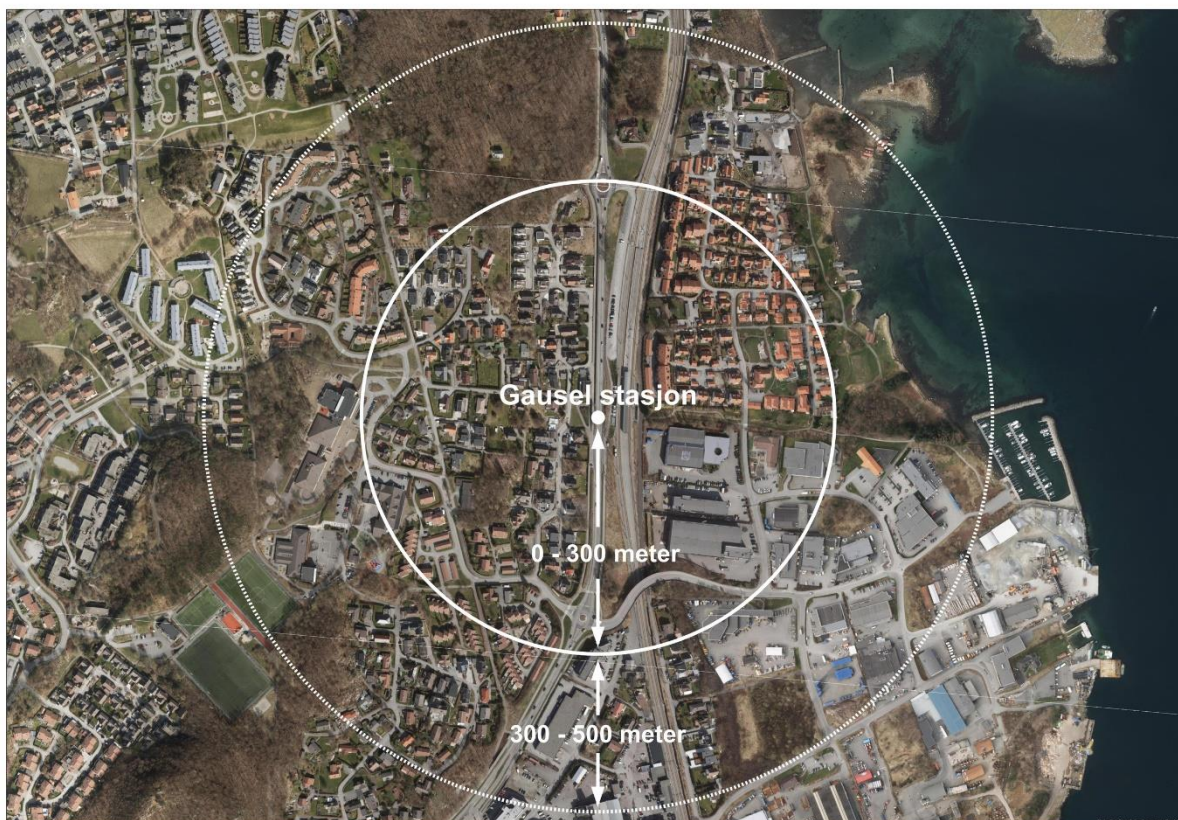


Figur 2-8 Arbeidsplass tetthet langs bussveien i Stavangerregionen

2.2.4 Gausel stasjon

Gausel stasjon ligger sør i Stavanger kommune, ca 8 km fra sentrum. Gausel er også en stasjon på Jærbanen, og vil bli holdeplass i det nye bussveisystemet. Området ligger i det sentrale bybåndet mellom Stavanger og Sandnes.

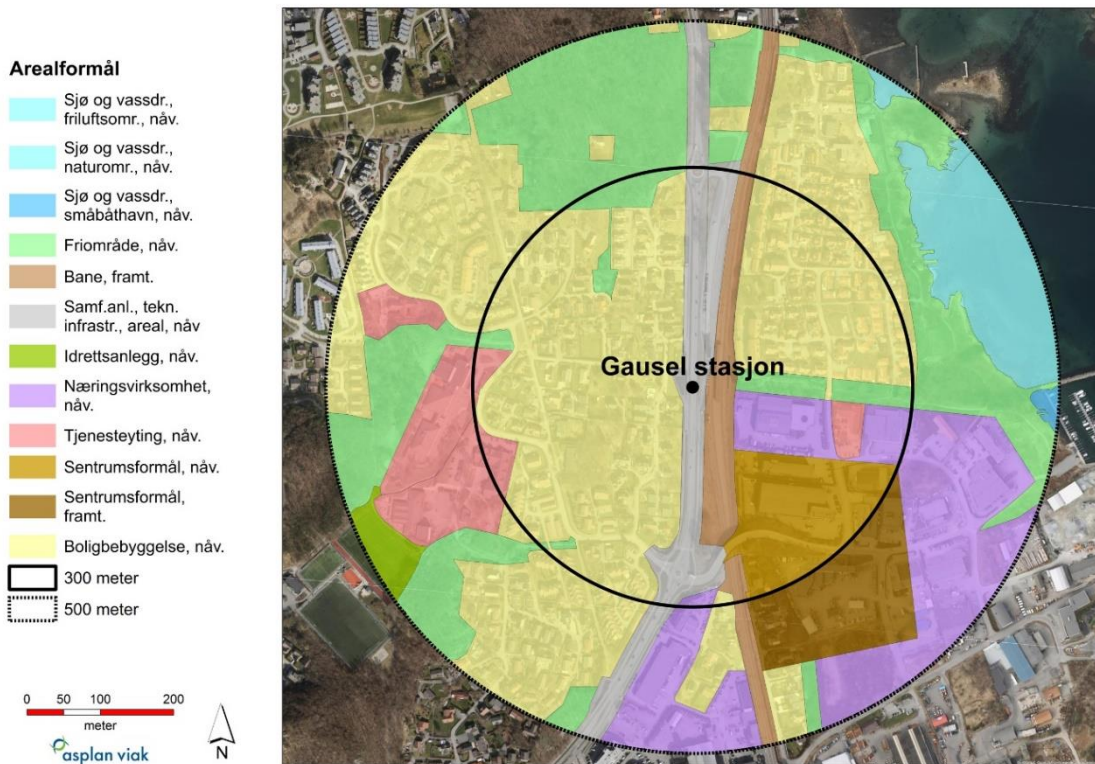
I Figur 2-9 vises Gausel stasjon og hvilke områder som faller innenfor hhv. 300 meter og 500 meter fra lokaliseringen. Bebyggelsen består i hovedsak av eneboliger og industribygninger. Det er også en del grøntområder innenfor knutepunktet.



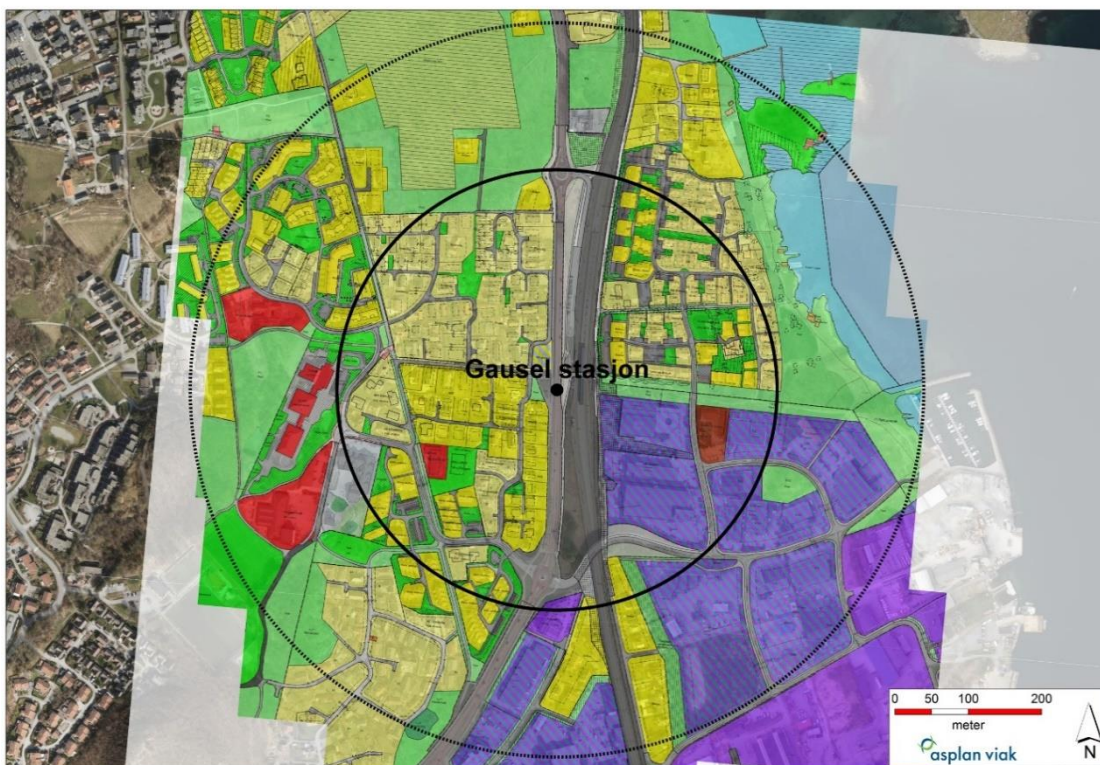
Figur 2-9 Områder innenfor 300 m og 500 m fra Gausel stasjon

Kommuneplanens arealdel innenfor knutepunktet Gausel stasjon vises i Figur 2-10. Ca. 40 % av arealene innenfor knutepunktet er regulert til boligbebyggelse, 20 % til friområder, 10 % til sentrumsformål og 10 % til næringsvirksomhet. Resterende 20 % er regulert til sjø/vassdrag, vei og bane.

Gjeldende reguleringer innenfor knutepunktet Gausel stasjon vises i Figur 2-11. Det er utarbeidet reguleringsplaner innenfor hele knutepunktetsområdet. I hovedsak er det regulert til boligformål, grønnstruktur og næringsbebyggelse. Samtlige områder regulert til bebyggelse er utbygd, og ingen av planene er av nyere dato.



Figur 2-10 Arealformål (kommuneplanens arealdel) innenfor 300 m og 500 m fra Gausel stasjon



Figur 2-11 Reguleringsplaner innenfor 300 m og 500 m fra Gausel stasjon. Kartgrunnlaget er hentet fra Stavanger kommunes kartportal. Lysegule arealformål er frittliggende småhusbebyggelse, mens mørkegul er konsentrert småhusbebyggelse. For detaljert tegnforklaring av arealformålene henvises det til denne kartportalen (http://webhotel3.gisline.no/WebInnsyn_Stavanger/Klient/Vis/Planer_Stavanger).

Regionale føringer for Gausel stasjonsområde

Gausel stasjon ligger i større område bestående av blant annet sentrale Stavanger og Stavanger sør, og som er angitt som prioritert for boligbygging mot 2020.

Området er videre angitt som lokalsenter i den regionale senterstrukturen. Lokalsenter beskrives som *«et senter for en bydel eller et større nærområde i kommunen. Senteret kan inneholde handel, næring, bolig, kultur, offentlig og privat tjenesteyting som skal rettes mot den bydelen eller det området senteret skal betjene og som kun er dimensjonert for å dekke lokale behov.»*

Området ligger innenfor bybåndet Stavanger – Sandnes, og er dermed innenfor området som i Regional plan for Jæren har høyeste krav til tetthet (ref. Figur 2-1):

- 6-12 boliger/dekar
- % BRA: 70 – 160

Planen angir at de største sentrene, med det beste kollektivtilbudet bør ligge i øvre del av denne skalaen. Gausel er angitt som lokalsenter, og tilhører dermed ikke «de største sentrene», men med flere bussveilinjer og jernbanestasjon, vil området få en meget god kollektivtilgjengelighet.

Grøntkorridor fra øst mot stasjonen er angitt som del av regional grønnstruktur.

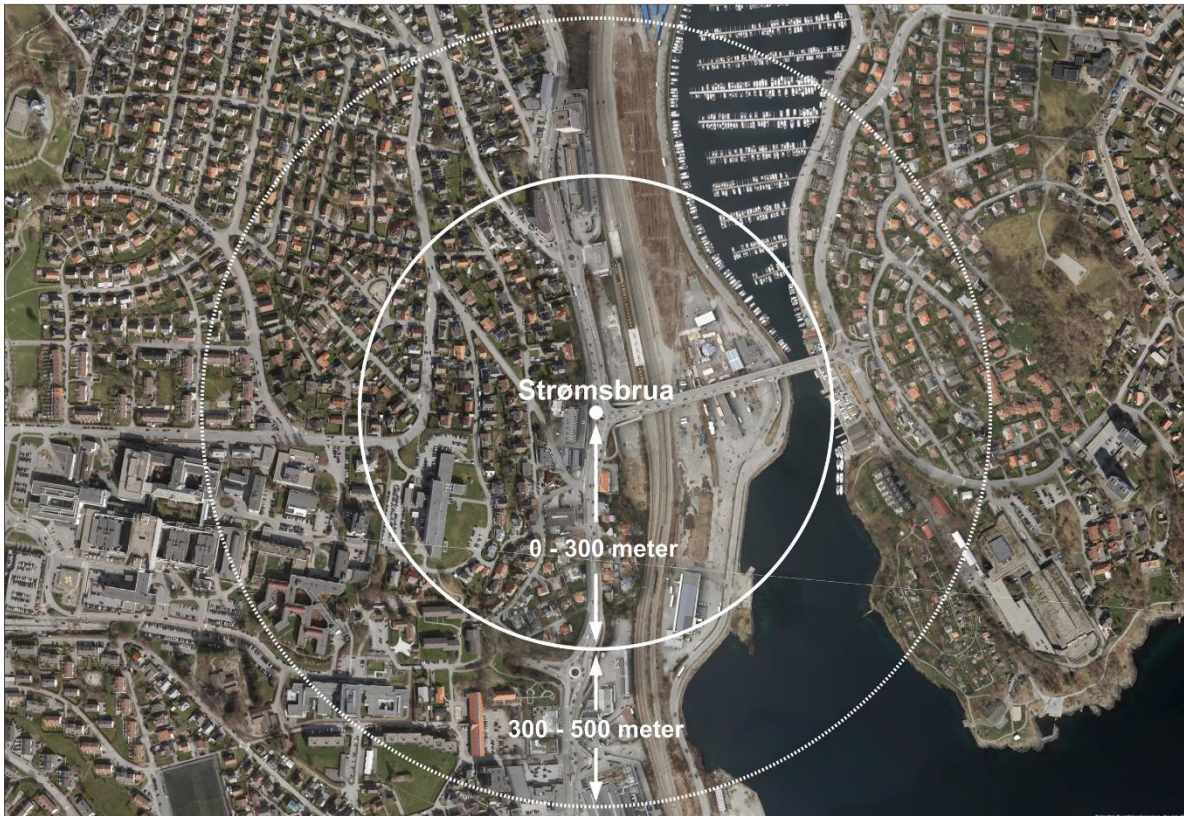
Kommunale føringer for Gausel stasjonsområde

Gausel stasjonsområde inngår i «områder med høy arealutnyttelse» i kommuneplanen, med forventning om 90-300 % BRA, avhengig av boligandelen i reguleringsplanforslaget (ref. Tabell 2-1).

2.2.5 Paradis/Strømsbrua

Paradis er et område som ligger i utkanten av Stavanger sentrum, i overkant av en kilometer sør for Domkirkeplassen. Området har stasjon på Jærbanen, og vil bli holdeplass i det nye bussveisystemet.

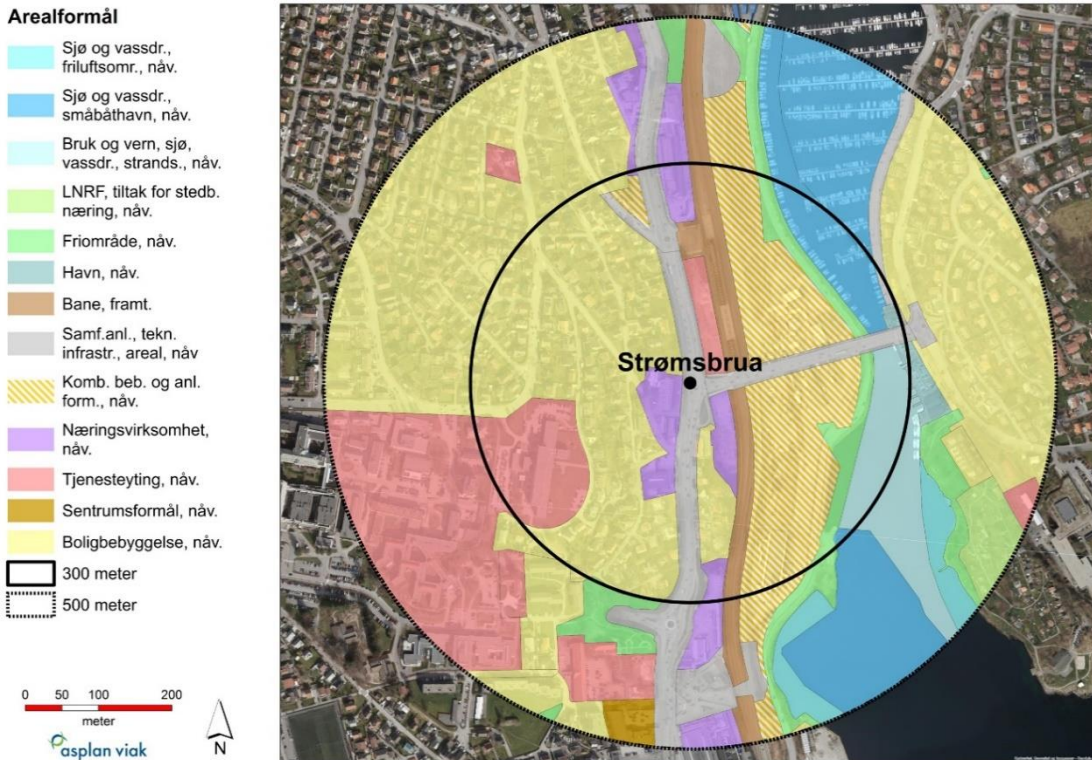
I Figur 2-12 vises Paradis/Strømsbrua og hvilke områder som faller innenfor hhv. 300 meter og 500 meter fra lokaliseringen. Bebyggelsen består i hovedsak av eneboligområder. En del av Sykehuset i Stavanger faller også innenfor området.



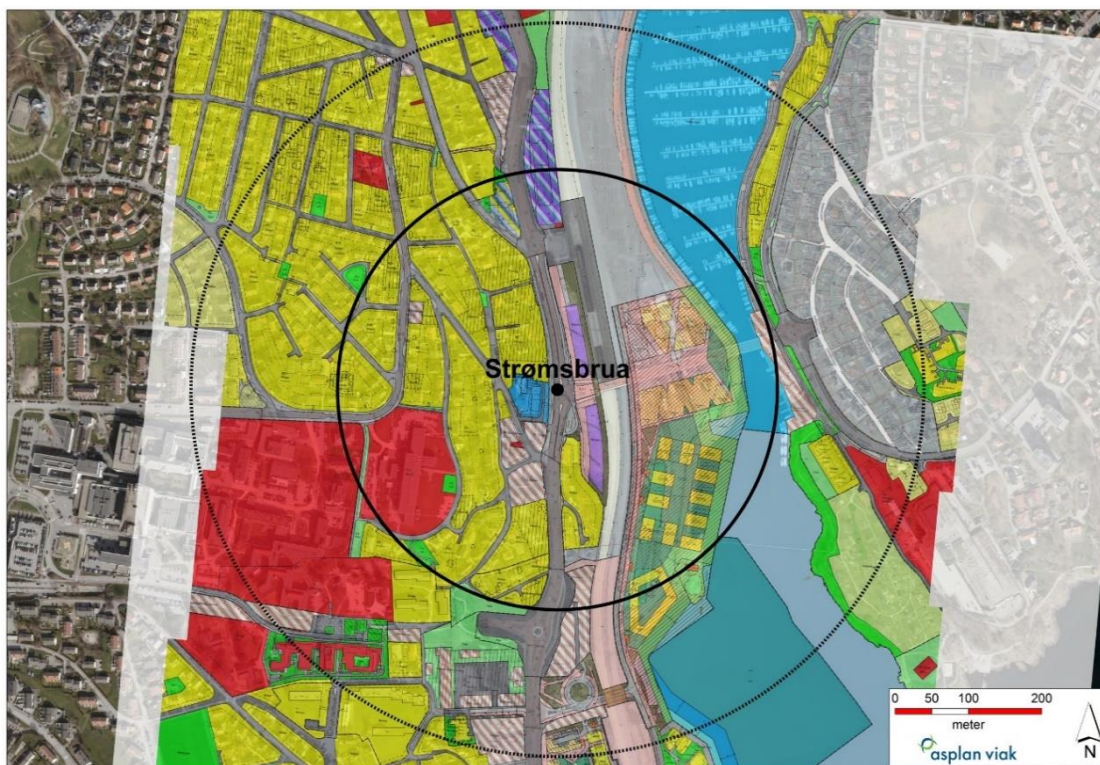
Figur 2-12 Områder innenfor 300 m og 500 m fra Strømsbrua/Paradis knutepunkt

Kommuneplanens arealdel innenfor knutepunktet Paradis/Strømsbrua vises i Figur 2-13. Ca. 40 % av arealene innenfor knutepunktet er regulert til boligbebyggelse, 15 % til tjenesteyting (sykehus), 10 % til kombinert bebyggelse- og anleggsformål, 5 % til næringsvirksomhet og 5 % til friområde. Resterende 25 % er regulert til sjø/vassdrag, vei og bane.

Gjeldende reguleringer innenfor knutepunktet Paradis/Strømsbrua vises i Figur 2-14. Det er ikke utarbeidet reguleringsplaner for områdene nord og øst for Strømsbrua. Resterende områder er i hovedsak regulert til boligformål, tjenesteyting, grønnstruktur og sjø/vassdrag. Det uregulerte området nord for Strømsbrua er i kommuneplanen regulert til bebyggelse og anlegg. I dag er området ubebygget. Det uregulerte området øst for Strømsbrua er en del av et større eneboligområde.



Figur 2-13 Arealformål (kommuneplanens arealdel) innenfor 300 m og 500 m fra Strømsbrua/Paradis knutepunkt



Figur 2-14 Reguleringsplaner innenfor 300 m og 500 m fra Strømsbrua/Paradis knutepunkt. Kartgrunnlaget er hentet fra Stavanger kommunes kartportal. Lysegule arealformål er frittliggende småhusbebyggelse, mens mørkegul er konsentrert småhusbebyggelse. For detaljert tegnforklaring av arealformålene henvises det til denne kartportalen (http://webhotel3.gisline.no/WebInnsyn_Stavanger/Klient/Vis/Planer_Stavanger).

Regionale føringer for Paradis stasjonsområde

Sentrale Stavanger er blant flere områder som er prioritert for boligbygging med særlig fokus i perioden mot 2020. Området Paradis er i seg selv ikke utpekt i den regionale senterstrukturen, men ligger i utkanten av Stavanger sentrum, som er angitt som fylkessenter: «*Sentrale fellesfunksjoner i fylket bør lokaliseres i fylkessenteret.*» Stavanger er fylkessenter for Rogaland.

Området ligger innenfor bybåndet Stavanger – Sandnes, og er dermed innenfor området som i Regional plan for Jæren har høyeste krav til tetthet (ref. Figur 2-1):

- 6-12 boliger/dekar
- % BRA: 70 – 160

Den regionale planen angir at de største sentrene, med det beste kollektivtilbudet bør ligge i øvre del av denne skalaen. Paradis ligger i utkanten av fylkessenteret, og kan dermed sies å tilhøre de største sentrene. Samtidig vil området få en meget god kollektivtilgjengelighet, og tilhører dermed områdene som bør ligge i øvre del av tetthetsskalaen.

Kommunale føringer for Paradis stasjonsområde

Paradis stasjonsområde inngår i «områder med høy arealutnyttelse» i kommuneplanen, med forventning om 90-300 % BRA, avhengig av boligandelen i reguleringsplanforslaget (ref. Tabell 2-1).

2.3 Bergen

2.3.1 Forslag til regional areal- og transportplan for Bergensområdet⁴

Forslag til regional areal- og transportplan for Bergensområdet har som overordnet mål at Bergensområdet skal være en bærekraftig og konkurransedyktig vekstregion, hvor utbyggingsmønster og transportsystem gir mulighet for effektiv utnytting av samfunnsressurser og infrastruktur. Når planen er vedtatt skal retningslinjene legges til grunn for kommunal planlegging.

Med hensyn til senterstruktur og utbyggingsmønster er det mål om at Bergensområdet skal ha en flerkjernet senterstruktur med selvforsynte senter, i samsvar med et definert senterhierarki. Hovedtyngden av vekst i arbeidsplasser og bosteder skal komme innenfor definerte vekstsoner.

Kommuner, fylkeskommune og statlige organ skal legge til rette for et framtidig utbyggingsmønster som bygger opp under målet for den regionale planen, og legger til rette for en bærekraftig utvikling.

For å nå regionale målsettinger om reduserte utslipp av klimagasser, lokal luftforurensing og målsettinger om nullvekst i personbiltransporten, må veksten i hovedsak komme i områder som legger til rette for at transportveksten kan skje med kollektiv, sykkel og gange. Det er på denne bakgrunn definert regionale vekstsoner der hoveddelen av veksten bør skje.

Regionale vekstsoner er areal som er knyttet til fylkessenter, bydels- eller regionsenter, og i gangavstand til kollektivstopp. I Bergen inngår arealer i nærheten av lokalsentre i kollektivsystemets bystamlinjer.

Bergen bør legge middelprognoser til grunn for arealplanleggingen. Kommunen har i gjeldende kommuneplan en fortettingsstrategi der 80 % av veksten skal skje innenfor eksisterende byggesone. I tillegg blir utbygging langs bybanen prioritert. Ny utbygging i Bergensområdet bør forsterke disse prinsippene og konsentreres om fylkessenter, bydelssenter, lokalsenter og nærsenter. Bystamlinjene blir sentrale i fortettingsstrategien. Lokalsentre langs bybanen vil være særlige satsingsområder i planperioden.

Regionale vekstsoner er definert som arealer i tilknytning til:

- *Fylkessenter, og som samtidig er i gangavstand til kollektivstopp*
- *Bydelssenter eller regionsenter, og som samtidig er i gangavstand til kollektivstopp*
- *Andre senter innenfor bystamlinjene i kollektivsystemet, og som samtidig er i gangavstand til kollektivstopp*

I henhold til planforslaget bør kommunene i regionen legge til rette for arealeffektiv utbygging i regionale og lokale vekstsoner.

⁴ Høringsutkast juni 2015

2.3.2 Kommuneplanens arealdel 2010⁵

Planbeskrivelse med bestemmelser

Bergen har målsetting om at 60% av boligbyggingen skal skje som fortetting, og at 40 % kan skje som feltutbygging. De prioriterte fortettingsområdene er definert som senterområder langs bybanen, men fortetting og fornyelse skal også prioriteres i og rundt sentrum, bydelssentrene og lokalsentrene. Fortettingsstrategien må også sees i sammenheng med økt fokus på jordvern.

Ringvegsystemet skal ha prioritet, samtidig som det skal bygges sterke kollektivakser fra bydelssentrene til sentrum. Det skal satses på bedre sykkelvegnett. Hovedstrategien i parkeringspolitikken ligger fast og innarbeides i kommuneplanens bestemmelser.

I fortettingsstrategien anbefales det som et hovedgrep å dele byggesonen inn i prioriterte fortettingsområder og andre områder. I de prioriterte områdene er det et overordnet mål om økt tetthet og en forsterking av de urbane strukturene. Det forutsettes at tetthet og byggehøyde skal økes, særlig langs Bybanen. Det skal utarbeides områdereguleringsplaner for en rekke senterområder. Ytterligere avgrensning av og detaljering i senterområdene fastsettes i områdereguleringsplanene.

Videre utbygging av Bybanen i retning vest og nord er under planlegging, inkludert utbyggingsrekkefølge for de neste etappene.

Bestemmelser og retningslinjer til kommuneplanens arealdel 2010

Arealkategorien sentrumsformål omfatter samferdselsanlegg og teknisk infrastruktur, grønnstruktur og alle former for bebyggelse og anlegg med unntak av industri, lager, fritidsbebyggelse og råstoffutvinning.

Innenfor disse rammene gjelder følgende maksimale byggehøyder (inkl. takoppbygg) og arealutnyttelse:

- *Sentrum (S 1): 27 meter*
- *Bydelssentre (S 17, 21, 26, 27, 30, 33): 22 meter, %-BRA = 250%*
- *Sjøfronten (S 8): 16 meter, %-BRA = 200%*
- *Lokalsentra og bybanestopp: 16 meter, %-BRA = 250%*
- *Bybanestopp mellom Danmarks plass og Paradis (S 11, 12, 12 b, 14, 15, 37, 38): inntil 20 meter kan vurderes for enkeltbygg*

Angitt maksimal arealutnyttelse gjelder ved områdeplanlegging og samlet planlegging for flere eiendommer.

I reguleringsplan skal alt bruksareal, inkludert areal under bakken og parkeringsareal, tas med i beregningsgrunnlaget for grad av utnyttelse.

⁵ Vedtatt 17.10.2011, godkjent i Miljøverndepartementet 24.4.2013.

Ny kommuneplan er under rullering, og er planlagt sendt på høring våren 2017.

2.3.3 Bybanen i Bergen

Bybanen i Bergen åpnet 22. juni 2010, og besto da av 15 holdeplasser på en dobbeltsporet strekning på 9,8 km fra Sentrum til Nesttun. Sommeren 2013 ble linjen utvidet til Lagunen, med 5 holdeplasser og 3,6 km lengre bane. Byggetrinn 3 omfatter videre trasé fra Lagunen til Flesland flyplass, og 7 nye holdeplasser. Per oktober 2016 er linjen åpnet til Birkelandsskiftet. Resterende strekning med to holdeplasser inkl. Flesland, er planlagt ferdigstilt våren 2017 (Bybanen, 2015a). Bybanen i Bergen vil da gå fra Bergen sentrum (Byparken) til Flesland flyplass, en strekning på totalt 19,9 km, og ha 27 holdeplasser (Bybanen, 2015a).

Byggetrinn 4 av Bybanen er planlagt å gå fra Sentrum til Fyllingsdalen, via Haukeland sykehus og Mindemyren. Det er også planer for å utvide banen nordover, mot Sandviken og Åsane.

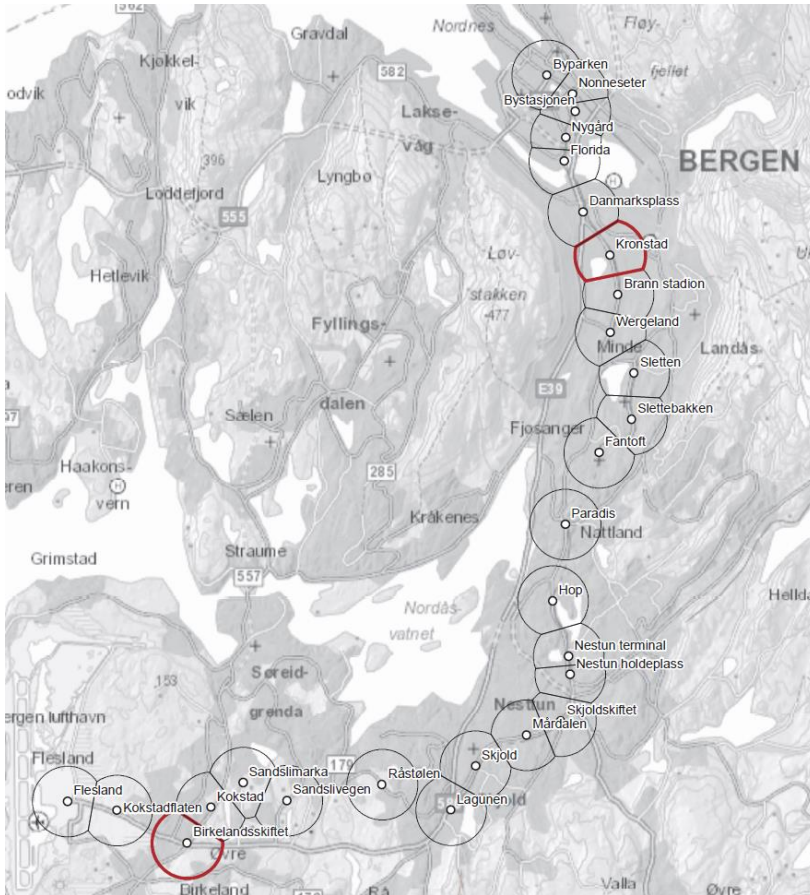
På hverdager går den første avgang fra Byparken kl. 05:45 og den siste kl. 01.00⁶. Det gir Bybanen et driftsdøgn på 19,25 timer⁷.

«Light rail transit» (LRT) eller bybane kan sies å være en moderne trikkelinje (eller en kryssning mellom trikk og T-bane) ved at den i hovedsak kjører i egen trasé, i tillegg til signalprioritering gjennom kryss, på bakkenivå i urbane strøk (Bybanen, 2013). Det gir bedre sikkerhet og mulighet for høyere fart enn den ordinære trikken, i tillegg til at den gjerne har større kapasitet fordi den opererer med en høyere frekvens. Holdeplassene ligger gjerne tett i bysentraene, noe som gir en god flatedekning, men det reduserer også gjennomsnittshastigheten. En sammenligning av ulike bybanetilbud viser at de gjerne holder en hastighet på 16-23 km/t, mens den raskeste linja ligger i Irland der gjennomsnittshastigheten er 35 km/t (ERRAC og UITP). God akselerasjon blir dermed viktigere enn høy toppfart.

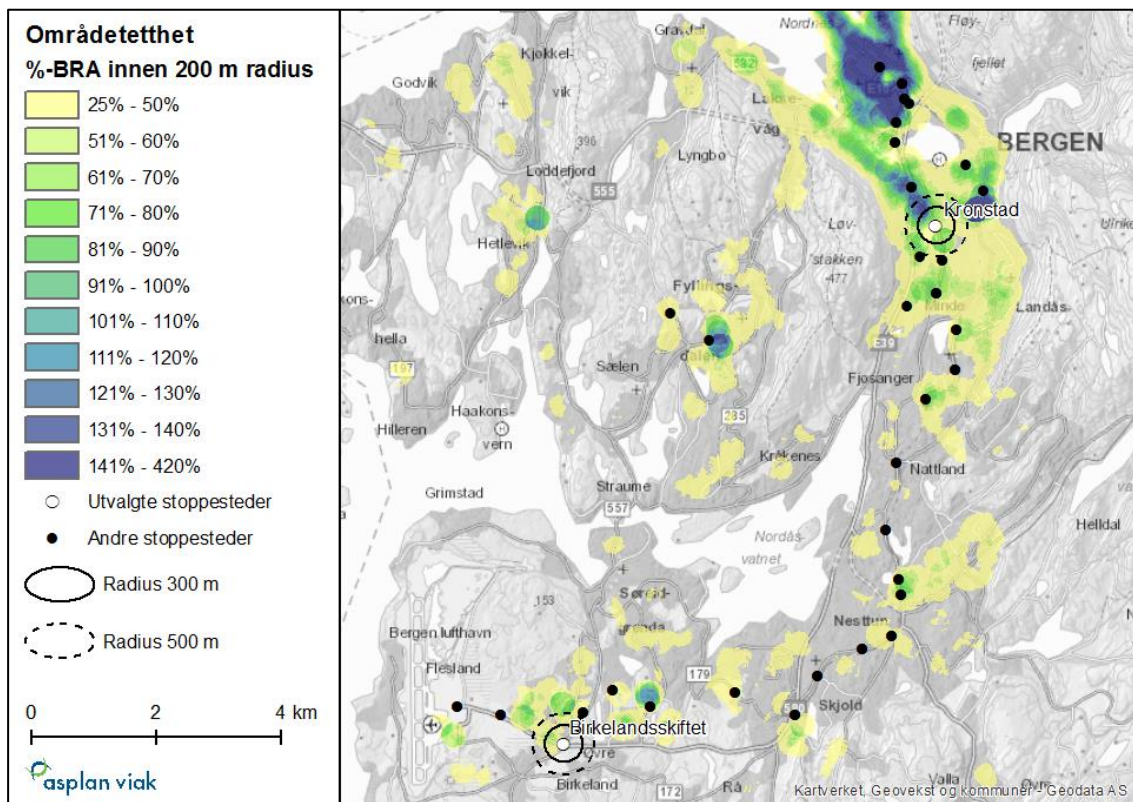
Områdetetthet (% av bebygd areal innenfor 200 m radius), befolkningstetthet (antall bosatte pr. dekar) og arbeidsplassstetthet (antall ansatte pr. dekar) langs Bybanen i Bergen er vist i Figur 2-16, Figur 2-17 og Figur 2-18. Sammenlignet med øvrige deler av Bergen er det middels til høy områdetetthet, befolkningstetthet og arbeidsplassstetthet ved Kronstad knutepunkt i dag. Ved Birkelandsskiftet er dagens områdetetthet og befolkningstetthet svært lav, mens det er middels høy arbeidsplassstetthet.

⁶ I helgene kjøres det også nattlinjer mellom kl. 01:20-3:40 med 20 minutters frekvens.

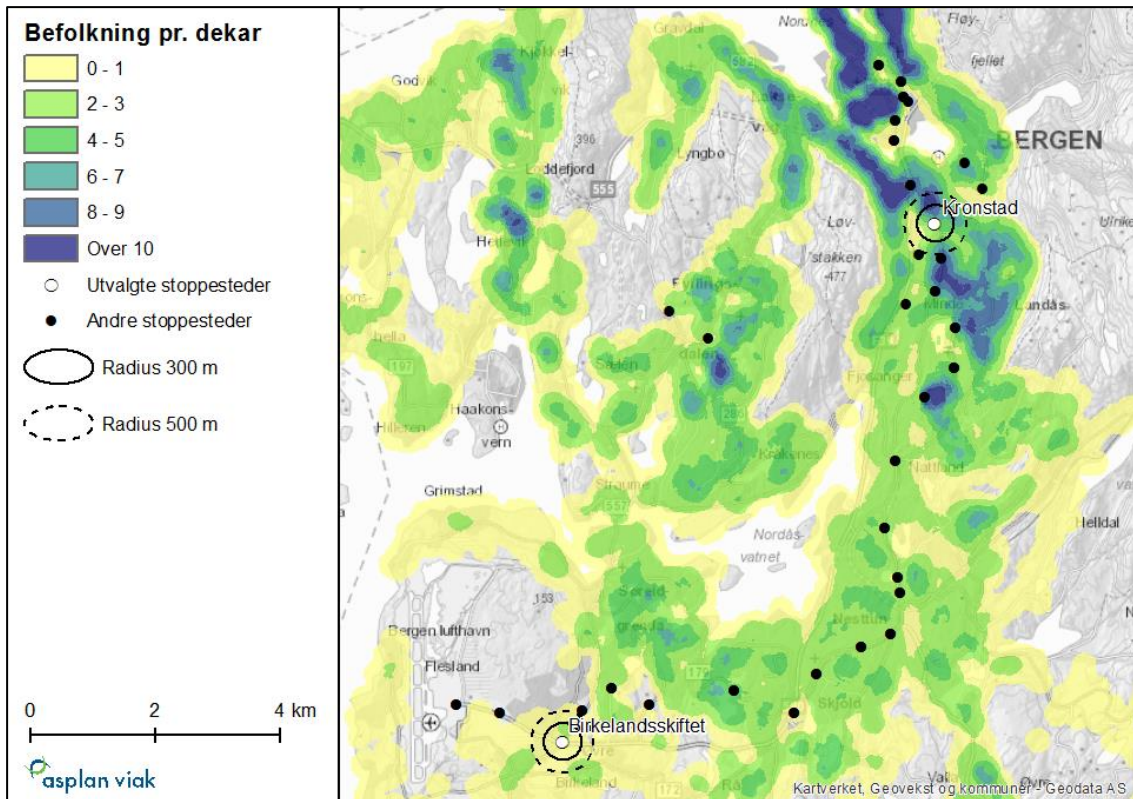
⁷ Driftsdøgnet for ruta fra Birkelandsskiftet er noe kortere, omtrent 18,9 timer, da den slutter å gå nesten en time før Bybanen fra Byparken. Til gjengjeld begynner den å gå 30 minutter tidligere om morgenen.



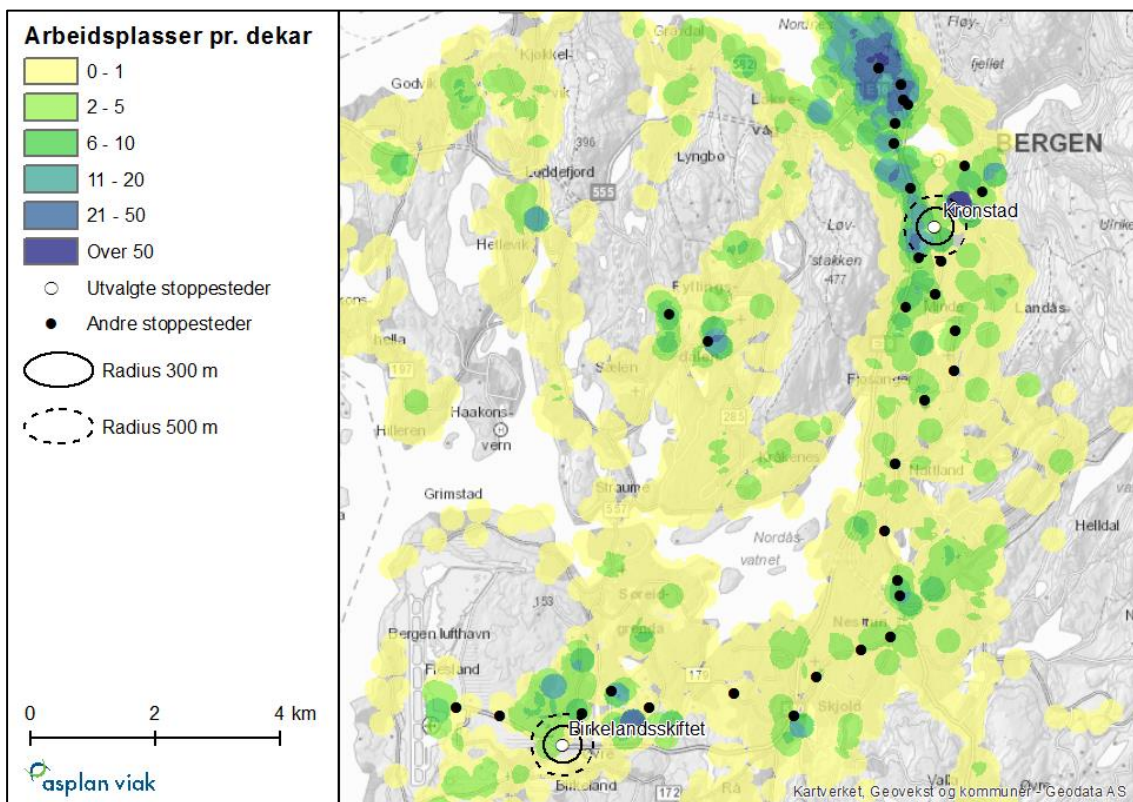
Figur 2-15. Bybanen i Bergen mellom Flesland og Byparken. Influensområdet på 500 meter radius rundt stasjonene. Røde sirkler rundt utvalgte holdeplasser.



Figur 2-16 Områdetetthet langs Bybanen i Bergen



Figur 2-17 Befolkningstetthet langs Bybanen i Bergen

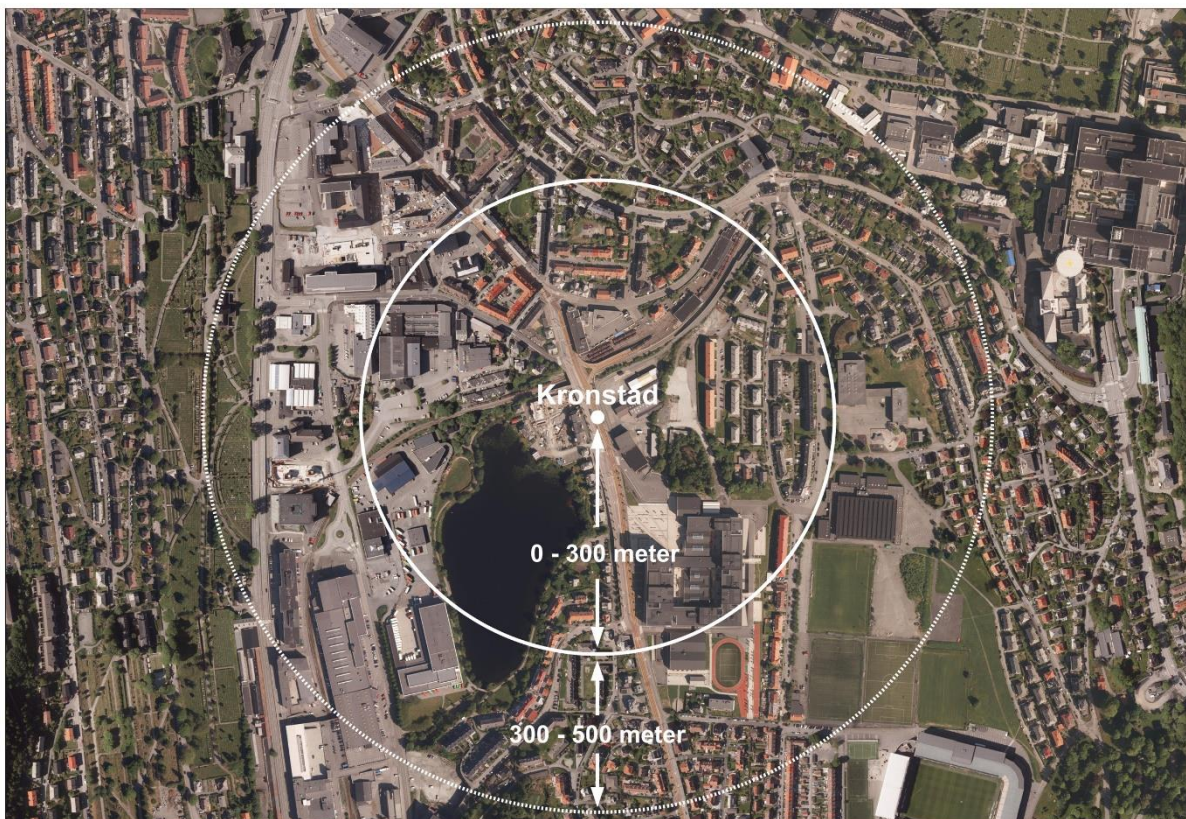


Figur 2-18 Arbeidsplassstetthet langs Bybanen i Bergen

2.3.4 Kronstad

Kronstad ligger ca 4 km fra Bergen sentrum, og er en holdeplass langs første byggetrinn av Bybanen. Det vil også bli etablert et stopp på Kronstad, drøyt 200 m fra dagens plassering i forbindelse med 4. byggetrinn av Bybanen, noe som vil gi området en svært god kollektivbetjening. Høgskolen i Bergen med 7 700 studenter ligger på Kronstad, og området er en del av bybåndet mellom Bergen sentrum og Flesland.

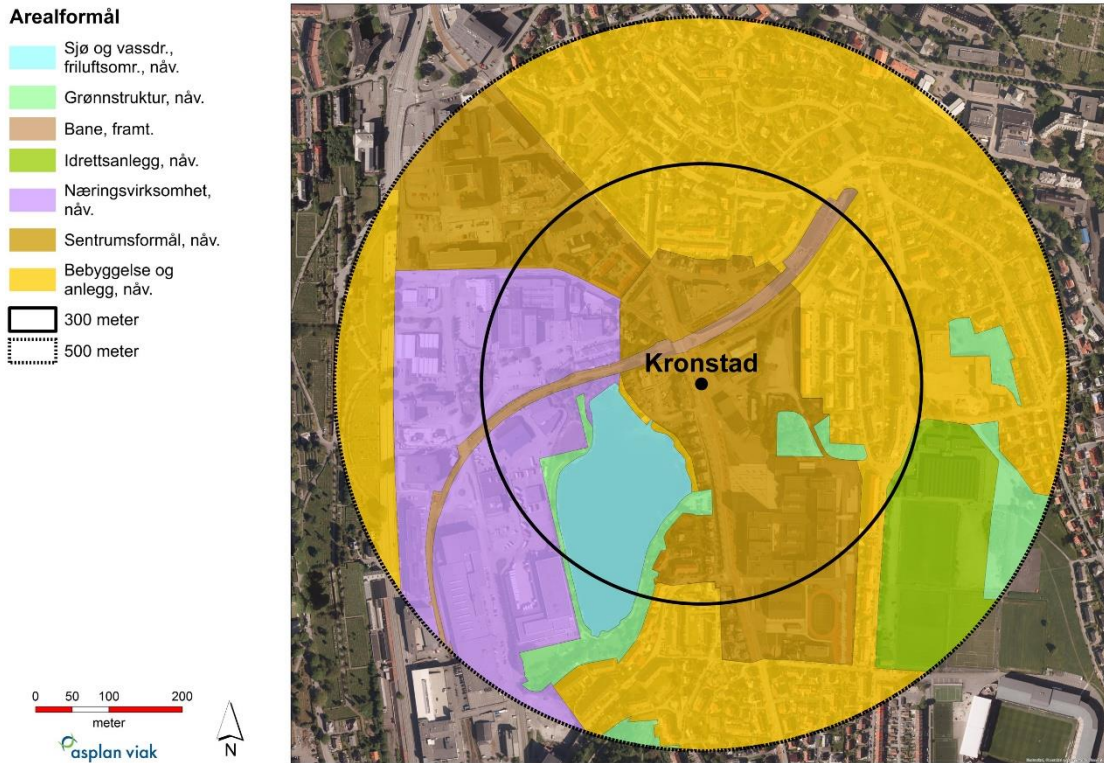
I Figur 2-19 vises Kronstad holdeplass og hvilke områder som faller innenfor hhv. 300 meter og 500 meter fra lokaliseringen. Området er relativt tett bebygget, med en blanding av bolig-, kontor- og industriområder.



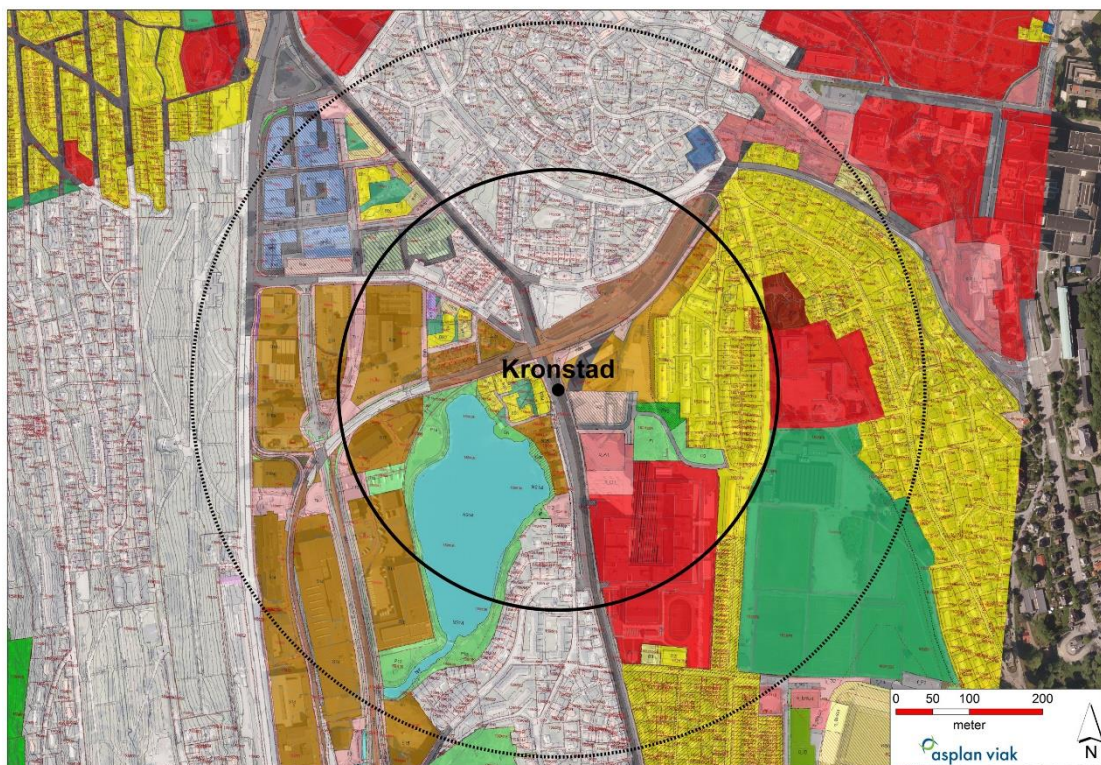
Figur 2-19 Områder innenfor 300 m og 500 m fra Kronstad knutepunkt

Kommuneplanens arealdel innenfor knutepunktet Kronstad vises i Figur 2-20. Ca. 45 % av arealene innenfor knutepunktet er regulert til bebyggelse og anlegg, 20 % til sentrumsformål, 15 % til næringsvirksomhet, 10 % til grønnstruktur/idrettsanlegg. Resterende 10 % er regulert til sjø/vassdrag og grønnstruktur.

Gjeldende reguleringer innenfor knutepunktet Kronstad vises i Figur 2-21. Det er ikke utarbeidet reguleringsplaner for områdene nord og sør for knutepunktet. Begge de uregulerte områdene er etablerte boligområder med en blanding av eneboliger og leilighetsbygg. Resterende områder er i hovedsak regulert til kontor, sentrumsformål, offentlig tjenesteyting, boligområder og idrettsanlegg. Områdene som er regulert til sentrumsformål består i dag i hovedsak av industribebyggelse.



Figur 2-20 Arealformål (kommuneplanens arealdel) innenfor 300 m og 500 m fra Kronstad knutepunkt



Figur 2-21 Reguleringsplaner innenfor 300 m og 500 m fra Kronstad knutepunkt. Kartgrunnlaget er hentet fra Bergen kommunes kartportal. For detaljert tegnforklaring av arealformålene henvises det til denne innsynsløsningen (<http://www.bergenskart.no/bergen/>).

Regionale føringer for Kronstad stasjonsområde

Kronstad stasjonsområde ligger innenfor den byggesonen hvor det er planlagt at 80 % av veksten i Bergen skal komme.

Lokalsentre langs bybanen, herunder Kronstad, er utpekt til å være særlige satsingsområder.

Det er ikke gitt spesifikke krav til utbyggingstetthet i den regionale planen (boliger pr. dekar, BRA el.)

Kommunale føringer for Kronstad stasjonsområde

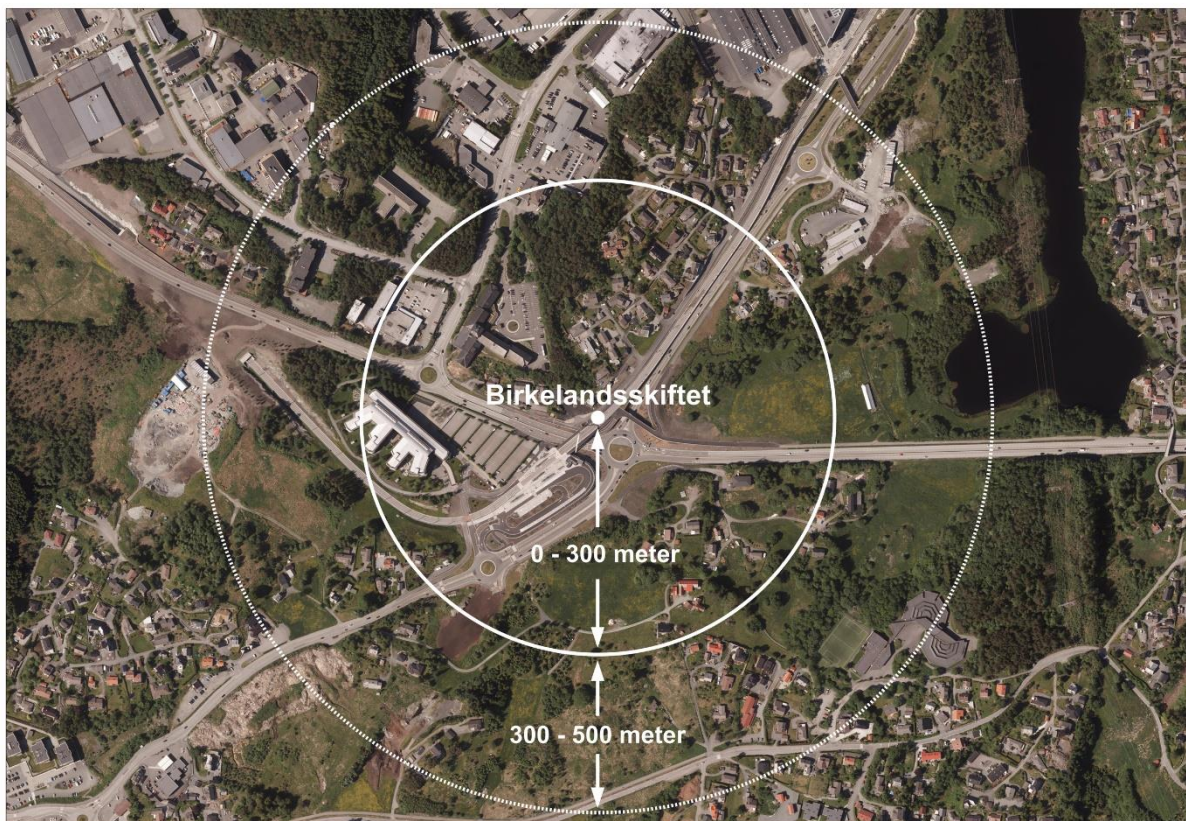
Gjeldende kommuneplan for Bergen gir følgende krav til arealutnyttelse for Kronstad stasjonsområde:

- %-BRA = 250%
- Byggehøyde 16 m, 20 meter kan vurderes for enkeltbygg

2.3.5 Birkelandsskiftet

Birkelandsskiftet ligger sør i Bergen kommune, ca 14 km fra sentrum. Birkelandsskiftet er foreløpig siste holdeplass på Bybanen, inntil stoppet ved Flesland flyplass åpner våren 2017. Birkelandsskiftet har også en bussterminal og ca. 280 innfartsparkeringsplasser. Det er flere store arbeidsplasser i nærområdet, men med unntak for Telenor ligger ingen av disse i gangavstand fra holdeplassen.

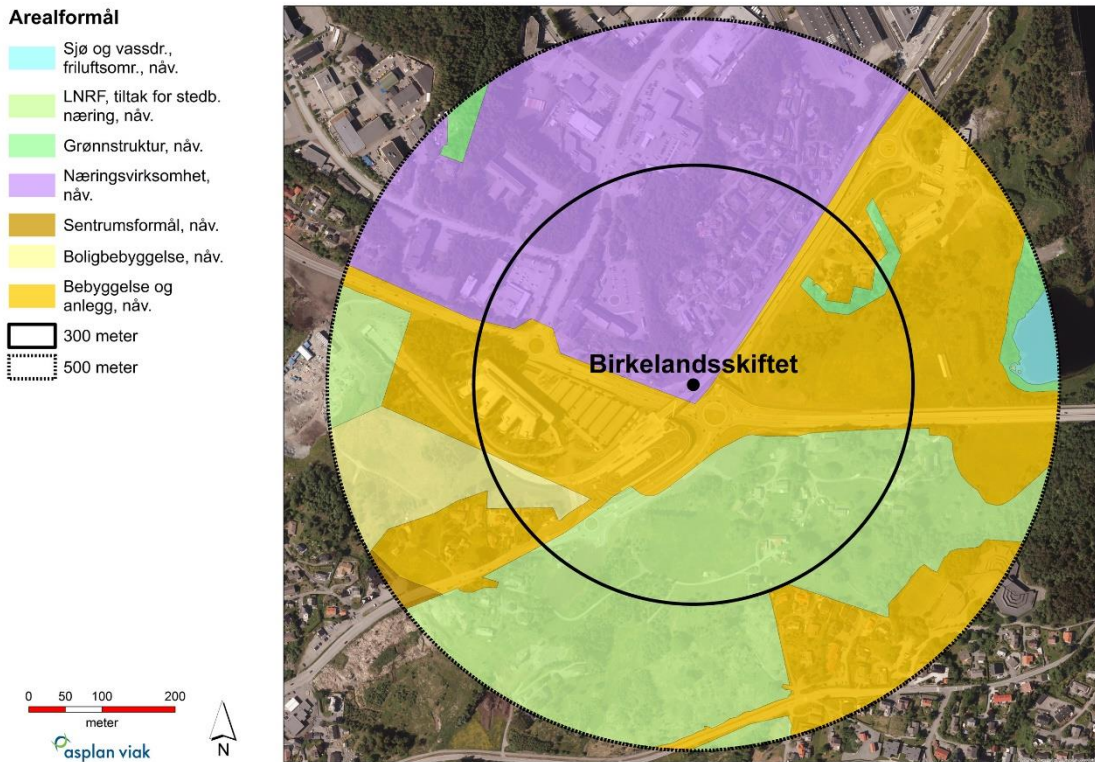
Figur 2-22 viser knutepunktet Birkelandsskiftet og hvilke områder som faller innenfor hhv. 300 meter og 500 meter fra lokaliseringen. Store deler av området er i dag ubebygget. Det er noe spredt eneboligbebyggelse, og nær knutepunktet er det ett større kontorbygg.



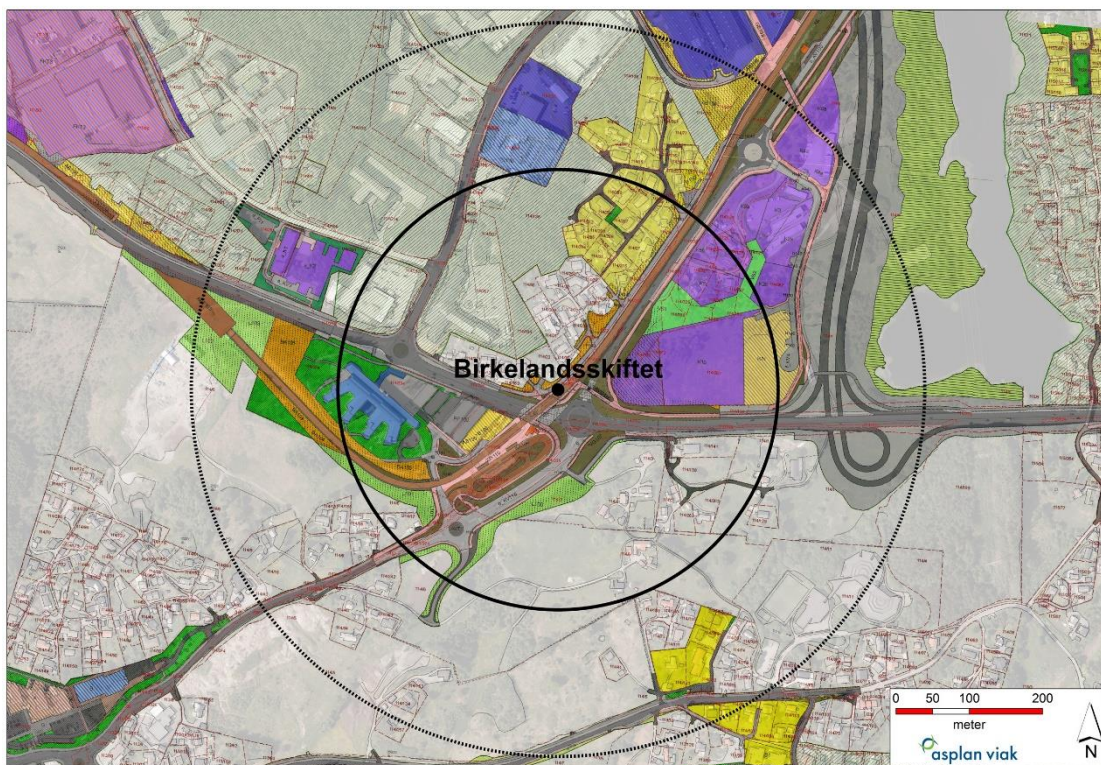
Figur 2-22 Områder innenfor 300 m og 500 m fra Birkelandsskiftet knutepunkt

Kommuneplanens arealdel innenfor knutepunktet Birkelandsskiftet vises i Figur 2-23. Ca. 35 % av arealene innenfor knutepunktet er regulert til bebyggelse og anlegg, 30 % til næringsvirksomhet, 25 % til LNFR-områder og 5 % til boligbebyggelse. Resterende 5 % er regulert til sjø/vassdrag og grønnstruktur.

Gjeldende reguleringer innenfor knutepunktet Birkelandsskiftet vises i Figur 2-24. Det er ikke utarbeidet reguleringsplaner for store deler av knutepunktetsområdet. Det er i hovedsak utarbeidet reguleringsplaner for samferdselsformål (Bybanen og veier). Det er også utarbeidet noen mindre reguleringsplaner for bolig- og næringsområdet nordøst for knutepunktet. Flere industri- og boligområder er ikke detaljregulert.



Figur 2-23 Arealformål (kommuneplanens arealdel) innenfor 300 m og 500 m fra Birkelandsskiftet knutepunkt



Figur 2-24 Reguleringsplaner innenfor 300 m og 500 m fra Birkelandsskiftet knutepunkt. Kartgrunnlaget er hentet fra Bergen kommunes kartportal. For detaljert tegnforklaring av arealformålene henvises det til denne innsynsløsningen (<http://www.bergenskart.no/bergen/>).

Regionale føringer for Birkelandskifte stasjonsområde

Kun mindre deler av området rundt Birkelandskifte knutepunkt ligger innenfor byggesonen hvor det er planlagt at 80 % av veksten i Bergen skal komme.

Birkelandskifte er ikke definert som lokalsenter i kommuneplanen for Bergen, og inngår således heller ikke den regionale planens utpekte satsningsområder for vekst.

Kommunale føringer for Birkelandskifte stasjonsområde

Birkelandskifte er ikke definert som lokalsenter i kommuneplanen for Bergen. Som Bybanestopp gjelder følgende krav til arealutnyttelse:

- %-BRA = 250%
- Byggehøyde 16 m

2.4 Trondheim

2.4.1 Interkommunal arealplan for Trondheimsregionen (IKAP)⁸

Regionale føringer for areal- og transport i Trondheimsregionen styres av IKAP, Interkommunal arealplan for Trondheimsregionen. Første versjon ble vedtatt i 2010.

Retningslinjer i planen skal legges til grunn for kommunal planlegging.

«IKAP forutsettes fulgt opp av de respektive kommunene. Retningslinjene er forpliktende for kommunene til å følge opp i kommuneplanens arealdel og ved behandling av reguleringsplaner, slik at alle bidrar til å oppnå målene for utvikling av regionen.

IKAPs utgangspunkt er å gjøre regionen attraktiv gjennom å gi konkurransedyktige tilbud i forhold til næringsetableringer og framtidig bosetting. Formålet med interkommunal arealplan for Trondheimsregionen er å legge til rette for en bærekraftig og konkurransedyktig arealutvikling gjennom en samordnet avklaring av arealbruken. Det legges til grunn at dette gir bedre grunnlag for å avveie arealbruk mot ulike regionale og nasjonale mål.

Et viktig mål for IKAP er at Trondheimsregionen skal ha en klimavennlig areal- og transportutvikling. For å oppnå dette skal «tyngden av arealutvikling i Trondheimsregionen skje innenfor influensområde for kollektiv og innenfor gang-/sykkelavstand fra sentrene, slik at mange innbyggere har lett tilgang til kollektivtilbud og tjenester.»

Trondheimsregionen har pekt ut 6 stasjoner hvor det prioriteres satsning på videreutvikling av stasjonsområdet, både med arbeidsplasser, handelsetableringer og boliger. I tillegg prioriteres Leangen stasjon, Ranheim stasjon og Hell stasjon (Meråkerbanen) som viktige omstigningspunkt langs jernbanen.

Arealutvikling som begrenser trafikkomfang i regionen og reduserer trafikkomfanget i Trondheim:

- *Kommunene skal prioritere utbygging i områder med gang-/ og sykkelavstand fra sentrene.*
- *Melhus, Trondheim, Malvik og Stjørdal skal styrke hovedknutepunktene langs jernbanetraseen.*

Stimulere til reiser med kollektivtransport:

- *Kommunene skal prioritere utbygging av boligområder, detaljhandel, offentlige tjenester og større arbeidsplasser i de best tilgjengelige områder med kollektiv.*
- *Arbeidsplass- og besøksintensive virksomheter skal etableres i senterområder og inntil tunge kollektivakser.*
- *Maksimalt 25/35 % av tomtearealet til parkering for henholdsvis kontor/forretning skal praktiseres (Trondheim har fastsatt 15/25 %).*
- *Største delen av boligbygging i regionen skal realiseres i gang-/sykkelavstand fra senterområdene og holdeplassene for kollektivtransport.*

⁸ Vedtatt i Trondheimsregionen 13.2.2015

Jordbruksarealet skal opprettholdes for å sikre dagens og framtidens matproduksjon.

- *På gang-/sykkelavstand fra senterområder og på gangavstand fra holdeplasser i eksisterende tettsteder på hovedårene for kollektivtrafikknett, kan utbyggingshensyn tillegges større vekt enn vern. Forutsatt at det planlegges en konsentrert utbygging og tas hensyn til kulturmiljøer og grønnstruktur.*
- *Boligfelt som ikke prioriteres innenfor det anslåtte behovet, tilrås avventet. Kommunen skal bruke de planmessige/juridiske virkemidler som den selv anser som mest hensiktsmessig for å porsjonere boligbyggingen, for eksempel rekkefølgebestemmelser.*

Effektiv arealutnyttelse:

- *Kommunene skal prioritere utbygging innenfor eksisterende tettsteder – både som fortetting i regulert, utbygd strøk og som feltutbygging på ledig tomtgrunn.*
- *Kommunene skal legge opp til en effektiv arealutnyttelse innenfor boligfeltene.*
 - *det skal angis omtrent antall boliger som skal bygges i boligfeltet*
 - *det skal angis hvilke boligtyper som skal bygges i boligfeltet*
 - *det skal angis gjennomsnittlig boligtetthet i boligfeltet*

Retningslinjer:

Omforming større sentra - Byområdet i Trondheim og senterområdene i eksisterende regionale sentra og kommunesentra, skal utvikles i forhold til næring og boliger gjennom fortetting/omforming.

Næring i senterområdene - Besøks- og arbeidsintensive virksomheter skal i størst mulig grad lokaliseres i de områdene som er best tilgjengelig med kollektiv, sykkel og til fots, jmfør abc-prinsippet. I disse områdene skal andelen av besøks- og arbeidsplassintensive virksomheter være større enn boliger.

Bygde-/lokalsentra - Dagens servicenivå i bygde-/lokalsentrene skal søkes opprettholdt og videreutviklet gjennom regulert boligutvikling. Nye senter-/servicefunksjoner kan etableres med utgangspunkt i senterets naturlige omland.

Ikke nye sentra - Dagens sentra gir en tilfredsstillende servicedekning i kommunene. Ut fra dette skal det ikke tilrettelegges nye sentra i regionen. Dette omfatter både kjøpesenterområder og bygde-/lokalsentra.

2.4.2 Kommuneplan for Trondheim

Kommuneplanens samfunnsdel 2009-2020⁹

Trondheim kommune har ambisjoner om å bli en bærekraftig by i en bærekraftig region, hvor videre byutvikling og infrastruktur skal føre til redusert transportbehov, bedre byluft og redusert støybelastning.

Transport- og arealplanleggingen skal omfatte hele byregionen, og tilrettelegge for langsiktige felles løsninger. Arealkrevende og besøksintensive virksomheter skal plasseres rett i forhold til transport og kollektivakser. Boligfelt etableres der hvor det er god tilgang til kollektivtransport.

Kommunen vil fortette, redusere transportbehov og lokalisere arbeidsintensiv virksomhet i sentrum og langs viktige kollektivåre for å redusere transportbehov, og videreutvikle et effektivt og miljøvennlig transportsystem med god kollektivtransport og gode gang-, sykkel- og turveger.

Retningslinjer og bestemmelser – kommuneplanens arealdel 2012-2024¹⁰

Under punkt om «bestemmelser og retningslinjer til arealformål» er det satt krav til tetthet for arealformålene boligbebyggelse, sentrumsformål og bestemmelsesområder kollektivåre og lokalsenter.

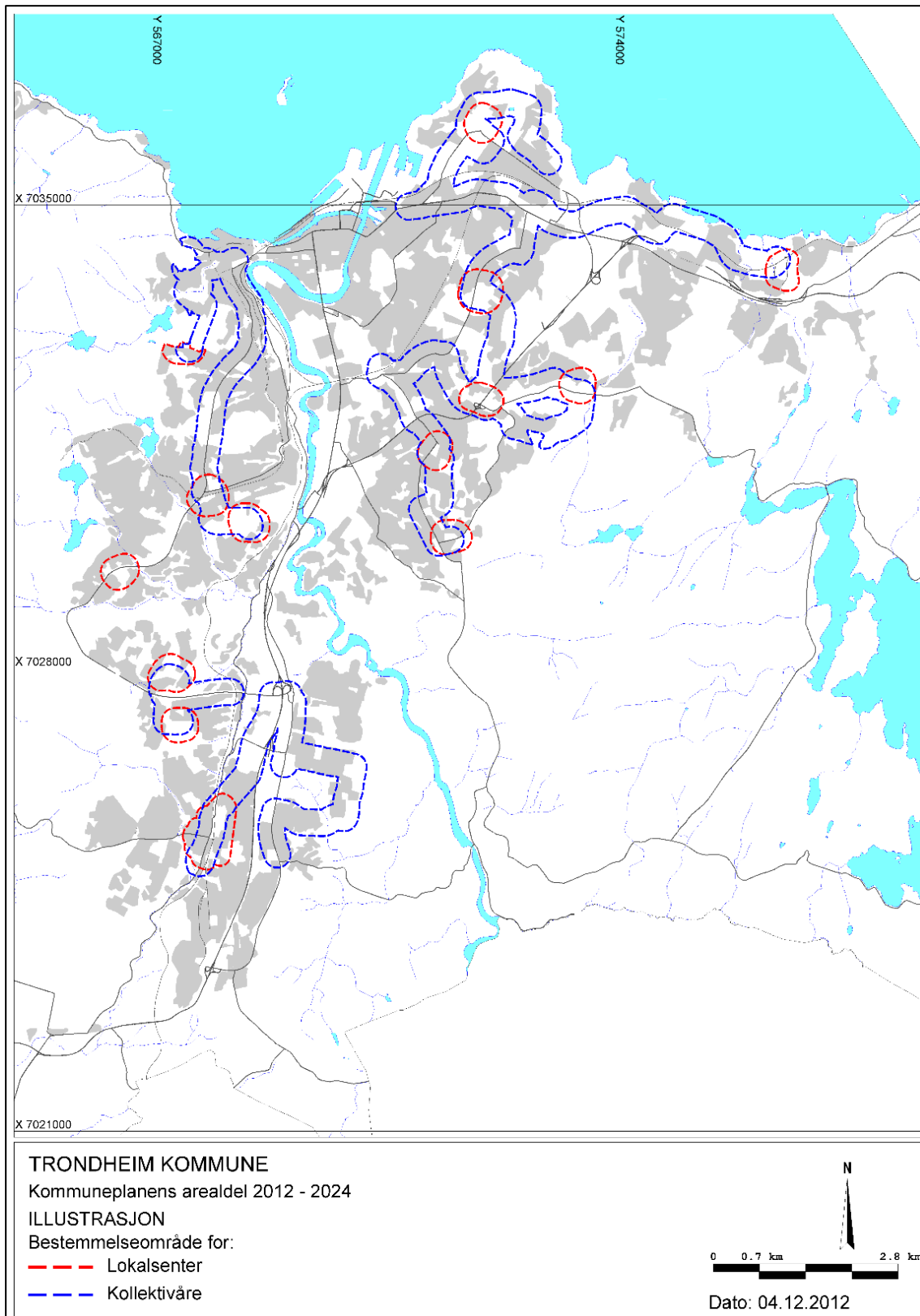
Bestemmelsen innleder med følgende definisjon: «Boligbebyggelse omfatter i hovedsak boliger, men også mindre næringsvirksomhet og offentlig og privat service. Områdene for boligbebyggelse skal utvikles som boligområder, men andre formål kan tillates, særlig i områder angitt som bestemmelsesområde lokalsenter. Sentrumsformål omfatter også boliger».

Det er satt følgende krav til tetthet:

- *I områder for sentrumsformål skal det være en arealutnyttelse på minimum 10 boliger per dekar.*
- *I områder over 1,5 dekar vist som bestemmelsesområde lokalsentre og langs bestemmelsesområder kollektivåre skal det være en arealutnyttelse på minimum 6 boliger per dekar.*

⁹ Vedtatt 10.06.2010

¹⁰ Vedtatt 21.03.2013, revidert 24.4.2014



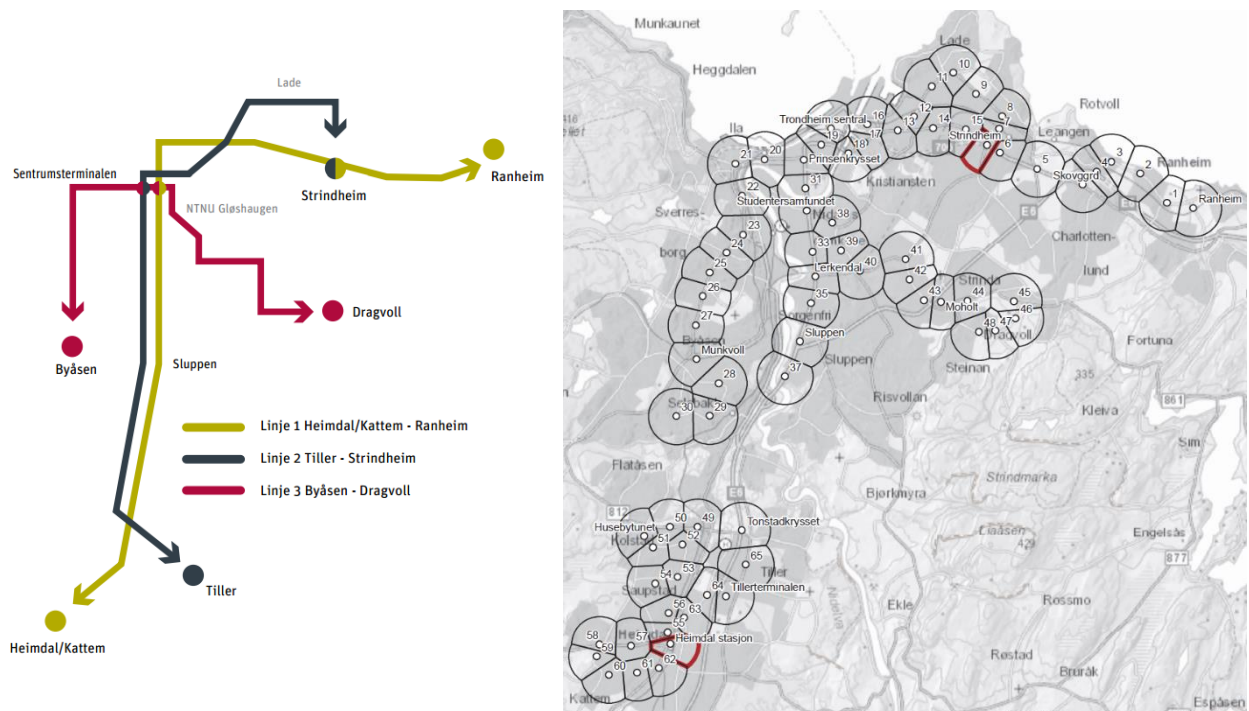
Figur 2-25. Illustrasjonskart bestemmelsesområde lokalsenter og kollektivåre. Kilde Trondheim kommune.

2.4.3 Superbuss i Trondheim

Superbuss i Trondheim er et «Bus Rapid Transport-konsept» (BRT), og skal være fundamentet i det nye rutetilbudet i byen fra 2019. BRT-konseptet er nærmere beskrevet i avsnitt om bussveien i Stavanger. Figur 2-26 viser det planlagte superbuss-systemet i Trondheim, og de utvalgte holdeplassene Heimdal og Strindheim.

Den overordnede målsettingen med superbuss i Trondheim er å bidra til å realisere nullvekstmålet ved å gi eksisterende kunder et bedre tilbud og lage et mer attraktivt tilbud for nye reisende. Prosjektet skal gjøre det enklere å velge bærekraftige transportløsninger og være en viktig premisse for byutvikling. Dette ble slått fast gjennom signering av bymiljøavtale mellom Trondheim kommune, Sør-Trøndelag fylkeskommune og Staten i februar 2016¹¹. Tre superbusslinjer er vedtatt av fylkestinget og bystyret, og de er skissert i figuren under.

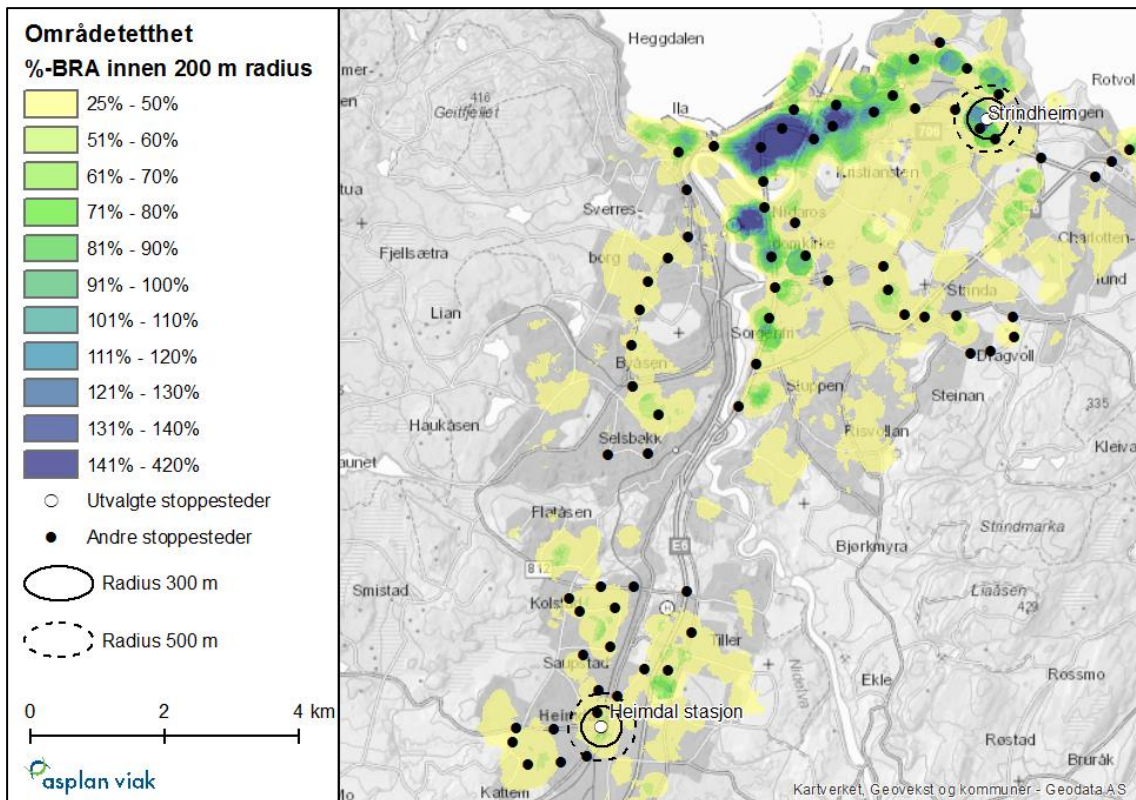
Superbussen har et driftsdøgn på 19 timer på hverdager, hvorav 5 timer rush, 8 timer normal og 6 timer lavtrafikk. Lørdager er driftsdøgnet 18,5 timer (12 timer normaltrafikk og 6,5 time lavtrafikk) og søndag kjøres det 15,5 timers driftsdøgn, alle i lavtrafikk.



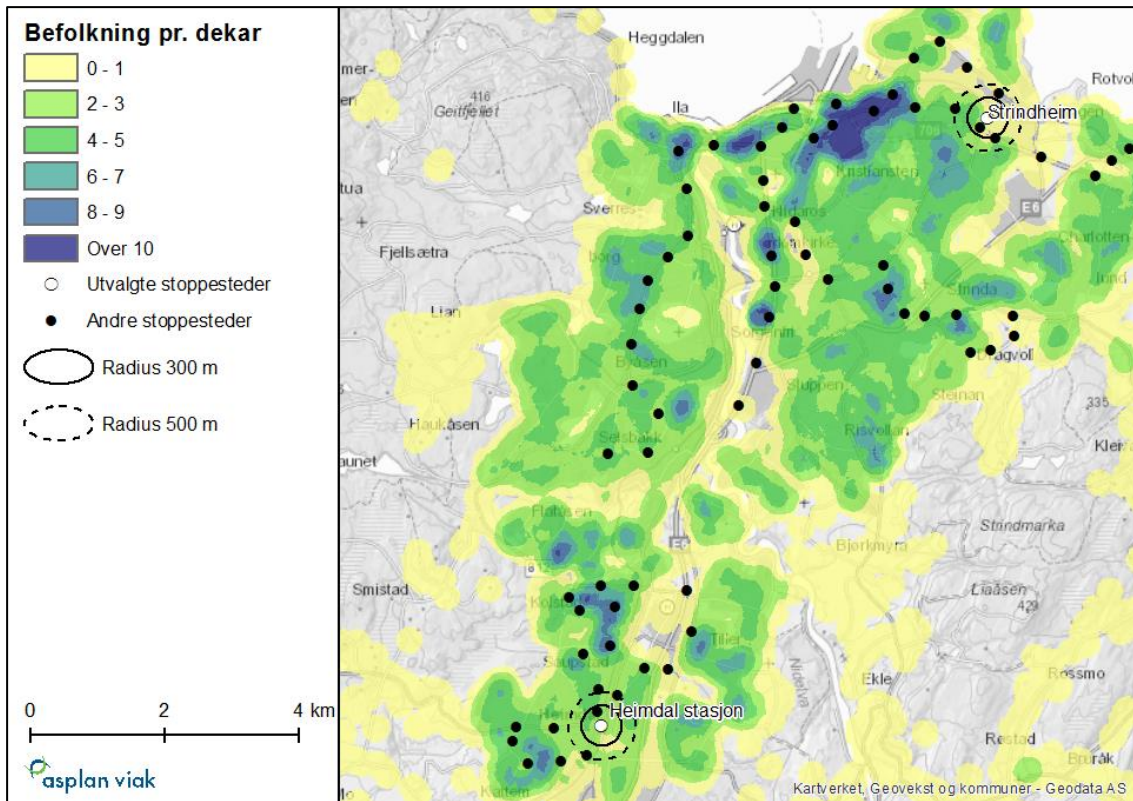
Figur 2-26. Til venstre: Skisse av superbussstraséer i Bymiljøavtalen (AtB, 2016). Til høyre: influensområdet på 500 meter radius rundt stasjonene. Røde sirkler rundt holdeplassene Strindheim og Heimdal.

¹¹ Utredningsarbeidet av konsept og rutetilbud er gjort av AtB gjennom prosjektet «Framtidig rutestruktur 2019-2029», og de vil også utforme konkurransegrunnlaget for Anbud Buss 2019 (AtB, 2016). AtB er et aksjeselskap som er heleid av Sør-Trøndelag fylkeskommune, og som har ansvaret for å planlegge, kjøpe og markedsføre kollektivtjenester i hele fylket.

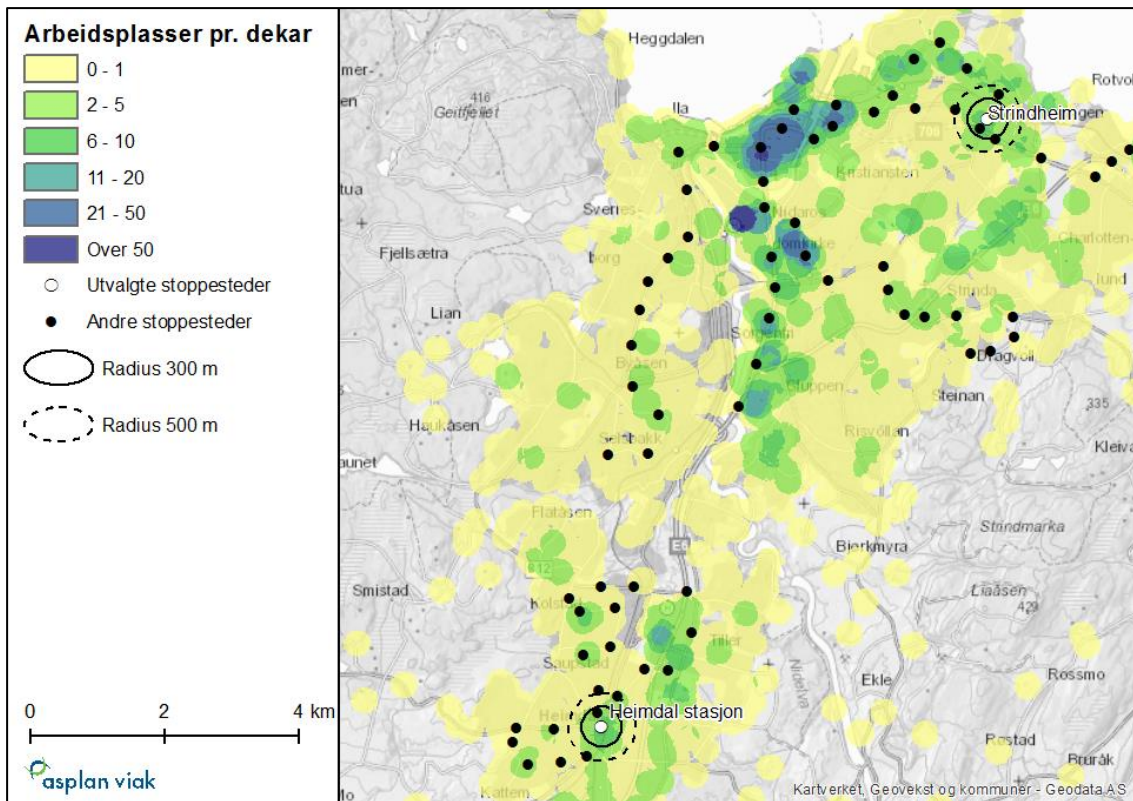
Områdetetthet (% av bebygd areal innenfor 200 m radius), befolkningstetthet (antall bosatte pr. dekar) og arbeidsplassstetthet (antall ansatte pr. dekar) langs stoppesteder for superbuss i Trondheim er vist i Figur 2-27, Figur 2-28 og Figur 2-29. Sammenlignet med øvrige deler av Trondheim er det middels høy områdetetthet, og middels til lav befolknings- og arbeidsplassstetthet ved Strindheim knutepunkt i dag. For Heimdal stasjon er det i dag lav områdetetthet, lav til middels befolkningstetthet og middels arbeidsplassstetthet.



Figur 2-27 Områdetetthet langs kollektivårene i Trondheim



Figur 2-28 Befolkningstetthet langs kollektivårene i Trondheim

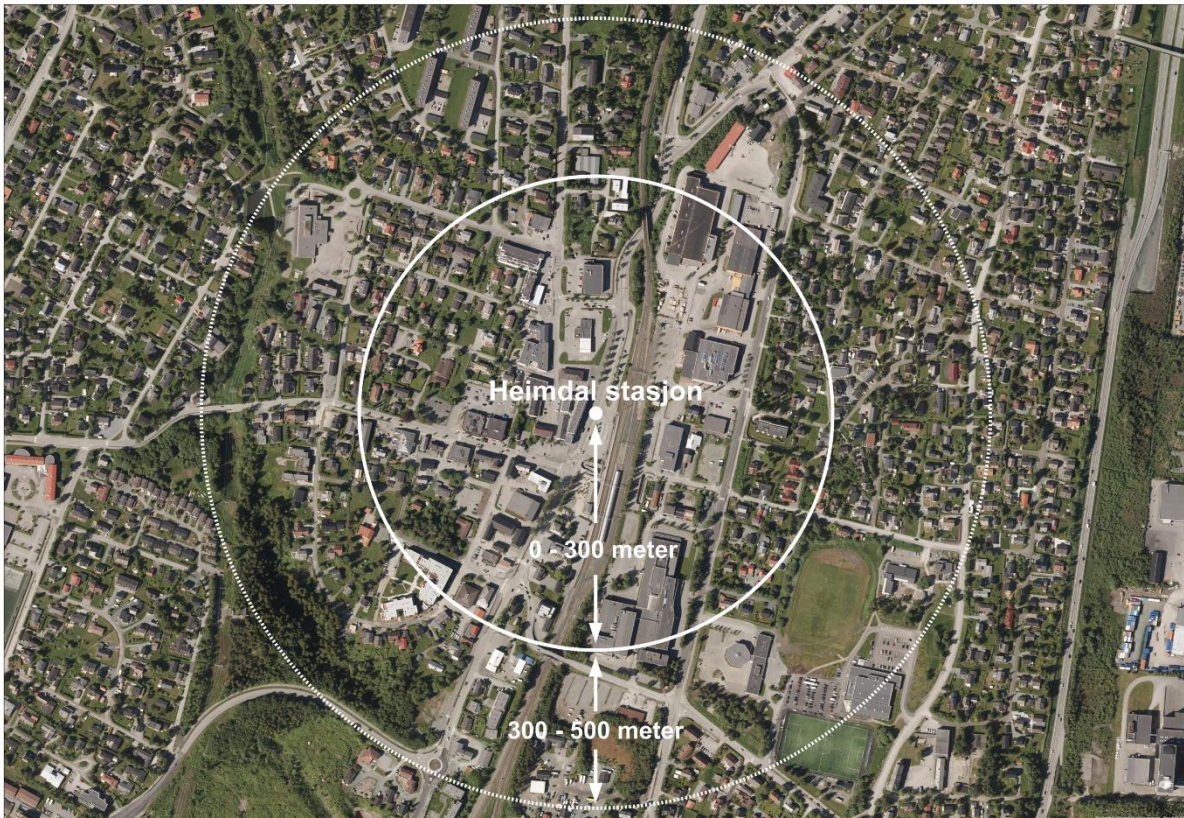


Figur 2-29 Arbeidsplassetetthet langs kollektivårene i Trondheim

2.4.4 Heimdal

Heimdal ligger sør i Trondheim kommune, ca. 9 km fra sentrum. Heimdal er en stasjon på Dovrebanen, og et viktig knutepunkt for busstrafikken mot sør og vest. Heimdal har flere sentrumsfunksjoner, og mange større virksomheter har hovedkontor her.

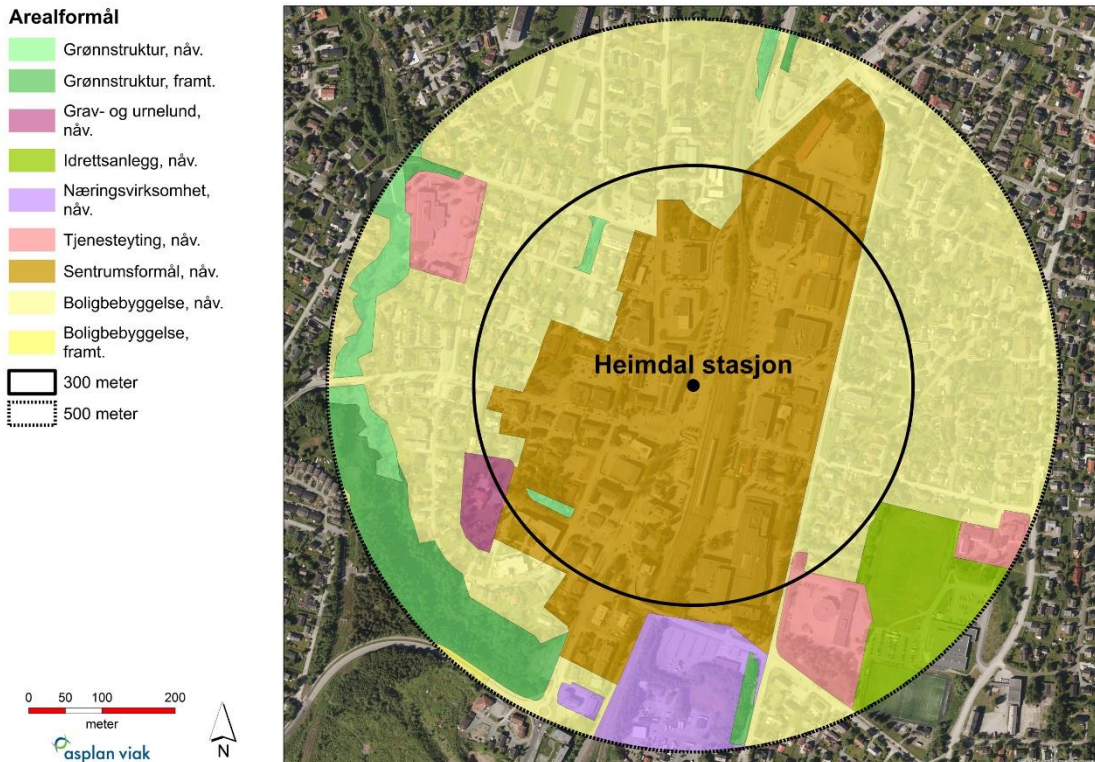
I Figur 2-30 vises Heimdal stasjon og hvilke områder som faller innenfor hhv. 300 meter og 500 meter fra lokaliseringen. Rundt stasjonsområdet er det noe større bebyggelse. Det er en blanding av bolig, handel og industri. Resten av knutepunktområdet består i hovedsak av eneboligområder.



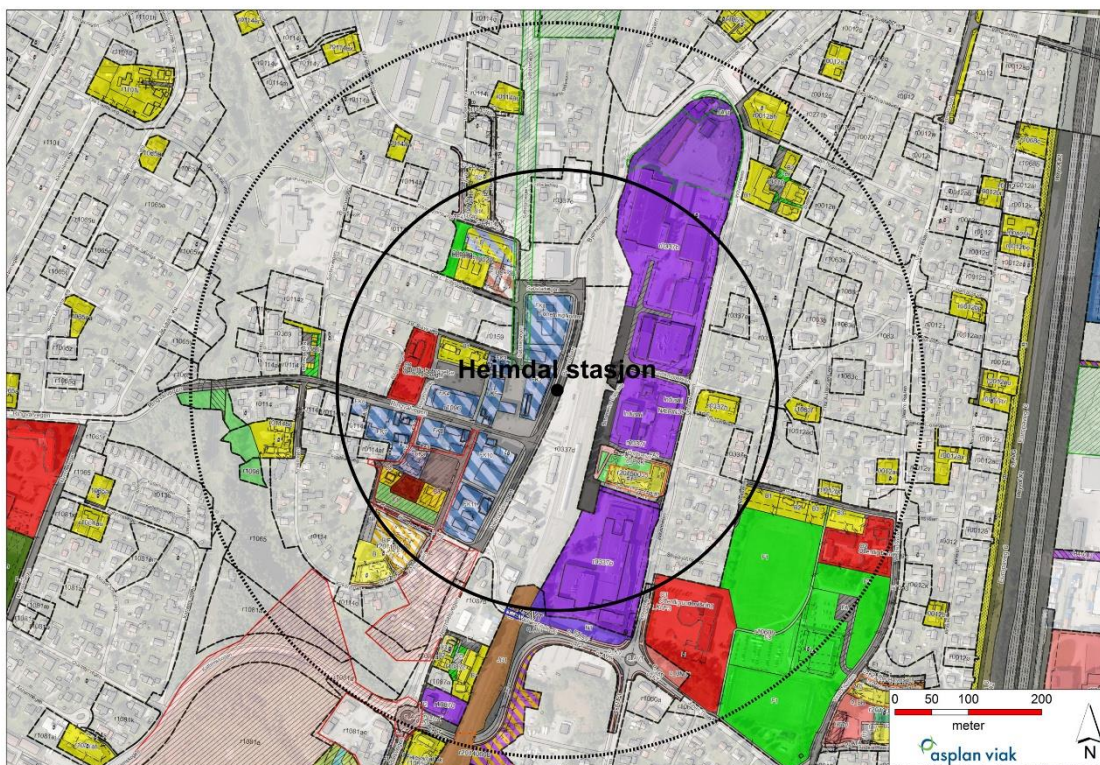
Figur 2-30 Områder innenfor 300 m og 500 m fra Heimdal stasjon

Kommuneplanens arealdel innenfor knutepunktet Heimdal stasjon vises i Figur 2-31. Ca. 50 % av arealene innenfor knutepunktet er regulert til boligbebyggelse, 30 % til sentrumsformål, 10 % til grønnstruktur, 5 % til næringsvirksomhet og 5 % til tjenesteyting.

Gjeldende reguleringer innenfor knutepunktet Heimdal stasjon vises i Figur 2-32. Hele knutepunktområdet er regulert, men eldre planer er ikke digitalisert og vises derfor ikke i figuren/plankartet. På østsiden av stasjonen er det regulert til næringsvirksomhet/industri, mens det på vestsiden er regulert til en kombinasjon av handel og kontor. Det er i hovedsak eneboligområdene som består av eldre reguleringsplaner.



Figur 2-31 Arealformål (kommuneplanens arealdel) innenfor 300 m og 500 m fra Heimdal stasjon



Figur 2-32 Reguleringsplaner innenfor 300 m og 500 m fra Heimdal stasjon. Kartgrunnlaget er hentet fra Trondheim kommunes kartportal. For detaljert tegnforklaring av arealformålene henvises det til denne innsynsløsningen (<https://kart5.nois.no/trondheim/>).

Regionale føringer for Heimdal stasjonsområde

Heimdal er én av seks stasjoner hvor det i IKAP prioriteres satsning på videreutvikling av stasjonsområdet, både med arbeidsplasser, handelsetableringer og boliger. Heimdal er også definert som lokalsenter/tettstedssenter i planens senterstruktur.

Det er ikke gitt spesifikke krav til utbyggingstetthet i den regionale planen (boliger pr. dekar, BRA, el.)

Kommunale føringer for Heimdal stasjonsområde

Det er satt følgende krav til tetthet ved utbygging rundt Heimdal stasjon:

- *minimum 10 boliger per dekar.*

2.4.5 Strindheim

Strindheim ligger ca 4 km øst for Trondheim sentrum. Strindheim er et viktig knutepunkt for den østgående kollektivåren fra Trondheim sentrum. Flere industribedrifter, blant annet Nidar sjokoladefabrikk ligger i nærheten av holdeplassen. Leangen jernbanestasjon, stoppested på Meråkerbanen, ligger også i tilknytning til knutepunktet.

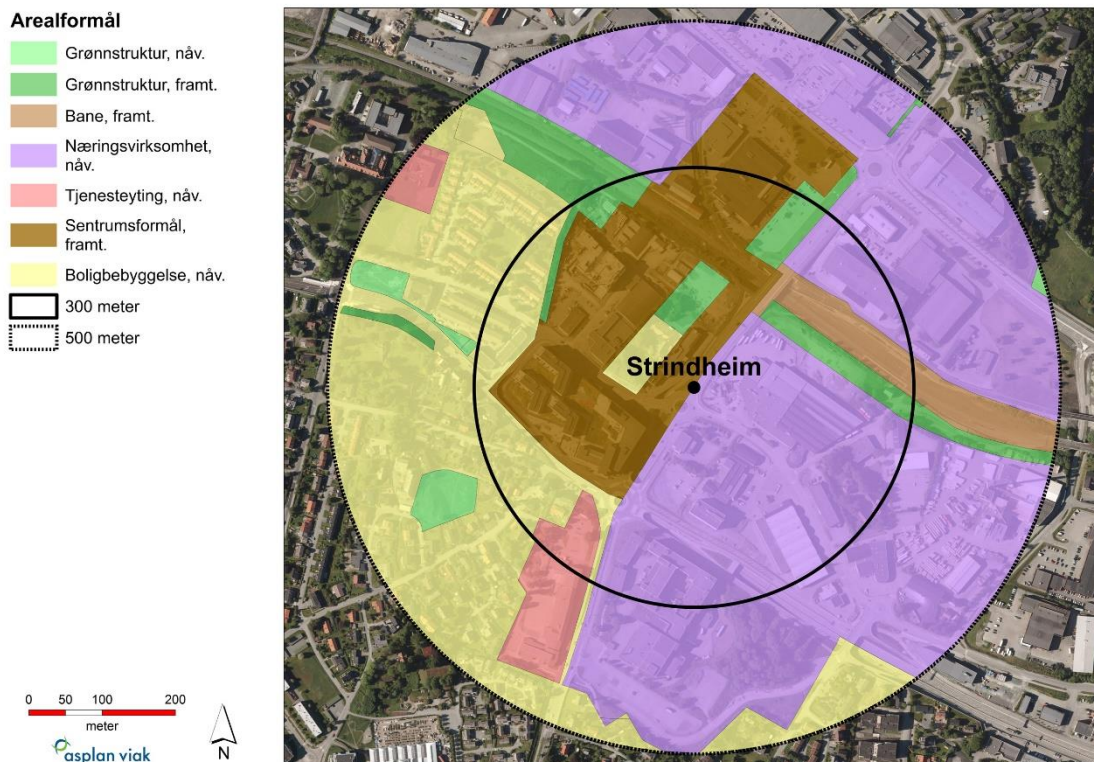
I Figur 2-33 vises knutepunktet Strindheim og hvilke områder som faller innenfor hhv. 300 meter og 500 meter fra lokaliseringen. Området består i hovedsak av større nærings- og handelsbygg. Vest i området er det for det meste boligbebyggelse.



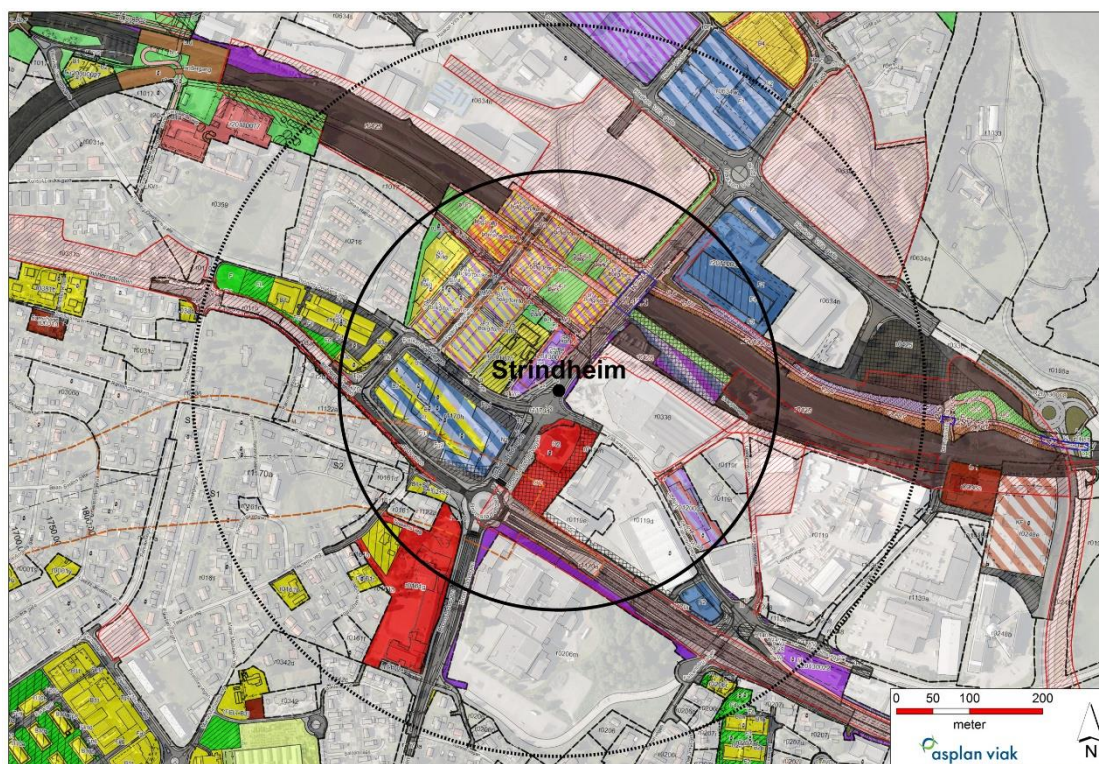
Figur 2-33 Områder innenfor 300 m og 500 m fra Strindheim knutepunkt

Kommuneplanens arealdel innenfor knutepunktet Strindheim vises i Figur 2-34. Ca. 50 % av arealene innenfor knutepunktet er regulert til næringsvirksomhet, 25 % til boligformål og 15 % til sentrumsformål. Resterende 10 % er regulert til grønstruktur og jernbane.

Gjeldende reguleringer innenfor knutepunktet Strindheim vises i Figur 2-35. Hele knutepunktetsområdet er regulert, men eldre planer er ikke digitalisert og vises derfor ikke i figuren/plankartet. Sentralt i knutepunktet er det regulert ulike blandingsformål (bolig, handel, kontor m.m.). Det er også igangsatt reguleringsarbeid flere steder innenfor knutepunktet (rød skravur i figuren).



Figur 2-34 Arealformål (kommuneplanens arealdel) innenfor 300 m og 500 m fra Strindheim knutepunkt



Figur 2-35 Reguleringsplaner innenfor 300 m og 500 m fra Strindheim knutepunkt. Kartgrunnlaget er hentet fra Trondheim kommunes kartportal. For detaljert tegnforklaring av arealformålene henvises det til denne innsynsløsningen (<https://kart5.nois.no/trondheim/>).

Regionale føringer for Strindheim stasjonsområde

Leangen stasjon er prioritert som viktig omstigningspunkt langs jernbanen (Meråkerbanen).

Senterstrukturen i IKAP viser to handelssenter i nærheten av Strindheim knutepunkt (Lade Arena og Sirkus Shopping), men Strindheim i seg selv har ingen definert rolle/status i den regionale planen.

Kommunale føringer for Heimdal stasjonsområde

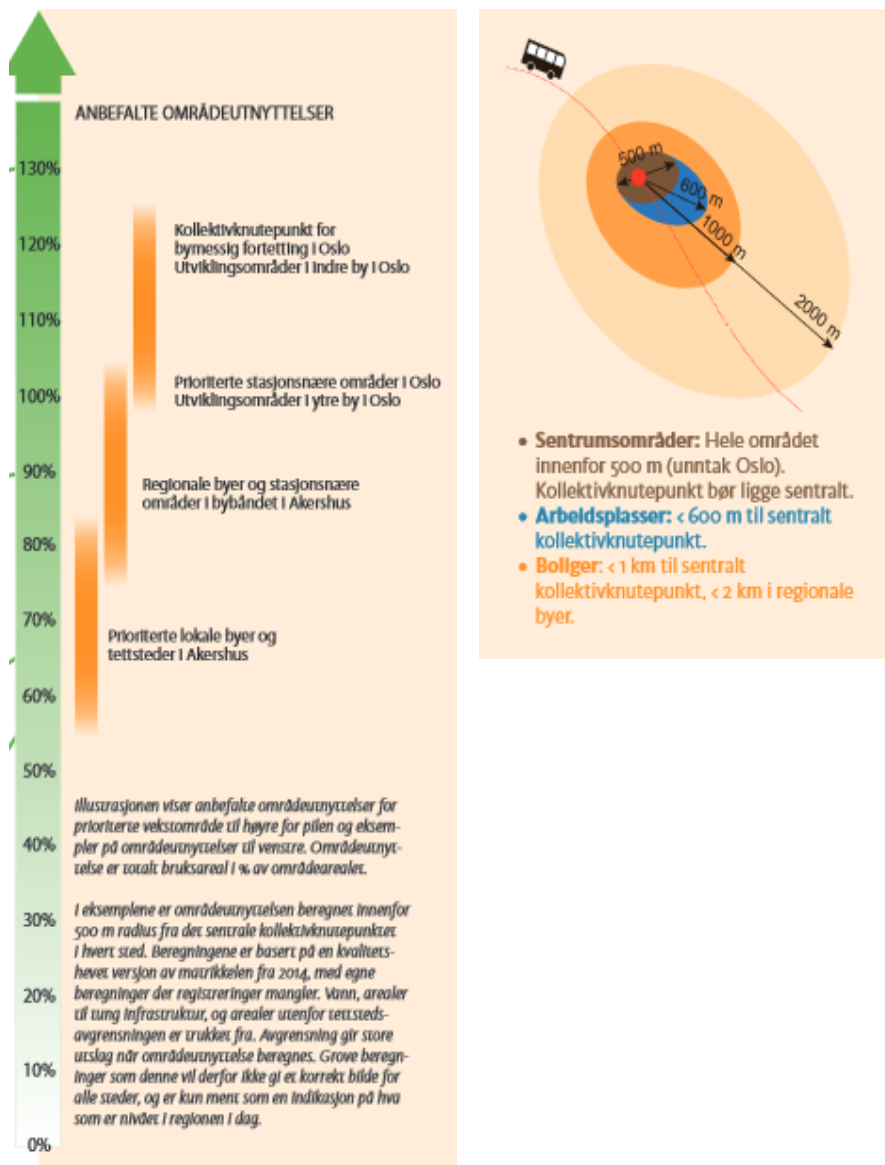
Det er satt følgende krav til tetthet ved utbygging rundt Strindheim stasjon:

- *Minimum 6 boliger per dekar for (utbyggings)områder over 1,5 dekar*

2.5 Oslo og Bærum

2.5.1 Regional plan for areal- og transport i Oslo og Akershus¹²

Regional plan for areal- og transport i Oslo og Akershus gir føringer for areal- og transportplanleggingen i Osloområdet. Planen peker ut prioriterte vekstområder med anbefalte tettheter og angir prinsipper for videreutvikling av kollektivtransportsystemet. 80-90% av befolknings- og arbeidsplassveksten i de to fylkene skal skje i prioriterte vekstområder definert i planen. Disse områdene skal utvikles med bykvalitet, og innenfor områdene bør vekst gå foran vern. Den konkrete avgrensningen av de enkelte vekstområdene skal gjøres av kommunene ved rullering av kommuneplanen, men den regionale planen inneholder anbefalinger og prinsipper om avstander og tettheter, blant annet for knutepunktfortetting.



Figur 2-36 Prinsipper og føringer for arealutnyttelse, Regional plan for areal- og transport for Oslo og Akershus

¹² Vedtatt 14. og 16. desember, 2015

2.5.2 Kommuneplan for Oslo¹³

Vestkorridoren

Vestkorridoren følger Drammensbanen og E18 fra Skøyen via Vækerø til Lysaker ved kommunegrensen mot Bærum. Fysisk er korridoren preget av å være innfartsåre til Oslo fra vest. Funksjonelt er området sammensatt, men næringsfunksjoner dominerer. Området har svært god regional tilgjengelighet og er viktig i et næringsutviklingsperspektiv.

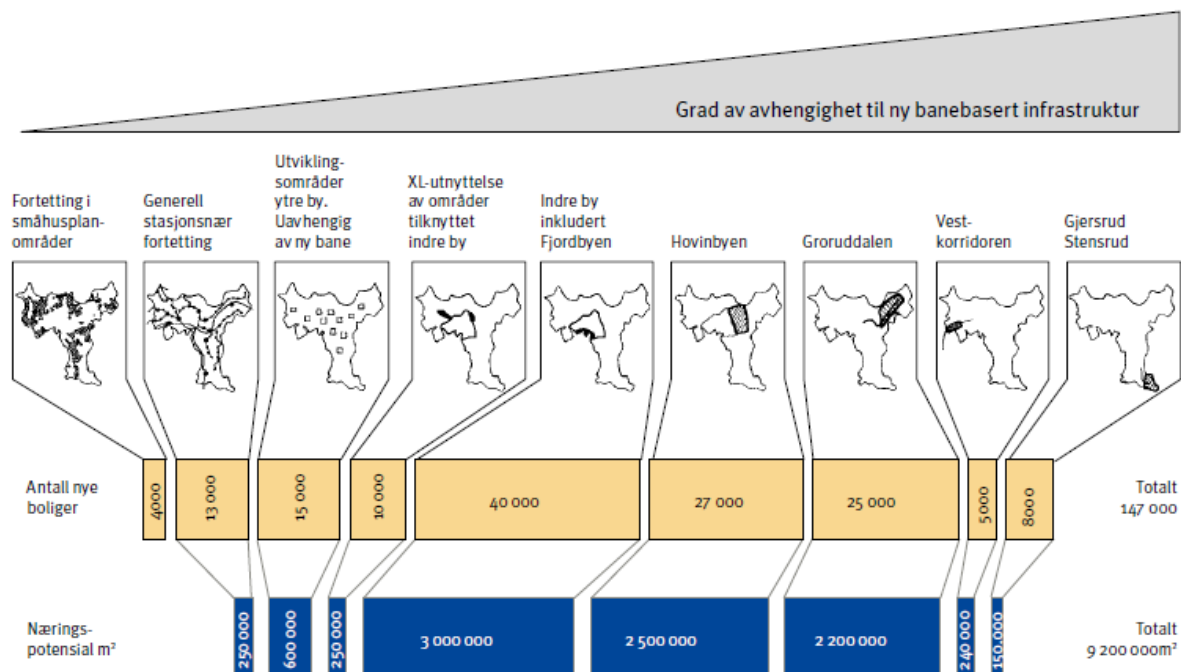
Fornebu-bane og lokkløsnings på E18 er miljøvennlige tiltak som også kan utløse et større bolig- og næringspotensial i området. Fornebu-banen vil styrke sammenhengen mellom Fornebu, Skøyen, Majorstuen og Oslo sentrum

Kollektivknutepunkt for bymessig utvikling

Lysaker er ett av flere kollektivknutepunkt avsatt til bymessig utvikling. For disse gjelder følgende:

Knutepunkt avgrenses til områder med potensial for bymessig utvikling; kobling av to eller flere banebaserte linjer. Det ønskes høy utnyttelse. Knutepunktene markeres på juridisk arealkart og avgrenses gjennom påfølgende planarbeid. Ved knutepunktutvikling skal det tilrettelegges for bymessig utvikling med blanding av boliger og arbeidsplassintensiv næringsutvikling.

Figuren nedenfor viser totalt bolig- og næringspotensial i kommuneplanen, og grad av avhengighet til ny banebasert infrastruktur for å kunne realiseres (økt avhengighet jo lengre mot høyre). Vestkorridoren består av Lysaker, m.f.



¹³ Egengodkjent 23.9.2015,

2.5.3 Kommuneplan for Bærum

Kommuneplanens samfunnsdel med arealstrategi¹⁴

Arealstrategien gir overordnede og langsiktige føringer for kommunens fysiske utvikling, og er i tråd med vedtatt planprogram.

Uttrekk fra arealstrategien:

Kommunen skal styre boligbyggingen mot fortetting i utvalgte områder og begrense fortetting i resten av kommunen. Følgende rekkefølge for større utbyggingsområder legges til grunn:

1. Fornebu
2. Bekkestua/Høvik
3. Sandvika
4. Fossum
5. Avtjerna

Bærum skal utvikle hovedutbyggingsretningene Fornebu, Bekkestua/Høvik, Sandvika og Fossum, og påse at utbygging i kollektivknutepunkter og sentre er arealeffektiv og konsentrert, og at gjenbruk av allerede bebygde arealer i disse prioriteres.

Kommuneplanens arealdel 2015-2030 – bestemmelser og retningslinjer¹⁵

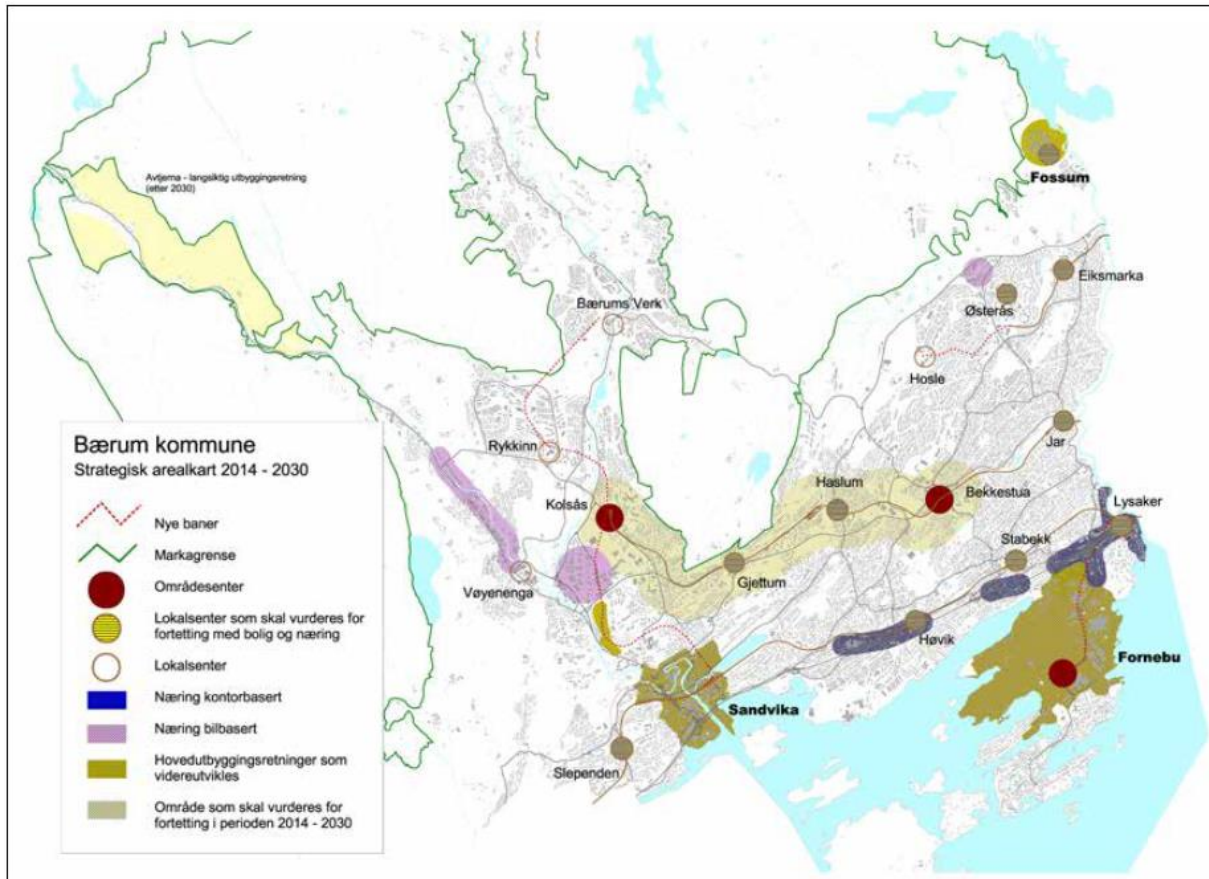
Bærum skal styre boligbyggingen mot fortetting i utvalgte områder og begrense fortetting i resten av kommunen. Kommuneplanen dimensjonerer for en årlig boligbygging på ca. 600 boliger over perioden, med Fornebu, Sandvika og Fossum som hovedutbyggingsretninger. Øvrig boligbygging skal styres til kollektivknutepunkter og sentre som ligger til eksisterende banetraseer. Boligbygging i resterende del av kommunen begrenses.

Sandvika og Lysaker er definert som bysenter, mens Fornebu, Bekkestua og Kolsås er definert som områdesenter. Sentrumsområder skal ha høy arealutnyttelse og variert funksjonssammensetning, herunder boliger, forretninger og tjenesteyting.

Nye kontorarbeidsplasser skal lokaliseres i områder med meget god kollektivdekning, bl.a. Lysaker og Fornebu [*gjennom Fornebubanen*].

¹⁴ Høringsutkast 15.6.2016

¹⁵ Vedtatt 17.6.2015



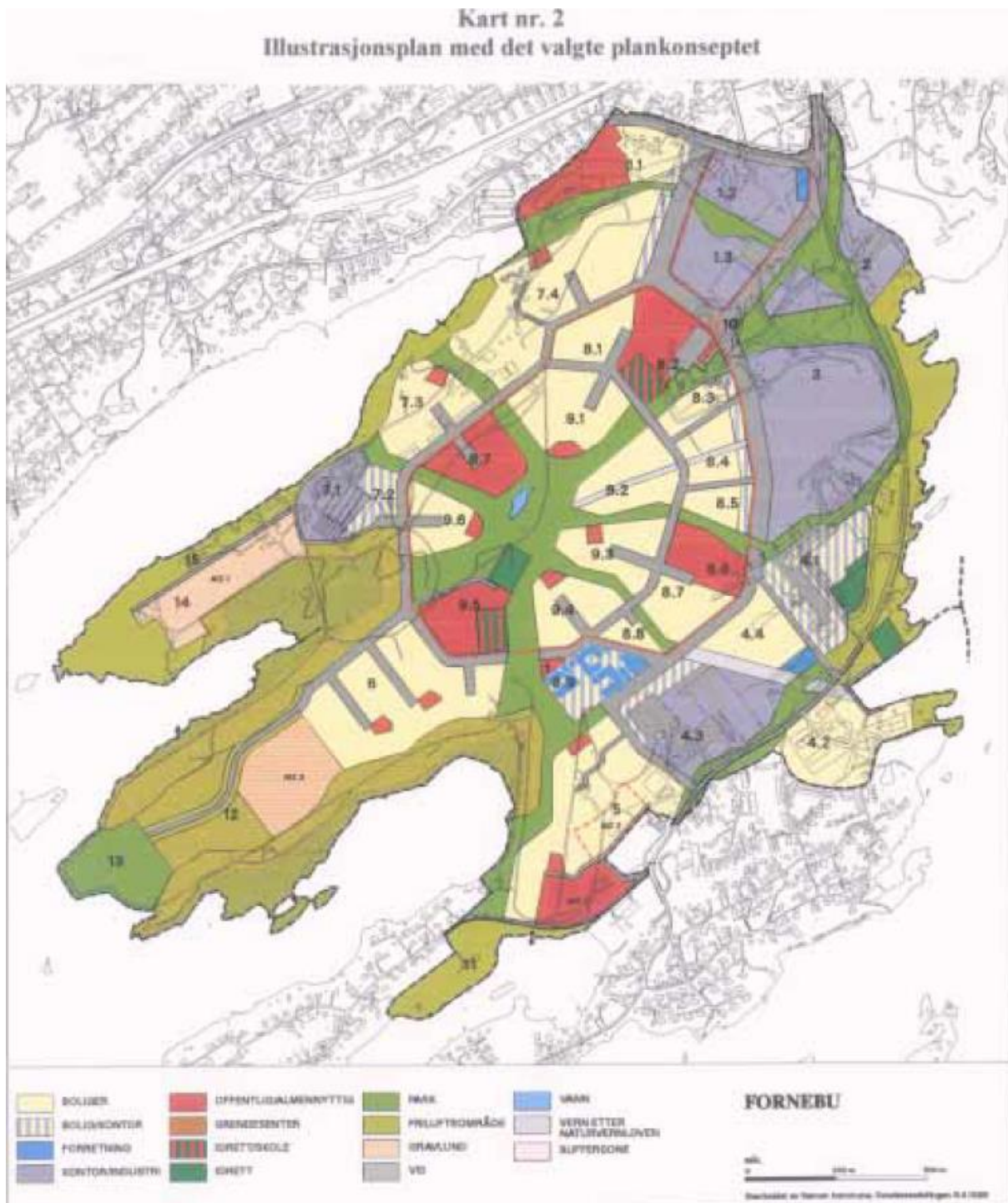
Figur 2-37. Strategisk arealkart for Bærum. Kilde Bærum kommune.

Kommunedelplan 2 for Fornebu-området¹⁶

Kommunedelplan 2 for Fornebuområdet fastlegger blant annet hovedgrepet i planutformingen for Fornebu med grøntområder, byggeområder (brutto 2120 dekar), naturreservater med buffersoner og trafikksystem. Planen har en detaljert områdeinndeling med fastlegging av arealbruk, utnyttelse, byggehøyder og forslag til boligtyper innenfor en ramme på ca. 5.000 boliger og 15.000 arbeidsplasser, utnyttelsesgrad og byggehøyder, samt hovedprinsipper for utforming av vei- og kollektivsystem.

% BYA varierer fra 20-26, avhengig av delområdenes beliggenhet og utbyggingsformål. Antall etasjer varierer fra 2 til 7 avhengig av formål, men ligger i stor grad på 4.

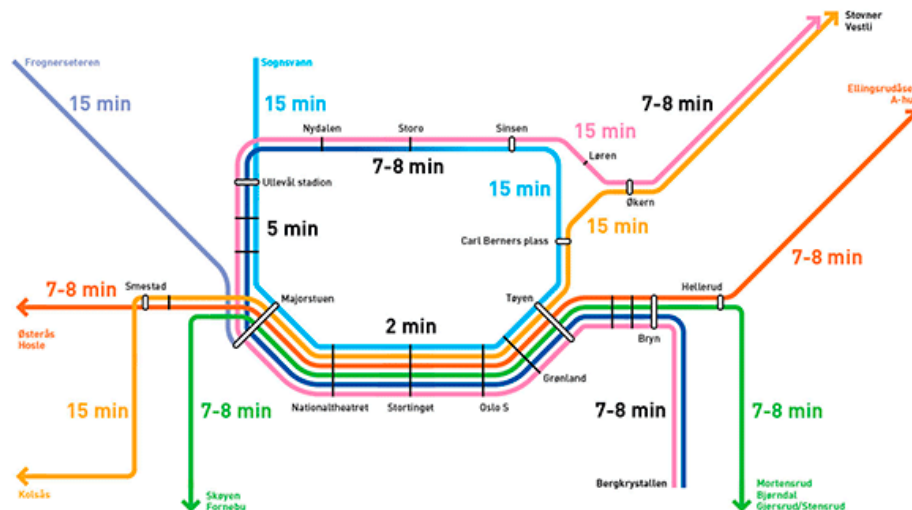
¹⁶ Høringsdokument 19.4.1999. Ny kommunedelplan er under utarbeidelse. Planprogram for denne er datert 13.6.2016.



Figur 2-38. Illustrasjonsplan for Fornebu. Kilde Bærum kommune.

2.5.4 Fornebubanen

Fornebubanen er en planlagt T-banestrekning fra Majorstuen til Fornebu senter som vil knytte Fornebu i Bærum til Oslos T-banenett via Lysaker og Skøyen til Majorstuen (Ruter, u.å.). Figur 2-39 og Figur 2-40 viser planlagt trasé for Fornebubanen, kobling til øvrig t-banesystem, og de utvalgte holdeplassene Lysaker og Fornebu senter.



Figur 2-39. Over: Planlagt trasé og holdeplasslokalisering for Fornebubanen. Nederst: Skisse av planlagt T-banenettverk i Oslo etter bygging av Fornebubanen. Kilde Ruter.



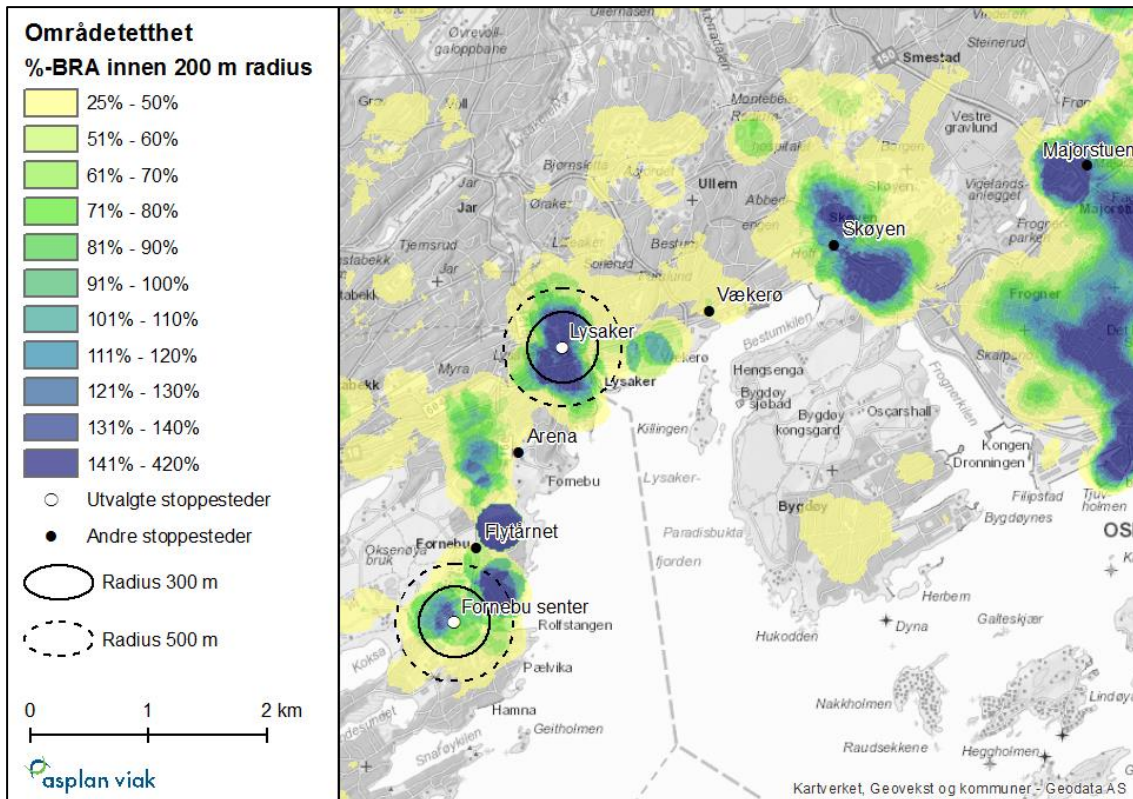
Figur 2-40. Fornebubanen mellom Fornebu senter og Majorstuen. Influensområdet på 500 meter radius rundt stasjonene. Røde sirkler rundt utvalgte holdeplasser.

T-bane er et skinnegående transportmiddel som går adskilt fra andre transportmidler, hovedsakelig i tettbefolkede storbyområder, med høy kapasitet og servicefrekvens. Ettersom t-banen kjører på adskilt infrastruktur og med relativt lang avstand mellom stoppene, kan den holde høyere hastighet og dermed ha kortere reisetid enn andre kollektive driftsmidler. Det gir den et fortrinn på lengre reiseavstander sammenliknet med for eksempel en bybane eller superbuss (disse har til gjengjeld bedre flatedekning og kortere avstand mellom stoppene). Bakgrunnen for bygging av Fornebubanen er å muliggjøre at økt reisetterspørsel som følge av forventet befolkningsvekst¹⁷ i Oslo og Akershus kan gjøres kollektiv, og dermed avlaste vegnettet inn, til og gjennom Oslo (Ruter, u.å.).

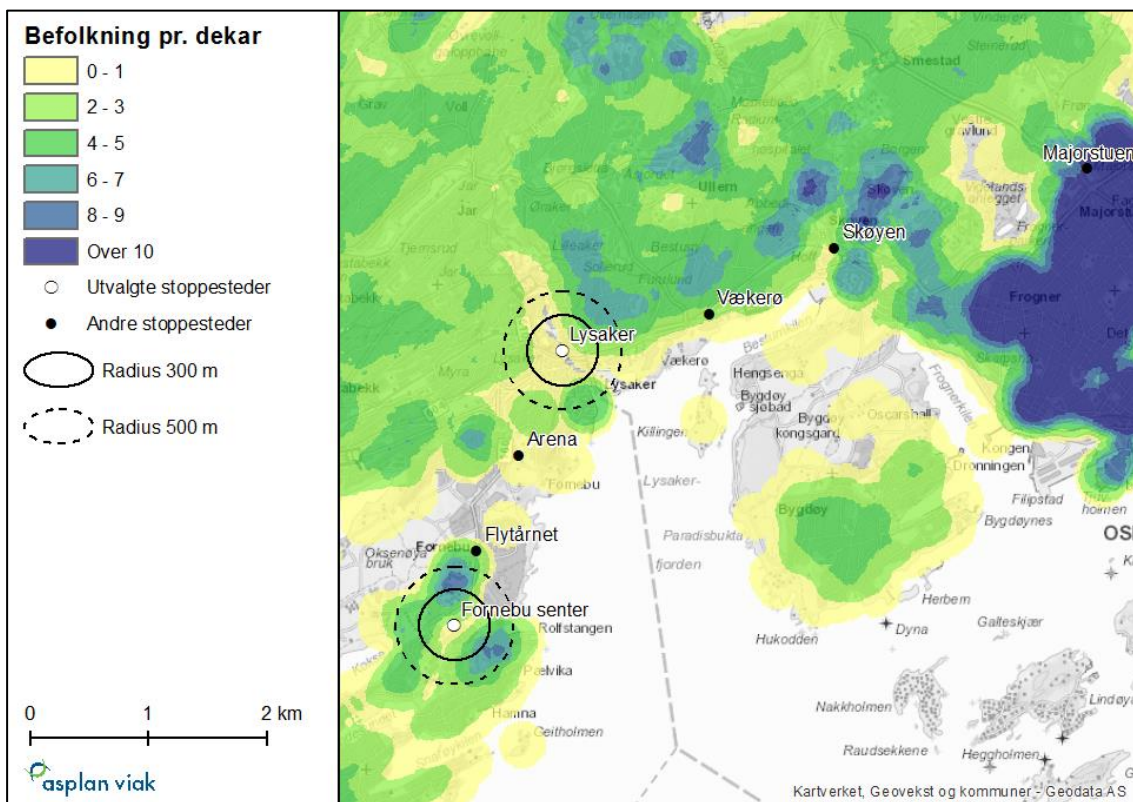
Strekningen blir 8,1 km, og det skal ta 5 minutter fra Fornebu senter til Lysaker, 9 minutter til Skøyen, 12 minutter til Majorstuen, 14 minutter til Nationaltheatret og 17 minutter til Oslo S / Jernbanetorget (Ruter, 2011:89). De øvrige holdeplassene er Telenor, Telenor Arena og Vækerø, til sammen 9 stasjoner. Det er lagt opp til et driftsdøgn på 16 timer, hvorav 4 timer rush og 12 timer lavtrafikk (Ruter, 2011b).

Områdetetthet (% av bebygd areal innenfor 200 m radius), befolkningstetthet (antall bosatte pr. dekar) og arbeidsplassstetthet (antall ansatte pr. dekar) langs Fornebubanen i Oslo og Bærum er vist i Figur 2-41, Figur 2-42 og Figur 2-43. Sammenlignet med øvrige deler av Bærum og Oslo vest er det høy områdetetthet ved Lysaker stasjon i dag, spesielt innenfor 300 m fra jernbanestasjonen. På Lysaker er det samtidig lav til middels befolkningstetthet og svært høy arbeidsplassstetthet. Rundt Fornebu senter varierer områdetettheten fra lav til høy i dag, mens det er middels til høy befolknings- og arbeidsplassstetthet.

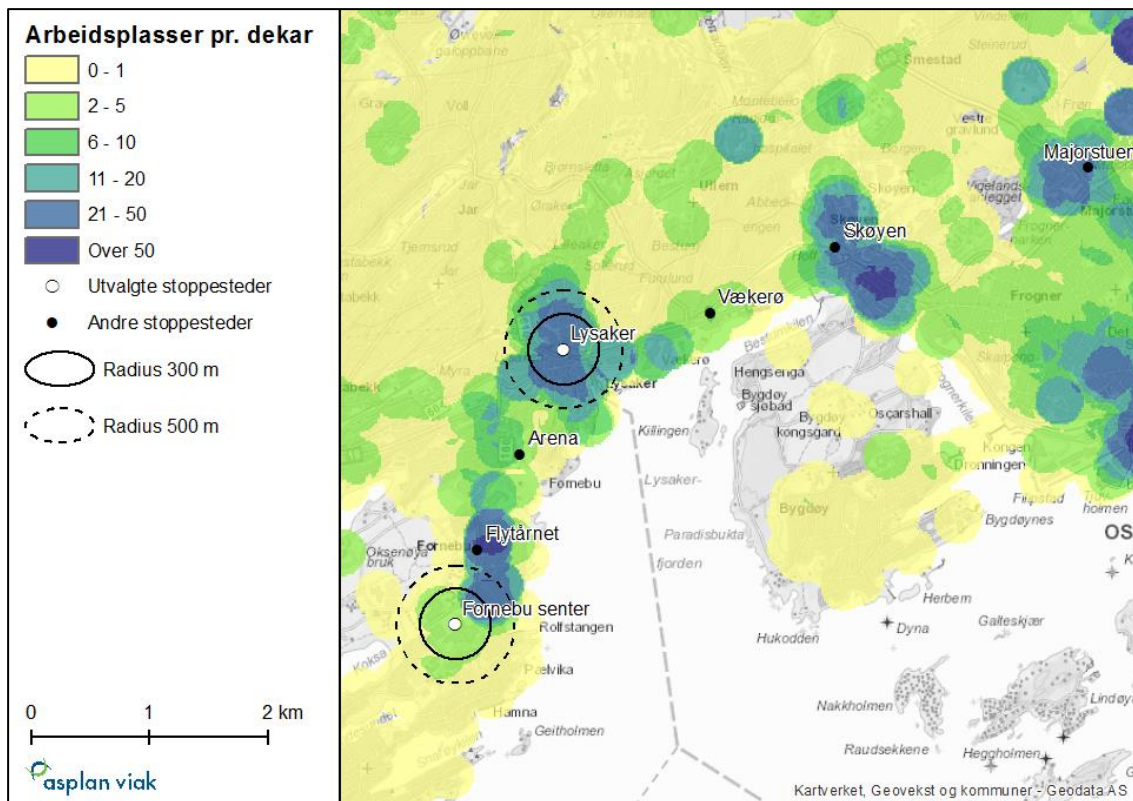
¹⁷ Det er forventet en befolkningsvekst i Oslo og Akershus frem mot 2030 på over 30 %, altså omtrent 350 000 personer (Ruter, 2011:26).



Figur 2-41 Områdetetthet langs Fornebubanen



Figur 2-42 Befolkningstetthet langs Fornebubanen

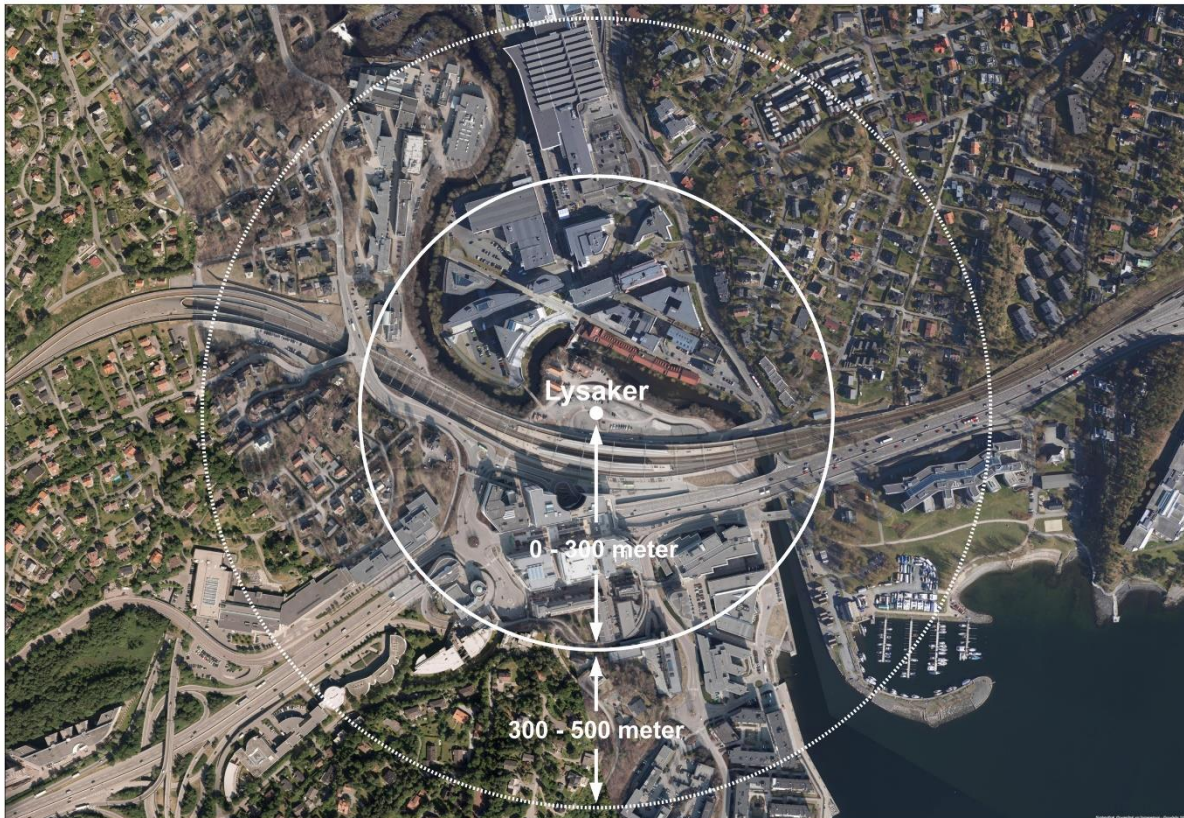


Figur 2-43 Arbeidsplass tetthet langs Fornebubanen

2.5.5 Lysaker

Lysaker stasjon ligger på grensen mellom Bærum og Oslo kommune, og er også en stasjon på Drammensbanen. Stasjonen er et viktig regionalt knutepunkt for både buss og tog. Det er svært mange arbeidsplasser, men få bosatte på Lysaker. Fra stasjonen er det gangavstand til kjøpesenteret CC Vest, med et stort utvalg av butikker.

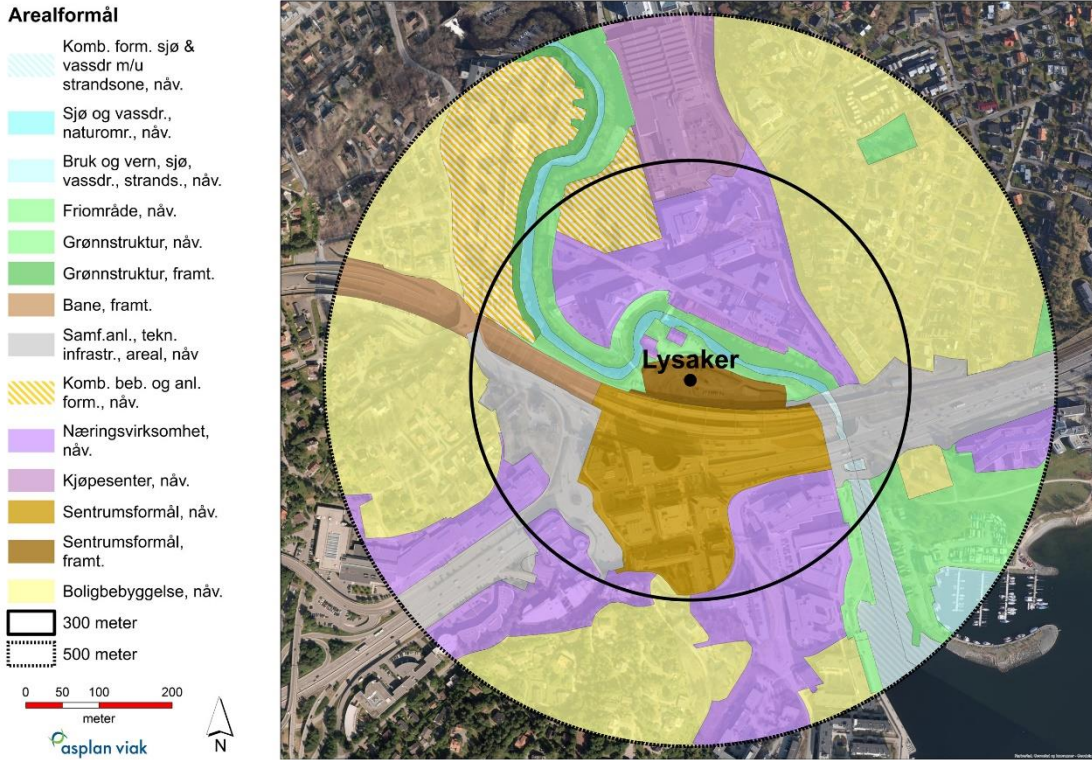
I Figur 2-44 vises Lysaker stasjon og hvilke områder som faller innenfor hhv. 300 meter og 500 meter fra lokaliseringen. Nær stasjonsområdet består bebyggelsen av en del større kontorbebyggelse, mens den lenger ut i knutepunktområdet består av eneboligområder.



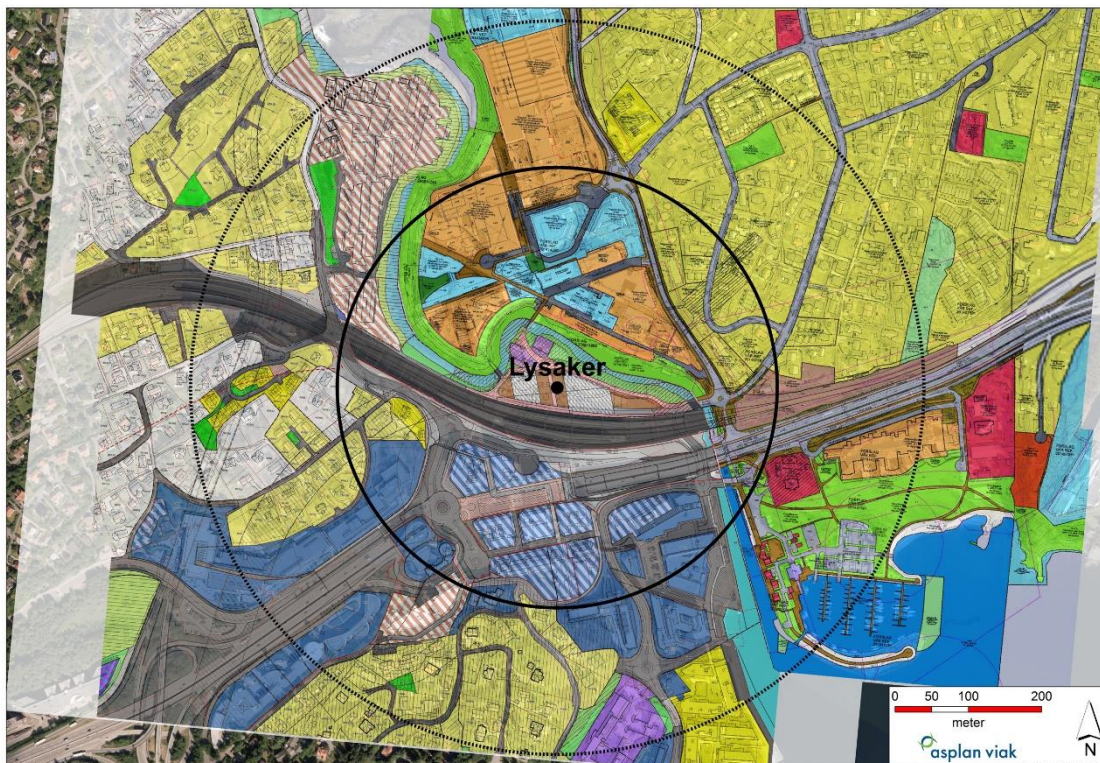
Figur 2-44 Områder innenfor 300 m og 500 m fra Lysaker stasjon

Kommuneplanens arealdel innenfor knutepunktet Lysaker vises i Figur 2-45. Ca. 35 % av arealene innenfor knutepunktet er regulert til boligbebyggelse, 20 % til næringsvirksomhet, 10 % til sentrumsformål, 10 % til kombinert bebyggelse og anlegg og 10 % til friområde. 15 % av arealene er regulert til samferdsel og sjø/vassdrag.

Gjeldende reguleringer innenfor knutepunktet Lysaker vises i Figur 2-46. Hele knutepunktområdet er regulert, bortsett fra enkelte eneboligtomter i Bærum kommune. Sentralt i knutepunktet er det regulert ulike blandingsformål (handel, kontor, næring m.m.). I ytterkant av knutepunktet er det i hovedsak regulert til boligformål.



Figur 2-45 Arealformål (kommuneplanens arealdel) innenfor 300 m og 500 m fra Lysaker stasjon



Figur 2-46 Reguleringsplaner innenfor 300 m og 500 m fra Lysaker stasjon. Kartgrunnlaget er hentet fra Bærum kommunes kartportal. For detaljert tegnforklaring av arealformålene henvises det til denne innsynsløsningen (<https://kommunekart.com/klient/baerum/kart>).

Regionale føringer for Lysaker stasjonsområde

For Lysaker anbefaler den regionale planen en områdeutnyttelse på 80-100 %.

Kommunale føringer for Lysaker stasjonsområde

Kommuneplan for Oslo angir at Lysaker er et utviklingsområde hvor det ønskes høy utnyttelse, og at området tilrettelegges for bymessig utvikling med blanding av boliger og arbeidsplassintensiv næringsutvikling. For Vestkorridoren er det estimert et utbyggingspotensial på 5000 boliger, men delstrekningen har samtidig høy grad av avhengighet til ny banebasert infrastruktur for å kunne realiseres.

Kommuneplanen for Bærum definerer Lysaker til å være bysenter, hvor det skal legges til rette for høy arealutnyttelse og variert funksjonssammensetning med boliger, forretninger og tjenesteyting. Det skal også legges til rette for kontorarbeidsplasser her. Det er ikke gitt spesifikke krav til utbyggingstetthet for Lysakerområdet i kommuneplanen for Bærum (boliger pr. dekar, BRA el.)

2.5.6 Fornebu senter

Fornebu senter ligger i Bærum kommune og er endestasjon for den planlagte Fornebubanen. Området betjenes i dag av buss.

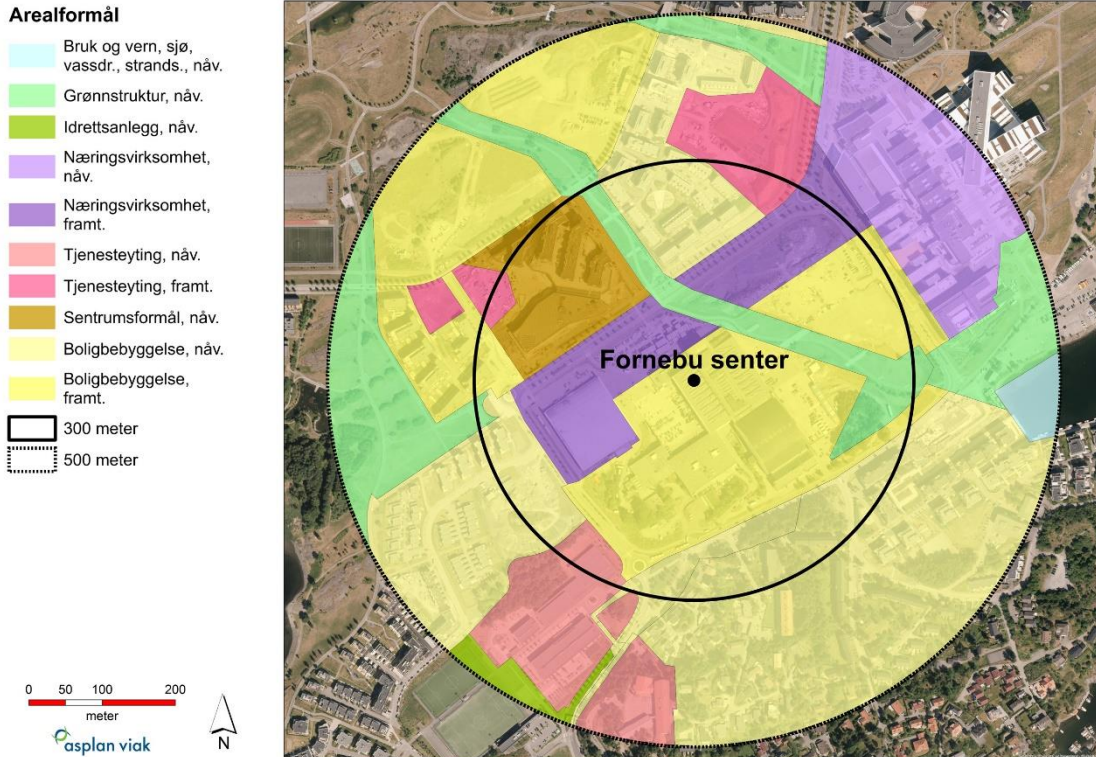
I Figur 2-47 vises Fornebu senter og hvilke områder som faller innenfor hhv. 300 meter og 500 meter fra lokaliseringen. Nær stasjonsområdet består knutepunktet av en del større arealer som er ubebygde. Det er også noen næringsbygg i dette området. I utkanten av knutepunktet er det i hovedsak boligbygninger og noen større kontorbygg i øst.



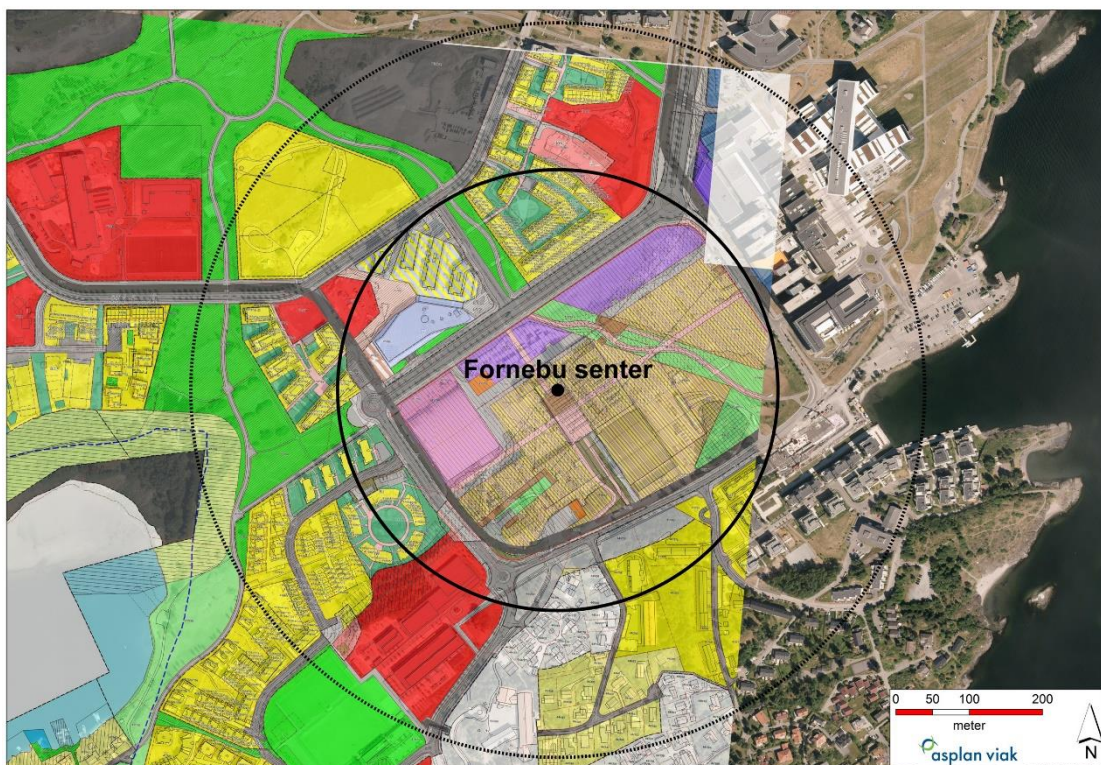
Figur 2-47 Områder innenfor 300 m og 500 m fra Fornebu senter

Kommuneplanens arealdel innenfor knutepunktet Fornebu senter vises i Figur 2-48. Ca. 60 % av arealene innenfor knutepunktet er regulert til boligbebyggelse, 15 % til næringsvirksomhet, 10 % til grønnstruktur, 10 % til tjenesteyting og 5 % til sentrumsformål.

Gjeldende reguleringer innenfor knutepunktet Fornebu senter vises i Figur 2-49. Sentralt i knutepunktet er det regulert ulike blandingsformål (bolig, handel, kontor m.m.). I knutepunktets ytterkant er det i hovedsak regulert til bolig.



Figur 2-48 Arealformål (kommuneplanens arealdel) innenfor 300 m og 500 m fra Fornebu senter



Figur 2-49 Reguleringsplaner innenfor 300 m og 500 m fra Fornebu senter. Kartgrunnlaget er hentet fra Bærum kommunes kartportal. For detaljert tegnforklaring av arealformålene henvises det til denne innsynsløsningen (<https://kommunekart.com/klient/baerum/kart>).

Regionale føringer for Fornebu

For Fornebu anbefaler den regionale planen en områdeutnyttelse på 80-100 %.

Kommunale føringer for Fornebu

Kommuneplanen for Bærum definerer Fornebu som en av tre hovedretninger for utbygging, og Fornebu er øverst på listen over større prioriterte utbyggingsområder.

Fornebu er definert som områdesenter, hvor det skal legges til rette for høy arealutnyttelse og variert funksjonssammensetning med boliger, forretninger og tjenesteyting. Det skal også legges til rette for kontorarbeidsplasser her.

Det er ikke gitt spesifikke krav til utbyggingstetthet for Fornebu i kommuneplanen for Bærum (boliger pr. dekar, BRA el.).

Kommunedelplan 2 for Fornebu angir en % BYA som varierer fra 20-26, avhengig av delområdenes beliggenhet og utbyggingsformål. Antall etasjer varierer fra 2 til 7 avhengig av formål, men ligger i stor grad på 4.

3 FORTETTINGSPOTENSIAL

3.1 Bakgrunn - om beregning av fortettingspotensial

I beregning av framtidig befolkningsgrunnlag rundt de enkelte knutepunkt er det tatt utgangspunkt i områder innenfor 500 m satt av til bebyggelse i gjeldende arealplaner (kommuneplan/kommunedelplan), og føringer i planen for utnyttelsesgrad eller lignende for framtidig utbygging av disse.

Fortettingspotensialet er beregnet innenfor følgende arealformål definert av kommuneplanen¹⁸:

- Sentrumsformål
- Boligbebyggelse
- Bebyggelse og anlegg
- Kombinert bebyggelse og andre formål

Det er sett på hhv. lav og høy utnyttelse av byggbare arealer innenfor 500 m fra de utvalgte knutepunktene, som grunnlag for å beregne antall bosatte i framtidig situasjon:

- Lav utnyttelse innebærer fortetting/transformasjon av alle byggbare arealer med unntak for eksisterende boligområder.
- Høy utnyttelse innebærer i tillegg fortetting/transformasjon av eksisterende boligområder

For arealer satt av til boligbebyggelse er det lagt til grunn at 50 % av det tilgjengelige arealet kan bebygges, mens resterende arealer går med til andre formål (infrastruktur, grøntområder, og lignende). For de øvrige arealformålene er det lagt til grunn at 50 % av det tilgjengelige arealet kan benyttes til boligformål, mens resterende arealer må benyttes til næring, privat/offentlig service, offentlige plasser og infrastruktur.

Ved beregning av antall nye bosatte rundt knutepunktene er det lagt til grunn et gjennomsnitt på 2 bosatte pr. bolig, som er basert på dagens gjennomsnitt for de undersøkte knutepunktområdene. Se Tabell 3-1.

Tabell 3-1. Antall boliger og bosatte pr. bolig i områdene rundt de enkelte knutepunktene i dag.

Knutepunkt	Antall boliger	Personer pr bolig	Snitt, boligstørrelse
Paradis	1 075	2,0	133
Gausel	618	2,3	172
Kronstad	2 341	1,4	93
Birkelandsskiftet	139	2,3	163
Heimdal	805	2,1	149
Strindheim	619	1,7	122
Lysaker	653	1,6	133
Fornebu	1 464	2,6	109
Totalt	7 714	2,0	134

¹⁸ Arealformålene varierer fra kommune til kommune da de enkelte planene er laget på forskjellig måte

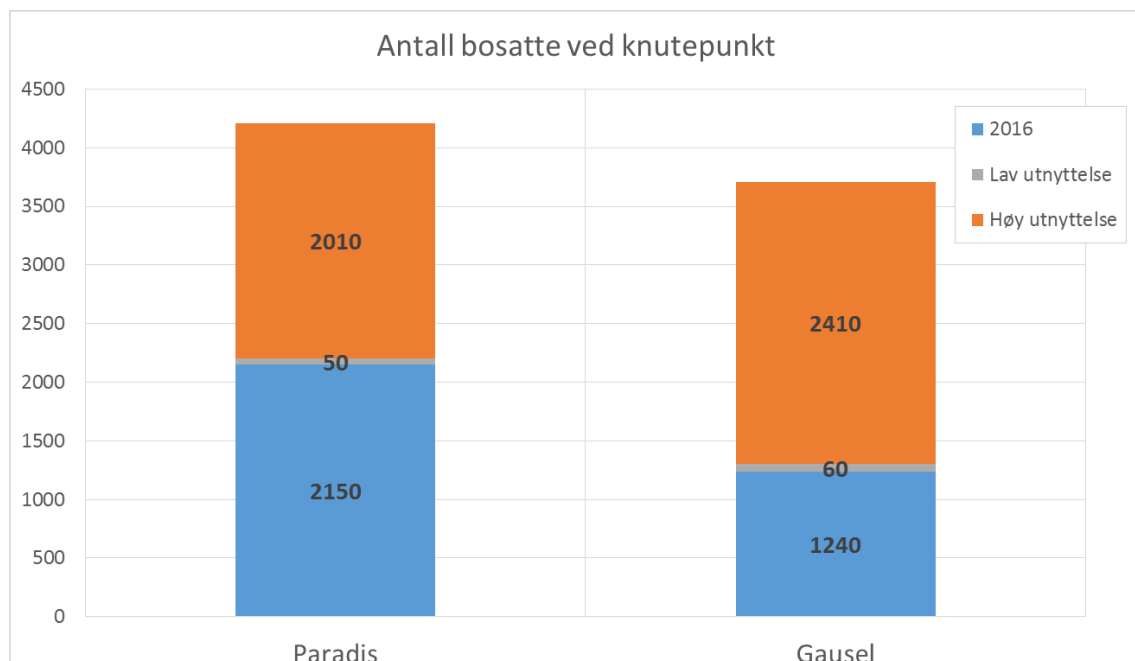
3.2 Stavanger

Kommuneplanen for Stavanger åpner for et spenn i boligtetthet for nye utviklingsområder, basert blant annet på boligandelen i de enkelte utbyggingsprosjekt. Ved beregning av lav utnyttelse er det brukt den laveste anbefalte tettheten, mens for høy utnyttelse er det brukt den høyeste tettheten som kommuneplanen åpner for.

I dag bor det drøyt 2 150 innenfor 500 m fra Paradis knutepunkt og 1 240 fra Gausel. Se Figur 3-1, som viser dagens befolkningsgrunnlag og økning ved planlagt utbygging innenfor 500 m fra knutepunktene når vi legger arealkategorisering og utnyttelseskrav i gjeldende kommuneplan for Stavanger til grunn

Lav utnyttelse innebærer å bebygge arealer satt av til sentrumsformål og kombinert anlegg og bebyggelse i henhold til gjeldende kommuneplan. Dette gir relativt lite byggeareal til boligformål. Beregning av lav utnyttelse er i tillegg basert på laveste utnyttelseskrav i kommuneplanen, noe som gir et svært beskjedent utbyggingspotensial utover dagens situasjon.

Dersom en også legger opp til å transformere eksisterende boligområder innenfor 500 m fra knutepunktet kan det i en fremtidig situasjon antas opp mot 4 200 bosatte ved Paradis og 3 700 ved Gausel. Dette gir i så få fall en tilnærmet doubling av befolkningsgrunnlaget ved Paradis og en tredobling ved Gausel. I denne beregningen er det benyttet det høyeste utnyttelseskravet i kommuneplanen, noe som gir vesentlig flere boliger pr. dekar enn ved lav utnyttelse.



Figur 3-1. Antall bosatte i 2016 og mulig fremtidig situasjon innenfor 500 m fra utvalgte knutepunkt langs Bussveien i Stavanger

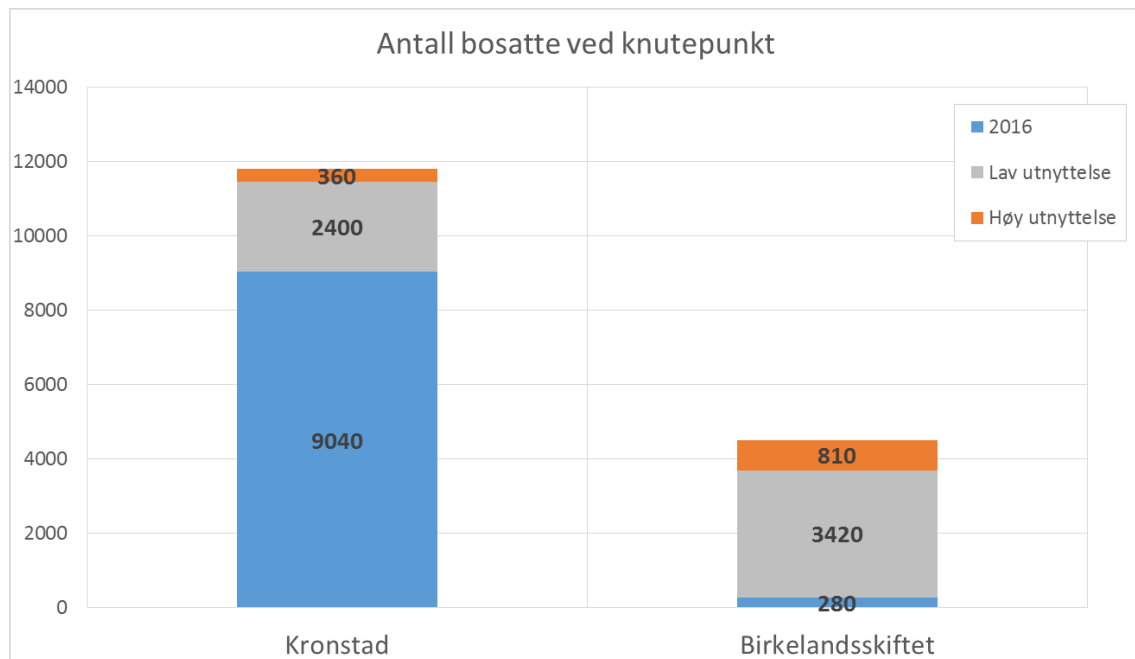
3.3 Bergen

I dag bor det drøyt 9 000 innenfor 500 m fra Kronstad knutepunkt og i underkant av 300 fra Birkelandsskiftet terminal. Se Figur 3-2, som viser dagens befolkningsgrunnlag og økning ved planlagt utbygging innenfor 500 m fra knutepunktene når vi legger arealkategorisering og utnyttelseskrav i gjeldende kommuneplan for Bergen til grunn

Lav utnyttelse innebærer å bebygge arealer satt av til sentrumsformål på Kronstad og ubebygde områder satt av til bebyggelse og anlegg ved Birkelandsskiftet. Dette gir mulighet for 2 400 nye beboere innenfor 500 m fra Kronstad stasjon og 3 400 fra Birkelandsskiftet.

Høy utnyttelse innebærer å også fortette og transformere eksisterende boligområder innenfor 500 m fra de to knutepunktene. Dette gir kun en marginal øking utover potensialet ved lav utnyttelse. Dette skyldes relativt høy tetthet i boligområdene på Kronstad sett i forhold til kriteriene i kommuneplanen allerede, mens det er relativt lite eksisterende boligbebyggelse innenfor 500 m fra Birkelandsskiftet terminal.

Ved ev. gjennomføring av høy utnyttelse kan det antas opp mot 12 000 bosatte innenfor 500 m fra Kronstad knutepunkt og 4 500 fra Birkelandsskiftet terminal. Dette gir i så fall en økning på drøyt 30 % på Kronstad og mer enn en 15-dobling ved Birkelandsskiftet. I tillegg ligger Høgskolen i Bergen med over 17 000 studenter rett ved bybanestoppet på Kronstad.



Figur 3-2. Antall bosatte i 2016 og mulig fremtidig situasjon ved utvalgte knutepunkt langs Bybanen i Bergen

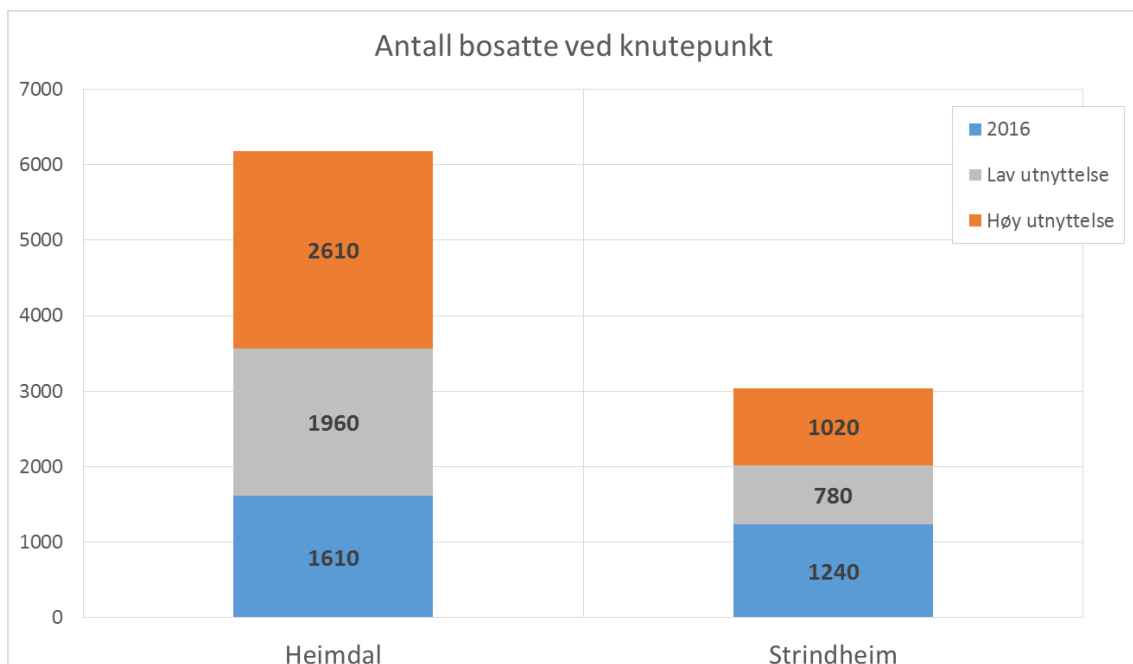
3.4 Trondheim

I dag bor det drøyt 1 600 innenfor 500 m fra Heimdal stasjon og 1 200 fra Strindheim. Se Figur 3-3, som viser dagens befolkningsgrunnlag og økning ved planlagt utbygging innenfor 500 m fra knutepunktene når vi legger arealkategorisering og utnyttelseskrav i gjeldende kommuneplan for Trondheim til grunn

Lav utnyttelse innebærer å bebygge arealer satt av til sentrumsformål ved de to knutepunktene, noe som gir mulighet for 1960 nye beboere innenfor 500 fra Heimdal stasjon og nesten 800 fra Strindheim. Dette innebærer en økning på over 60 % på Strindheim og mer enn en dobling på Heimdal.

Høy utnyttelse innebærer å også fortette og transformere eksisterende boligområder innenfor 500 m fra de to knutepunktene. Dette vil i så fall gi mulighet for en økning på ytterligere 2 600 ved Heimdal og drøyt 1000 ved Strindheim.

Ved ev. gjennomføring av høy utnyttelse kan det antas opp mot 6 200 bosatte innenfor 500 m fra Heimdal stasjon og 3 000 fra Strindheim. Dette gir i så fall en tilnærmet firedobling av befolkningmengden innenfor 500 m fra Heimdal stasjon og i 2,4 ganger så mange ved Strindheim stasjon.



Figur 3-3. Antall bosatte i 2016 og mulig fremtidig situasjon ved utvalgte knutepunkt langs Superbuss i Trondheim

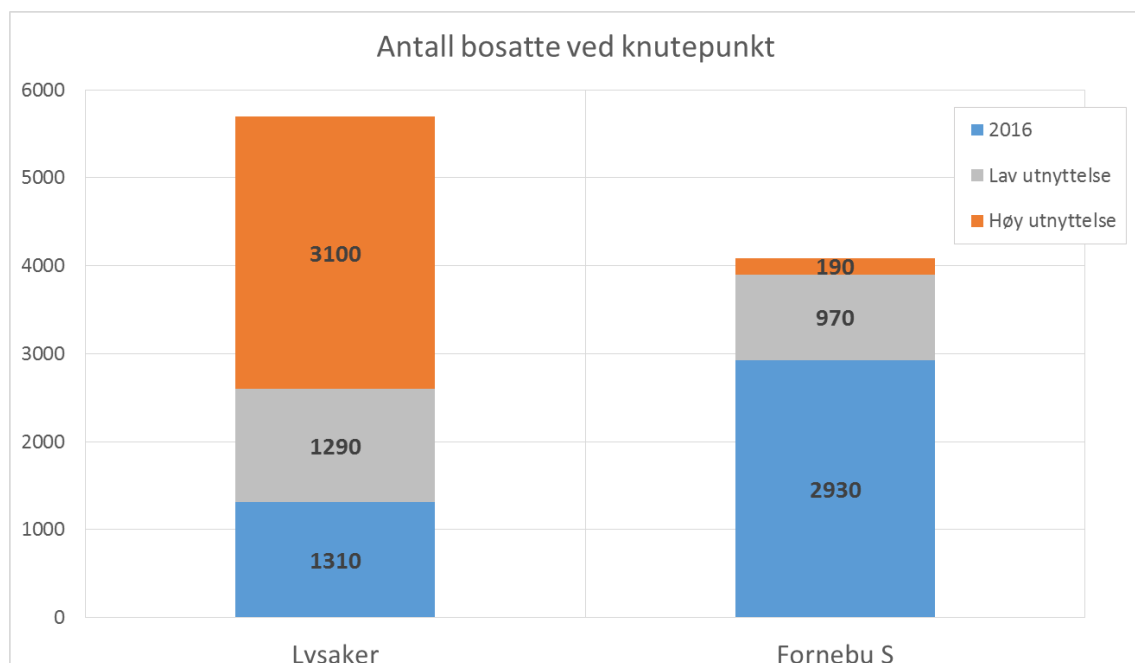
3.5 Oslo og Bærum

I dag bor det drøyt 1 300 innenfor 500 m fra Lysaker stasjon og 2 900 fra Fornebu Senter. Se Figur 3-4, som viser dagens befolkningsgrunnlag og økning ved planlagt utbygging innenfor 500 m fra knutepunktene når vi legger arealkategorisering og utnyttelseskrav i gjeldende planer for hhv. Oslo og Bærum til grunn. For Oslosiden av Lysaker har vi lagt en generalisert versjon av gjeldende reguleringsplaner til grunn. Kommuneplanen for Bærum opererer ikke med tetthetsangivelser som kan benyttes i en beregning av planlagt utbygging. Vi har derfor hentet slike føringer fra andre kilder. For Fornebu har vi benyttet boligtetthetsføringer fra «KDP 2 for Fornebu», og for Lysaker har vi benyttet føringer fra «Regional plan for areal- og transport for Oslo og Akershus».

Lav utnyttelse innebærer å bebygge arealer satt av til sentrumsformål og kombinert bolig og anlegg innenfor 500 m fra Lysaker og sentrumsformål og fremtidig boligbebyggelse ved Fornebu senter, noe som gir mulighet for 1300 nye beboere på Lysaker og drøyt 1000 ved Fornebu senter. Dette innebærer en dobling på Lysaker og en økning på drøyt 30 % ved Fornebu senter.

Høy utnyttelse innebærer å også fortette og transformere eksisterende boligområder innenfor 500 m fra de to knutepunktene. Dette vil i så fall gi mulighet for en økning på ytterligere 3 000 ved Lysaker og drøyt 200 ved Fornebu senter.

Ved ev. gjennomføring av høy utnyttelse kan det antas opp mot 5 700 bosatte innenfor 500 m fra Lysaker stasjon og 4 100 fra Fornebu Senter. Dette gir i så fall en tilnærmet firedobling av befolkningmengden innenfor 500 m fra Lysaker stasjon og en økning på drøyt 40 % ved Fornebu senter.



Figur 3-4. Antall bosatte i 2016 og mulig fremtidig situasjon ved utvalgte knutepunkt langs Fornebubanen i Oslo og Bærum

3.6 Fortettingspotensial oppsummert

Det er store variasjoner i antall bosatte innenfor 500 m fra de undersøkte knutepunktene i dag. De enkelte kommuneplanene legger alle opp til en relativt ekspansiv vekst ved knutepunktene, men det er store variasjoner mellom knutepunktene med hensyn til «hvor lett realiserbar» ønsket utviklingen er, blant annet som følge av graden av småhusbebyggelse i nærområdet.

For de undersøkte knutepunktene langs bussveien i Stavanger er potensialet i første rekke knyttet til transformasjon av eksisterende boligbebyggelser, og kan således være relativt vanskelig å oppnå, mens for de undersøkte knutepunktene langs Bybanen i Bergen ligger potensialet i hovedsak innenfor områder som ikke er benyttet til boliger i dag, og kan således antas å være noe lettere å gjennomføre.

For de undersøkte knutepunktene langs superbustraseen i Trondheim er det relativt store utviklingsmuligheter både i områder som anses som relativt lett realiserbare og i mer tyngre områder, spesielt for Heimdal. Det samme gjelder for Lysaker langs Forneubanen.

Tabell 3-2. Dagens befolkningsgrunnlag og mulig fremtidig situasjon ved utvalgte knutepunkt langs planlagte kollektivtilbud i hhv. Stavanger, Bergen, Trondheim og Oslo/Bærum.

Knutepunkt	Befolkningsemngde innenfor 500 m			Økning ved fortetting	
	2016	Lav utnyttelse	Høy utnyttelse	Lav utnyttelse	Høy utnyttelse
Stavanger					
Paradis	2 150	2 200	4 210	2 %	100 %
Gausel	1 240	1 300	3 710	5 %	200 %
Bergen					
Kronstad	9 040	11 440	11 800	30 %	30 %
Birkelandsskiftet	280	3 700	4 510	1200 %	1500 %
Trondheim					
Heimdal	1 610	3 570	6 180	120 %	280 %
Strindheim	1 240	2 020	3 040	60 %	150 %
Oslo/Bærum					
Lysaker	1 310	2 600	5 700	100 %	340 %
Fornebu Senter	2 930	3 900	4 090	30 %	40 %

4 KOLLEKTIVTRANSPORTKAPASITET

4.1 Bakgrunn – om kollektivtransportkapasitet

Kapasiteten i et kollektivnett beskriver hvor stort trafikkvolum som kan transporteres i løpet av en viss tid. I dette kapitlet beskrives personkapasiteten som «*det antallet personer som kan transporteres per time*» basert på kjøretøykapasitet, frekvens og veg/banekapasitet for følgende planlagte kollektivtransportprosjekter:

- Bussveien i Stavangerregionen
- Bybane i Bergensområdet
- Superbuss i Trondheimsområdet
- Fornebubane i Oslo/Akershus

Basert på en gjennomgang av eksisterende utredninger og offentlig tilgjengelig informasjon beregner vi den planlagte kapasiteten for hvert prosjekt. Videre estimerer vi trafikkgrunnlaget ved utvalgte holdeplasser basert på plassering av befolkning og arbeidsplasser. Ved å sammenligne med det planlagte nivået på kapasitet får vi et uttrykk for i hvilken grad personkapasiteten utnyttes ved utvalgte holdeplasser. Resultatet benyttes for å vurdere eventuell ledig kapasitet i kollektivsystemet dersom fortettingspotensial i knutepunktene langs strekningene utnyttes.

4.1.1 Personkapasitet på kollektivtransport

Akkurat som en heis bare har fysisk plass til et gitt antall mennesker, er det bare mulig for en viss mengde kjøretøy (og mennesker) å passere på en veg/banestrekning innen en viss tid. Personkapasiteten til et kollektivnett sier derfor noe om *hvor mange personer* som kan passere på en strekning innenfor en gitt tid (Statens vegvesen 2014b). Man kan dermed oppgi en kapasitet for det enkelte kjøretøy (kjøretøykapasitet), enkeltruter eller for kollektivsystemet som helhet. Den totale kapasiteten avhenger således i hovedsak av kjøretøyet (kjøretøykapasitet) eller infrastrukturen kjøretøyet benytter (veg-, holdeplass- og banekapasitet), der kjøretøystørrelse, kjøretøybeholdning og frekvens er viktige stikkord.

I kapasitetsberegningene i dette prosjektet har vi tatt utgangspunkt i frekvens og kjøretøykapasiteten. Kjøretøykapasiteten sier hvor mange passasjerer som kan fraktes i et kjøretøy, og bestemmes av størrelsen på kjøretøyet, antall sitteplasser og antall ståplasser. Utfordringer med slike beregninger er vist i tekstboks 1. Antall plasser ombord er summen av antall sitte- og ståplasser.

I tillegg til kjøretøykapasiteten har også veg-, holdeplass og banekapasitet noe å si for kapasiteten i transportsystemet. For eksempel sier den teoretiske vegkapasiteten hvor mange kjøretøy som maksimalt får plass på en vegstrekning dersom alle kjøretøyene følger hverandre i skiltet fart med optimal bremseavstand. På samme måte angir den teoretiske banekapasiteten hvor mange tog som maksimalt får plass på en banestrekning, dersom alle kjører så tett signalanlegget (trafiksikkerheten) tillater med full hastighet.

I dette prosjektet har vi antatt at vegene og holdeplassene i de fire prosjektene som vurderes har kapasitet til å håndtere så mange busser som prosjektene har prosjektert med, og at banekapasiteten er ivaretatt gjennom planlagt frekvens.

Teoretisk og praktisk kapasitet

Kapasitet kan deles inn i teoretisk og praktisk kapasitet. Den teoretiske kapasiteten beskriver maksimal utnyttelse av kjøretøy og infrastruktur, og sier dermed noe om hva det er *fysisk mulig å få til*. Man kan dermed se for seg at bussens teoretiske kapasitet er så mange mennesker det er fysisk mulig å fylle den med (se eksempel i tekstboks 1).

En buss med fullstendig utnyttet teoretisk kapasitet vil imidlertid gjøre at menneskene står langt tettere enn hva de er villig til å gjøre i virkeligheten. En snakker derfor om praktisk kapasitet, det vil si hvor full bussen kan være uten at det føles ubehagelig for passasjerene, og at det er mulig å komme seg av og på bussen uten store problemer. Dette tar hensyn til at passasjerene opplever forskjellige «servicenivå» ved ulike fyllingsgrader (hvor full bussen er), og at transporten derfor må skje med en viss kvalitet ved at kjøretøyet/infrastrukturen utnyttes på en måte som sikrer forutsigbarhet, punktlighet, framkommelighet og komfort. Ifølge Transit Capacity and Quality of Service Manual (2013) er praktisk kapasitet omtrent 75-80 prosent av den teoretiske kapasiteten (TCQSM, 2013). I denne rapporten benytter vi en antagelse om at ***en «full» buss er 75 prosent av den teoretisk mulige kapasiteten***.

Tekstboks 4-1 Eksempel på beregning av kjøretøyskapasitet

I henhold til EU-standard for ståplasser i buss beregnes det 8 personer per kvadratmeter. Det gir en høy fyllingsgrad av kjøretøyene og medfører økt tid på holdeplass og redusert reiseopplevelse for passasjerene. Erfaringer fra Trondheim tilsier derimot at frakjøring¹⁹ oppstår lenge før man når denne kapasitetsbegrensningen, og at 4 personer per kvadratmeter således er et mer realistisk tall for å ivareta god komfort for stående passasjerer (AtB, 2016). Dette viser en utfordring ved kjøretøyskapasitet der ulike leverandører kan oppgi ulikt antall ståplasser på det samme gulvarealet.

4.1.2 Metode for kapasitetsberegning

Kapasitetsberegningene for de fire byområdene består av tre deler.

1. Beregning av planlagt kapasitet i de fire kollektivprosjektene
2. Vurdering av trafikkgrunnlag på utvalgte holdeplasser
3. Sammenligning av trafikkgrunnlag og planlagt kapasitet for å vurdere utnyttelsesgrad

Under gjennomgår vi metodikken i disse tre deloppgavene mer detaljert.

Deloppgave 1: Beregning av maksimal kapasitet

Først har den teoretisk maksimale personkapasiteten for hver av de fire planlagte kollektivprosjektene blitt tallfestet basert på informasjon om frekvens og kjøretøyskapasitet. Deretter beregnes den praktiske kapasiteten for hvert kollektivprosjekt, med en antagelse om at praktisk maksimal kapasitet er 75 prosent av teoretisk mulig kapasitet. Kapasiteten angis som hvor mange mennesker kollektivløsningen kan frakte per time altså som «personer per time».

¹⁹ Frakjøring: Passasjerer får ikke være med bussen fordi den er så full at det ikke er mulig å plukke opp ytterligere passasjerer.

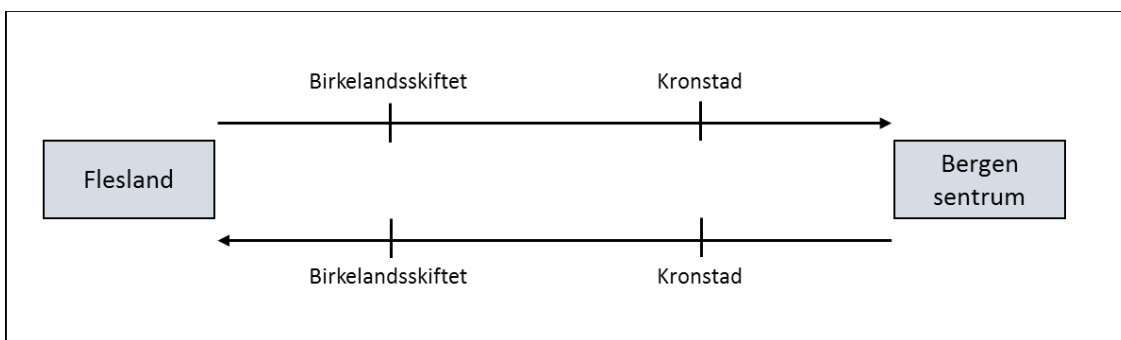
Deloppgave 2: Vurdering av trafikkgrunnlag på utvalgte holdeplasser

I denne deloppgaven er det gjort et grovt estimat av hvor mange personer som benytter de utvalgte holdeplassene, ved å vurdere hvor mange som går på og av kollektivløsningene ved de ulike holdeplassene langs ruta. Utfordringen ligger i å vite hvor passasjerene kommer fra og hvor de vil reise hen uten trafikktegnninger eller grundigere analyser. Det er derfor gjort noen antakelser for å kunne gjøre forenklete beregninger i henhold til prosjektets omfang.

Antall bosatte og ansatte innenfor 500 m fra holdeplassene er brukt som grunnlag for fordeling av kollektivturer på enkelte strekningene. Der hvor holdeplassene ligger med mindre enn 1000 meters mellomrom, er personer/arbeidsplasser knyttet til den nærmeste holdeplass innen 500 meter for å unngå dobbelttelling.

Det antas også at én av de daglige reisene hver av personene gjennomfører, gjøres i morgenrushet *fra* sitt eget hjem og *til* jobb, og at andelen som reiser kollektivt i området rundt holdeplassen samsvarer med kollektivandelen som ble funnet i Reisevaneundersøkelsen (RVU) fra 2013. Videre forutsettes det at den nye kollektivløsningen er det eneste kollektive transportmiddelet som benyttes.

Beregningen har sett på kapasitetsutnyttelsen i morgenrushet i begge retninger. For en gitt holdeplass vil det dermed være en trafikkstrøm mot sentrum og én trafikkstrøm i motsatt retning i morgenrushet. I Bergen for eksempel vil den ene trafikkstrømmen gå fra Flesland til sentrum (*til sentrum*) og én reisestrøm fra sentrum til Flesland (*fra sentrum*) som vist på Figur 4-1.



Figur 4-1 Eksempel på trafikkstrømmene

Beregningsmetodikken som har blitt benyttet, kan oppsummeres i de fem punktene under.

1. For å beregne antall påstigninger tar vi utgangspunkt i kollektivreisene til de bosatte på holdeplassene langs linjen ved hjelp av kollektivandelen. Dette akkumuleres opp etter hvert som transportmiddelet beveger seg mot endepunktet.
2. For å ta hensyn til at ikke alle kollektivreisene skal i samme retning justerer vi ned antall påstigende for hver holdeplass med andel arbeidsplasser som er mellom den aktuelle holdeplassen og endepunktet.
3. Deretter trekker man fra avstigende langs linjen, som beregnes basert på akkumulert antall passasjerer på bussen og fordelingen av arbeidsplasser mellom den aktuelle holdeplassen og sentrum.

4. Samlet gir påstigende og avstigende et grovt bilde av antall passasjerer på transportmiddelet i et hvert punkt langs linjen. Dette gjør at vi kan trekke ut kapasiteten i de utvalgte holdeplassene (f.eks. Birkelandsskiftet og Kronstad i Bergen). I beregningene ser vi på hvor full bussen er når det forlater en gitt holdeplass.
5. Til slutt har man sammenlignet det estimerte trafikkgrunnlaget med det planlagte kapasitetsnivået i hvert kollektivprosjekt for å si noe om utnyttelsesgraden ved holdeplassen. Når vi beregner utnyttelsesgrad tar vi utgangspunkt i at 75 prosent av den planlagte kapasiteten er et fullt kjøretøy. Videre har vi vurdert utnyttelsesgraden gitt fortetting og økt befolkningsgrunnlag i de utvalgte holdeplassene (ref. kapittel 3).

Ettersom det ikke skulle gjennomføres detaljerte trafikkanalyser i dette prosjektet, har det vært nødvendig å benytte en forenklet metodikk og derav gjøre noen forutsetninger for å anslå trafikkgrunnlaget. Noen av forutsetningene vil antageligvis overestimere trafikkgrunnlaget, mens andre underestimerer det. Det gjør at beregningene kan brukes som veiledende anslag som kan belyse tendensene kollektivløsningene vil stå ovenfor, men ikke må sees som absolutte tall som nødvendigvis viser virkeligheten i sin helhet. For en mer detaljert gjennomgang av usikkerheten i beregningene, se kapittel 4.6.

Deloppgave 3: Hvordan fortetning påvirker kapasiteten ved utvalgte holdeplasser

Anslagene i den forrige deloppgaven baserer seg på dagens befolkningsgrunnlag, men det er forventet en befolkningsøkning i alle de store norske byområdene. Det har derfor blitt gjort en vurdering av fortettingspotensial rundt de utvalgte holdeplassområdene. Hvordan fremtidig fortetting i influensområdene vil påvirke kapasiteten ved holdeplassen, er beregnet ved å legge inn økt befolkning i området rundt de to utvalgte holdeplassene. Fortetting rundt en holdeplass vil generelt sett medføre at reiseaktiviteten ved holdeplassene øker, altså at flere personer vil reise fra og til den gitte holdeplassen. Det er sett på to ulike scenarier, lav fortetting og høy fortetting, der anslagene for henholdsvis «lav utnyttelse» og «høy utnyttelse» er hentet fra kapittel 3.

Et reelt bilde av hvordan fortetting virker inn på kapasiteten vil man imidlertid ikke ha før det fortettes langs hele strekningen. Det er fordi passasjerantallet akkumuleres opp, og det er den totale belastningen som påvirker kapasiteten og i mindre grad enkeltpunkter (med unntak av sentrumsstasjoner).

4.2 Kapasitetsberegning for bussveien i Stavanger

4.2.1 Planlagt personkapasitet for kollektivløsning i Stavanger

Bussveien skal betjenes av trolleybusser på 18 eller 24 meter som har en kjøretøykapasitet på henholdsvis 110 og 150 passasjerer (bussveien.no 2016). Det vil være opptil 16 avganger i timen (buss hvert 4. minutt), noe som gir en teoretisk personkapasitet på henholdsvis 1760 og 2400 personer per time. Dette tilsvarer en praktisk kapasitet (75 prosent av teoretisk kapasitet) på henholdsvis 1320 og 1800 passasjerer per time. Videre er driftsdøgnet på 19 timer. Trolleybussene på bussveien skal i hovedsak gå i egne kjørefelt. Statens vegvesens kollektivhåndbok oppgir at den praktiske kapasiteten til et kjørefelt som går rett frem og utelukkende benyttes av buss er på 450-500 busser/time som omtalt i kapittelet «Tiltak som bedrer framkommeligheten» (Statens vegvesen, 2014).

Tabell 4-1 Planlagt kapasitet Stavanger.

	18 meter	24 meter
Driftsdøgn	19 timer	19 timer
Sitteplasser	35 ²⁰	50
Ståplasser	75	100
Kjøretøy-kapasitet (teoretisk)	110 pass./buss	150 pass./buss
Kjøretøy-kapasitet (praktisk)	83 pass./buss	113 pass./buss
Frekvens	4. min.= 16 avg./time	4. min.= 16 avg./time
Beregnet praktisk personkapasitet	1320 pers./time	1800 pers./time

4.2.2 Utnyttelse av personkapasitet ved utvalgte holdeplasser i dag

Som beskrevet innledningsvis, beregnes utnyttelsen av kapasitet i utvalgte holdeplasser basert på dagens bosatte og arbeidsplasser rundt holdeplassene på den planlagte linjen. Sammen med en kollektivandel på 8,4 prosent i Stavanger (RVU) danner dette anslag for hvor mange som vil benytte kollektivtransporten og hvor stor andel av personkapasiteten som utnyttes ved avgang fra de utvalgte holdeplassene **Gausel** og **Paradis** gitt foreliggende infrastrukturplaner.

Superbuss-systemet i Stavanger består av én linje fra Vatnekrosset og én fra Forus som møtes ved holdeplassen Løwenstrasse og deretter betjener de samme stasjonene (inkludert Gausel og Paradis) inn til sentrum. Dette har medført noen ekstra beregninger. I retning sentrum ble linjene i første omgang beregnet hver for seg for å finne ut hvor mange passasjerer hver av linjene bidro med. Fra Vatnekrosset (Jakob Askelands vei) er det beregnet omtrent 200 passasjerer i rushtimen, og fra Forus (Grenseveien) ca. 860 passasjerer. I det superbussen ankommer Løwenstrasse er det dermed 1060 passasjerer per time. Beregningen for resten av holdeplassene inn mot sentrum gjøres så på vanlig måte. Fra sentrum ble antall arbeidsplasser langs henholdsvis Vatnekrosset- og Forus-ruta summert opp. Dette ble så brukt som en attraksjonsfaktor for å finne ut hvor mange som vil reise videre med bussen etter Løwenstrasse. I knutepunktet der rutene skilles er det da

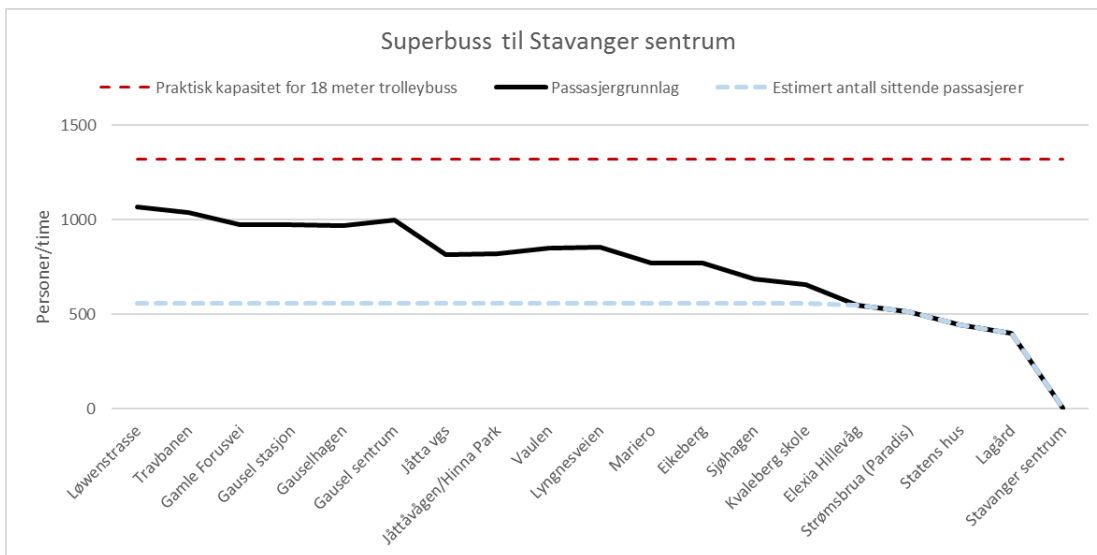
²⁰ Antall sitte- og ståplasser for Bussveien i Stavanger er basert på forholdet mellom sitte- og ståplasser for andre trolleybusser.

omtrent 1280 passasjerer ombord, og de vil omtrent fordele seg 40/60 på henholdsvis Vatnekrosset og Forus.

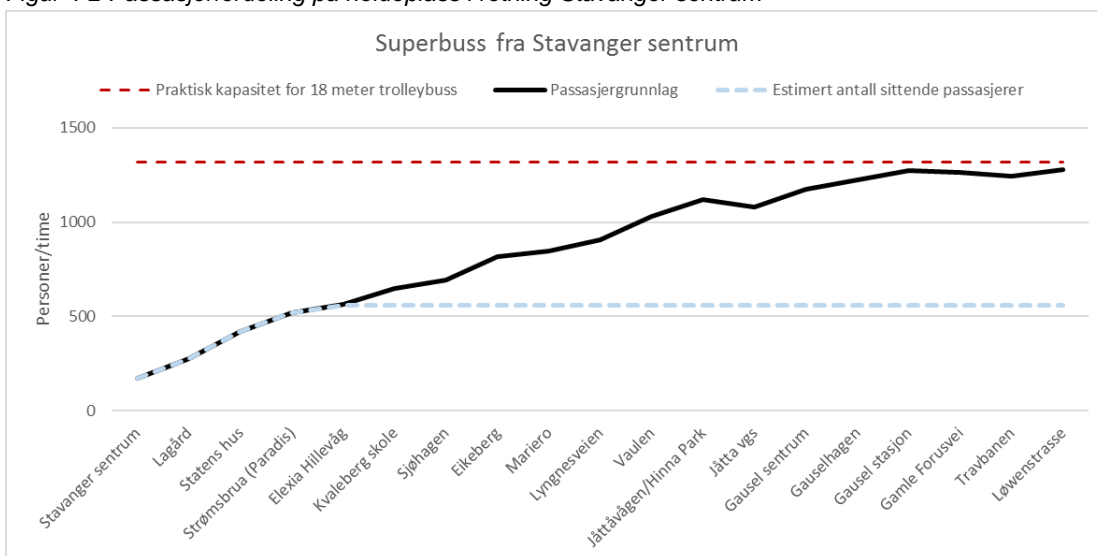
Hvordan passasjerene ellers fordeler seg på de ulike holdeplassene, er vist på Figur 4-2 i retning sentrum og motsatt retning på

Figur 4-3. Den røde stiplede linjen illustrerer den praktiske kapasiteten gitt dagens vognmateriell og frekvens (denne kan altså økes), mens den svarte kurven er passasjerantallet ombord på bussen ved de ulike holdeplassene. Den blå stiplede linjen viser et estimert antall sitteplasser ombord. Differansen mellom svart og lyseblå kurve blir antallet passasjerer med ståplass.

Passasjerantallet er størst på de felles holdeplassene, og aller størst er det ved Løwenstrasse som binder de to linjene til Vatnekrosset og Forus sammen. På bussene til sentrum er kapasitetsutnyttelsen et godt stykke unna den praktiske kapasiteten, mens den i andre retning nærmer seg den praktiske kapasiteten ved Gausel og omliggende holdeplasser.



Figur 4-2 Passasjerfordeling på holdeplass i retning Stavanger sentrum



Figur 4-3 Passasjerfordeling på holdeplass fra Stavanger sentrum

Kapasiteten på de aktuelle holdeplassene (Gausel og Paradis) er oppsummert i Tabell 4-2. Den viser at det er 970 personer som transporteres med superbussen per time gjennom Gausel i retning sentrum, noe som tilsier at 74 prosent av kapasiteten er utnyttet dersom strekningen betjenes av 18 meter lange trolleybuss. I motsatt retning er hele 97 prosent av den praktiske kapasiteten utnyttet. Dersom det velges større busser på strekningen for eksempel 24 meter trolleybuss, så får passasjerene bedre plass da omtrent halvparten av personkapasiteten utnyttes.

Ved Paradis transporteres 510-520 personer per time, og kapasitetsutnyttelsen ligger på 39 % prosent for en 18 meter lang trolleybuss uavhengig av retning. Med større bussmateriell vil bare 28-29 % av bussene benyttes.

Tabell 4-2 Kapasitetsutnyttelse ved utvalgte holdeplasser langs bussveien gitt dagens befolkningsgrunnlag

Scenario: Dagens befolkningsgrunnlag						
Holdeplass	I retning mot sentrum			Fra sentrum		
	Personer/ time	% av praktisk kapasitet		Personer/ time	% av praktisk kapasitet	
18 meter		24 meter	18 meter		24 meter	
Gausel	970	74 %	54 %	1270	97 %	54 %
Paradis (Strømsbrua)	510	39 %	28 %	520	39 %	29 %

4.2.3 Utnyttelse av personkapasitet ved utvalgte holdeplasser ved fortetting

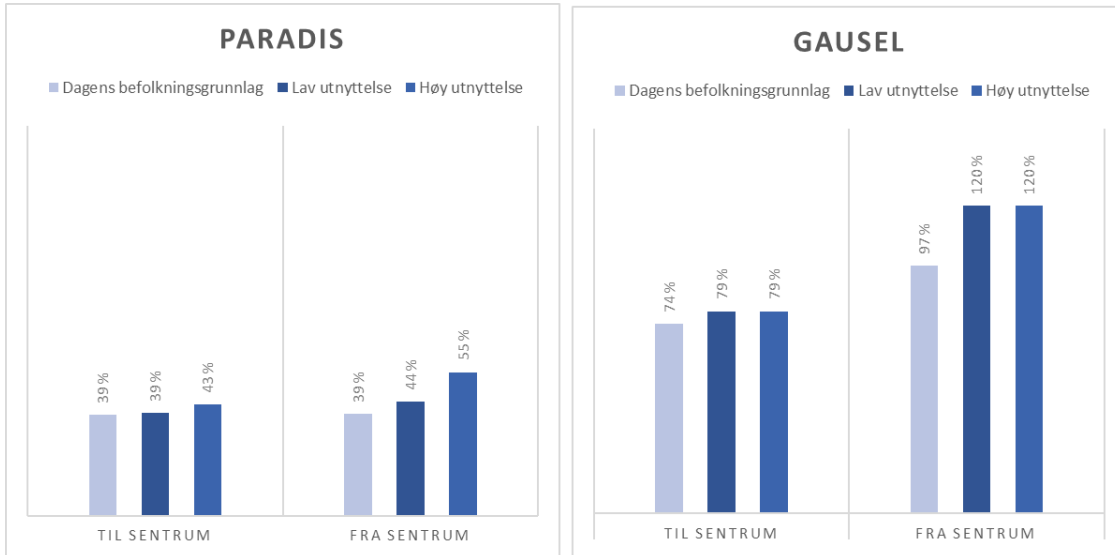
For å vurdere hvordan fortetting rundt de utvalgte holdeplassområdene Gausel og Paradis, vil påvirke kapasitetsutnyttelsen på superbussen, er det lagt inn økt befolkning i disse områdene. Befolkningsøkningen ved lav utnyttelse er på 2-5 prosent, mens ved høy utnyttelse antas en nesten dobling og tredobling av befolkningen rundt henholdsvis Paradis og Gausel. Resultatet ved lav og høy utnyttelse er gitt i Tabell 4-3. Som vi ser så overgår den praktiske kapasiteten ved Gausel både ved lav og høy arealutnyttelse, men om man øker størrelsen på trolleybussene til 24 meter vil bare halvparten av den praktiske kapasiteten være i bruk.

Tabell 4-3 Kapasitetsutnyttelse ved utvalgte holdeplasser langs bussveien gitt lav og høy arealutnyttelse

Scenario: Lav utnyttelse						
Holdeplass	I retning mot sentrum			Fra sentrum		
	Personer/ time	% av praktisk kapasitet		Personer/ time	% av praktisk kapasitet	
18 meter		24 meter	18 meter		24 meter	
Gausel	980	74 %	54 %	1330	101 %	54 %
Paradis (Strømsbrua)	520	39 %	29 %	580	44 %	32 %

Scenario: Høy utnyttelse						
Holdeplass	I retning mot sentrum			Fra sentrum		
	Personer/ time	% av praktisk kapasitet		Personer/ time	% av praktisk kapasitet	
18 meter		24 meter	18 meter		24 meter	
Gausel	1040	79 %	54 %	1580	120 %	54 %
Paradis (Strømsbrua)	560	43 %	31 %	730	55 %	41 %

Sammenligner man de ulike scenarioene, ser man at kapasitetsutnyttelsen endres noen prosent som vist i 4. Lav utnyttelse har forholdsvis liten innvirkning på kapasitetsutnyttelsen om bord, mens høy utnyttelse påvirker kapasitetsutnyttelsen på superbussen noe. Kapasitetsutnyttelsen ligger allerede tett opp mot den praktiske terskelverdien, og fortetting gjør at bussen vil kunne oppleves altfor full for de reisende.



Figur 4-4 Sammenligning av kapasitetsutnyttelsen ved de ulike scenarioene i Stavanger

4.3 Kapasitetsberegning for bybane i Bergensområdet

For Bybanen i Bergen beregnes personkapasiteten og kapasitetsutnyttelsen i utvalgte holdeplasser mellom Flesland og Byparken (Bergen sentrum). Vi beregner personkapasiteten basert på kjøretøykapasitet og frekvens. Videre beskriver vi utnyttelsen av personkapasitet ved de to holdeplassene Birkelandsskiftet og Kronstad. Strekningen mellom Birkelandsskiftet og Flesland er under bygging og planlagt ferdigstilt våren 2017.

4.3.1 Planlagt personkapasitet for kollektivløsning i Bergen

Bybanen²¹ har i dag 20 vognsett med en vognlengde på 32 meter. Vognen består av 5 moduler (3 boggi) som kan forlenges til 42 meter ved å supplere med 2 ekstra moduler med en motorboggi. Hvert vognsett à 32 meter tar 220 personer, mens et 42 meter langt vognsett tar 300 personer.

Kjøretøykapasitet på 220 personer i timen og en frekvens på 12 avganger i timen (hvert 5. minutt) gir en personkapasitet på 2600 passasjerer i timen, det vil si en praktisk kapasitet på 1950 passasjerer per time. Vi fokuserer på kapasitetsutnyttelsen i to utvalgte holdeplasser gitt denne kapasiteten ettersom dagens vogner er 32 meter.

Personkapasiteten kan økes til 9000 personer per time dersom en forlenger vognene til 42 og ved å øke frekvensen til 30 avganger i timen (hvert 2. minutt) (Bybanen, 2015b). Dette vil kreve innkjøp av flere vognsett. Kjøretøykapasitet på 300 personer i timen og en frekvens på 30 avganger i timen gir en teoretisk personkapasitet på 9000 passasjerer i timen, og en praktisk kapasitet på 6750 passasjerer per time (75 prosent av teoretisk mulig kapasitet).

Tabell 4-4 Planlagt kapasitet Bergen.

	32 meter	42 meter og økt frekvens
Driftsdøgn	19,25 timer ²²	19,25 timer
Sitteplasser	80	110
Ståplasser	140	190
Kjøretøy-kapasitet (teoretisk)	220 pass./vognsett	300 pass./vognsett
Kjøretøy-kapasitet (praktisk)	165 pass./vognsett	225 pass./vognsett
Frekvens	5. min = 12 avg./time	2. min ²³ = 30 avg./time
Beregnet praktisk personkapasitet	1950 pers./time	6750 pers./time

²¹ Bybanevognen er bygget for normal sporvidde (standard gauge), altså en sporvidde på 1435 mm. Bredden på vognen er 2,65 meter, noe som gir god plass for 2+2 seter pluss et gangareal imellom på over 700 mm.

²² På hverdager går den første avgang fra Byparken kl. 05:45 og den siste kl. 01.00, noe som gir Bybanen et driftsdøgn på 19,25 timer (driftsdøgnet for ruta fra Birkelandsskiftet er noe kortere, omtrent 18,9 timer, da den slutter å gå nesten en time før Bybanen fra Byparken. Til gjengjeld begynner den å gå 30 minutter tidligere om morgenen.). Det kjøres i tillegg nattlinjer mellom kl. 01:20-3:40 med 20 minutters frekvens i helgene.

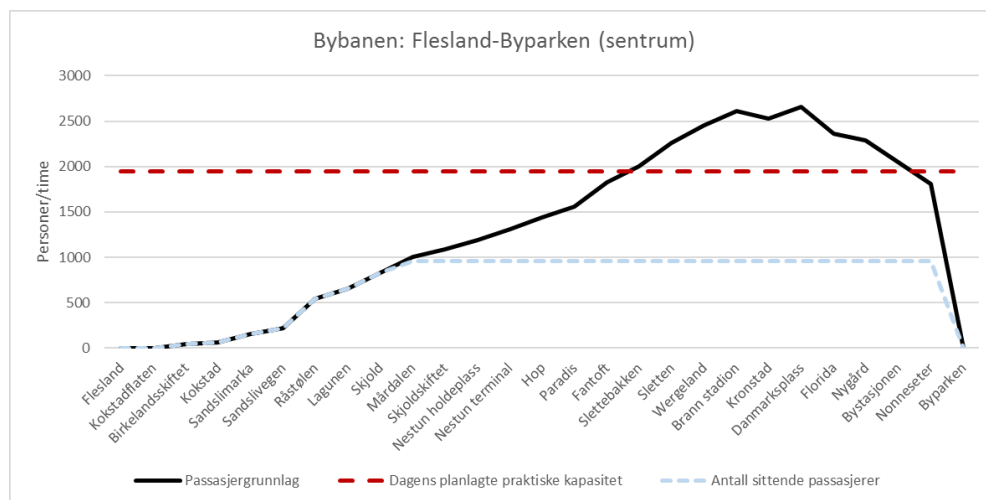
²³ 2. minutters frekvens forutsetter innkjøp av flere vogner.

4.3.2 Utnyttelse av personkapasitet ved utvalgte holdeplasser

Som beskrevet innledningsvis beregner vi utnyttelsen av kapasitet i utvalgte holdeplasser basert på dagens bosatte og arbeidsplasser rundt holdeplassene på den planlagte linjen. Sammen med en kollektivandel på 14,7 prosent i Bergen (RVU) danner dette anslag for hvor mange som vil benytte kollektivtransporten og hvor stor andel av personkapasiteten som utnyttes ved avgang fra de utvalgte holdeplassene **Kronstad** og **Birkelandsskiftet**.

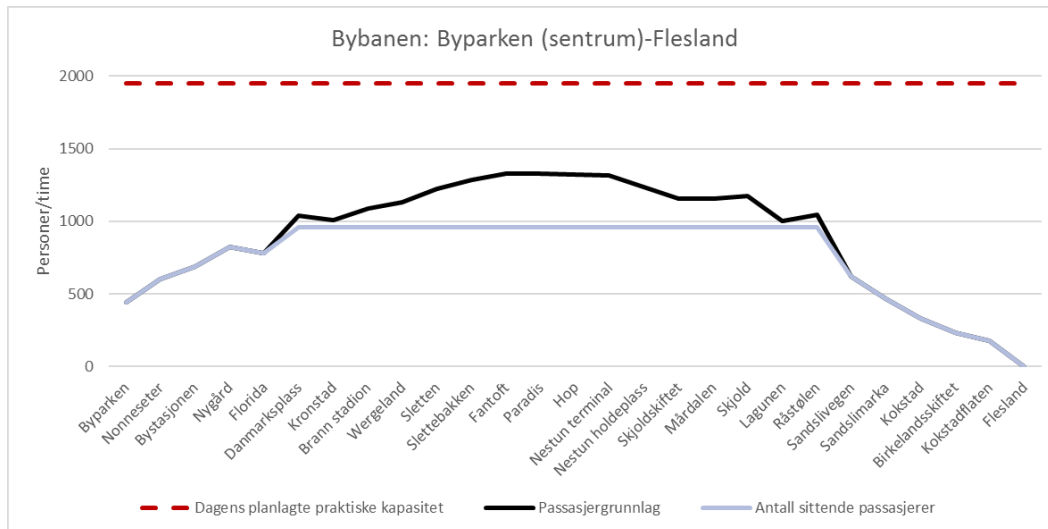
Hvordan passasjerene fordeler seg på de ulike holdeplassene er vist på Figur 4-5 i retning sentrum og motsatt retning på Figur 4-6. Den røde stiplede linjen illustrerer den praktiske kapasiteten gitt dagens vognmateriell og frekvens (denne kan altså økes), mens den svarte kurven er passasjerantallet ombord på bussen ved de ulike holdeplassene. Den blå stiplede linjen viser et estimert antall sitteplasser ombord. Differansen mellom svart og lyseblå kurve blir antallet passasjerer med ståplass.

For Bybanen som kjører Flesland-Byparken i morgenrushet akkumulerer passasjerantallet innover mot sentrum. Det er flest passasjerer ombord når den ankommer Danmarks plass, men allerede ved Fantoft er banens planlagte praktiske kapasitet overskredet og det er den helt frem til Nonneseter. Det betyr at mer enn 75 prosent av alle sitte- og ståplasser er tatt i bruk. Passasjerene vil stå ubehagelig tett, og avstigning vil oppleves stressende og ta lengre tid (medfører gjerne økt holdeplasstid og forsinkelse).



Figur 4-5 Passasjerantallet fordelt på holdeplassene til Bybanen i retning sentrum

Figur 4-6 viser at det er langt færre som tar Bybanen i motsatt retning (fra sentrum). Selv i området rundt Fantoft, der Bybanen har flest passasjerer ombord, er kun halvparten av kapasiteten utnyttet. Passasjerantallet vokser ikke så raskt og er mer jevnt fordelt over hele linja. Det er med andre ord flere aktuelle målpunkt på strekningen i denne retning, mens «alle skal til sentrum i motsatt retning». Dette illustrerer potensialet i å utnytte kapasiteten i motsatt retning av rushtidstrafikken.



Figur 4-6 Passasjerantallet fordelt på holdeplassene til Bybanen fra sentrum

Kapasiteten på de aktuelle holdeplassene (Kronstad og Birkelandsskiftet) er oppsummert i tabellene under. Beregningene er gitt dagens befolkning og arbeidsplasser sammenstilt med ferdigutbygget infrastrukturprosjekt. Vi finner for eksempel at det er omtrent 210 personer per avgang når den forlater Kronstad mot sentrum i morgenrushet. Dette utgjør omtrent 2530 personer per time, og tilsier at 130 prosent av kapasiteten er utnyttet med dagens vogner på 32 meter. Dersom det settes inn vogner på 42 meter med økt frekvens er kun 37 prosent av kapasiteten utnyttet.

Resultatene viser at kapasitetsutnyttelsen ved Birkelandsskiftet vil være relativt lav (2-9 prosent). Alle passasjerene vil dermed få sitteplass. Årsaken til dette er at Birkelandsskiftet utgjør en av de første/siste holdeplassene på ruta, og den har dermed ikke akkumulert opp passasjerer fra øvrige holdeplasser. I tillegg er bare én prosent av befolkningen og én prosent av arbeidsplassene som ligger langs linja, lokalisert ved denne holdeplassen i dag. En kan til en viss grad også si at det viser holdeplassens avstand til sentrum.

Kronstad er for eksempel lokalisert langt nærmere Bergen sentrum der 5 prosent av befolkningen og 7 prosent av arbeidsplassene langs linja er lokalisert. Ut av sentrum er nesten halvparten av den praktiske kapasiteten utnyttet, mens inn mot sentrum er 130 % av den praktiske kapasiteten utnyttet (nesten hele den praktiske kapasiteten). Det betyr at samtlige sitte- og ståplasser er tatt i bruk, og at reisekomforten oppleves deretter. Dersom det blir kjøpt inn nytt og lengre vognmateriell som kjøres med økt frekvens, vil det være god plass på Bybanen. Med unntak av banen fra Kronstad mot sentrum, vil alle passasjerene da ha sitteplass.

Tabell 4-5 Kapasitetsutnyttelse ved utvalgte holdeplasser langs bussveien gitt dagens befolkningsgrunnlag

Scenario: Dagens befolkningsgrunnlag						
Holdeplass	I retning mot sentrum			Fra sentrum		
	Personer/time	% av praktisk kapasitet		Personer/time	% av praktisk kapasitet	
		I dag	Ev. framtidig		I dag	Ev. framtidig
Kronstad	2530	130 %	37 %	1010	39 %	15 %
Birkelandsskiftet	40	2 %	1 %	230	12 %	3 %

4.3.3 Utnyttelse av personkapasitet ved utvalgte holdeplasser ved fortetting

For å vurdere hvordan fortetting rundt de utvalgte holdeplassområdene Kronstad og Birkelandsskiftet vil påvirke kapasitetsutnyttelsen på Bybanen ved disse holdeplassene, er det lagt inn økt befolkning i disse områdene.

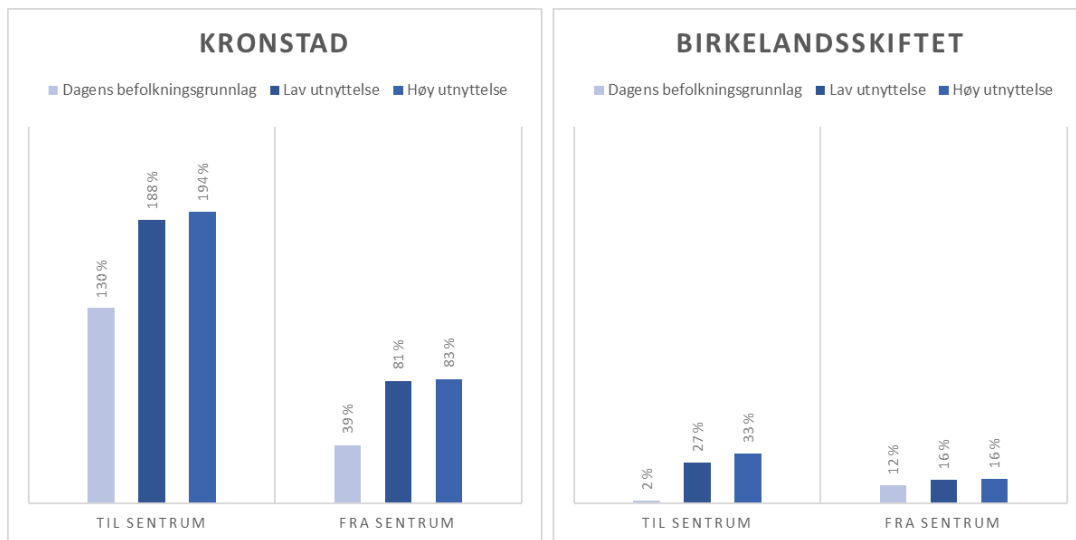
Fortetningsscenarioene viser de samme tendensene som en allerede ser med dagens passasjergrunnlag. Det betyr at Birkelandsskiftet fremdeles har relativ lav utnyttelse mens den er høy ved Kronstad. Ved Birkelandsskiftet vil utnyttelsesgraden ligge på 27-33 prosent i retning sentrum, og 16 prosent i andre retning med dagens vognmateriell og frekvens. Ved Kronstad vil utnyttelsesgraden nærme seg to ganger praktisk kapasitet i retning sentrum, og godt og vel halvparten i motsatt retning. Kapasitetsutfordringene på Kronstad kan løses ved å øke kapasiteten med større vognmateriell og økt frekvens på strekningen. Da vil rundt halvparten av den praktiske kapasiteten være i bruk i retning sentrum, og rundt ¼ i andre retning.

Tabell 4-6 Kapasitetsutnyttelse ved utvalgte holdeplasser langs Bybanen gitt lav og høy arealutnyttelse

Scenario: Lav utnyttelse						
Holdeplass	I retning sentrum			Fra sentrum		
	Personer/ time	% av praktisk kapasitet		Personer/ time	% av praktisk kapasitet	
		I dag	Ev. framtidig		I dag	Ev. framtidig
Kronstad	3670	188 %	54 %	1590	81 %	24 %
Birkelands- skiftet	530	27 %	8 %	310	16 %	4 %

Scenario: Høy utnyttelse						
Holdeplass	I retning sentrum			Fra sentrum		
	Personer/ time	% av praktisk kapasitet		Personer/ time	% av praktisk kapasitet	
		I dag	Ev. framtidig		I dag	Ev. framtidig
Kronstad	3770	194 %	56 %	1610	83 %	24 %
Birkelands- skiftet	640	33 %	9 %	320	16 %	5 %

Sammenligner man de ulike scenarioene som vist i Figur 4-7, ser man at kapasitetsutnyttelsen fra Birkelandsskiftet til sentrum endres i liten grad. I andre retning endres det noen prosent. Ved Kronstad har derimot fortettingen mye å si for kapasitetsutnyttelsen. Det kommer av at Kronstad er en sentrumsnær holdeplass som allerede har mange gjennomreisende. Det er dermed mange som påvirkes av at det blir mindre plass ombord.



Figur 4-2 Sammenligning av kapasitetsutnyttelsen ved de ulike scenarioene i Bergen

4.4 Kapasitetsberegning for superbuss i Trondheimsområdet

4.4.1 Planlagt personkapasitet for kollektivløsning i Trondheim

Dersom superbuststilbudet kjøres med gasshybrid på 24 meter med fire dører ligger kjøretøykapasiteten på 152 personer per buss. Dette gir en teoretisk personkapasitet på 912 personer per time gitt 10. minutters frekvens, altså 6 avganger per time. Dette tilsvarer en praktisk kapasitet på 684 passasjerer per time (75 prosent av teoretisk mulig kapasitet).

Tabell 4-7 Planlagt kapasitet Bergen.

	Superbuss 24 meter
Driftsdøgn	19 timer
Sitteplasser	55
Ståplasser	97 ²⁴
Kjøretøy-kapasitet (teoretisk)	152 pass./buss
Kjøretøy-kapasitet (praktisk)	114 pass./buss
Frekvens	10. min = 6 avg./time
Beregnet praktisk personkapasitet	684 pers./time

4.4.2 Utnyttelse av personkapasitet ved utvalgte holdeplasser

Som beskrevet innledningsvis beregner vi utnyttelsen av kapasitet i utvalgte holdeplasser basert på dagens bosatte og arbeidsplasser rundt holdeplassene på den planlagte linjen. Sammen med en kollektivandel på 10,7 prosent i Trondheim (RVU) danner dette anslag for hvor mange som vil benytte kollektivtransporten og hvor stor andel av personkapasiteten som utnyttes ved avgang fra de utvalgte holdeplassene **Heimdal** og **Strindheim**.

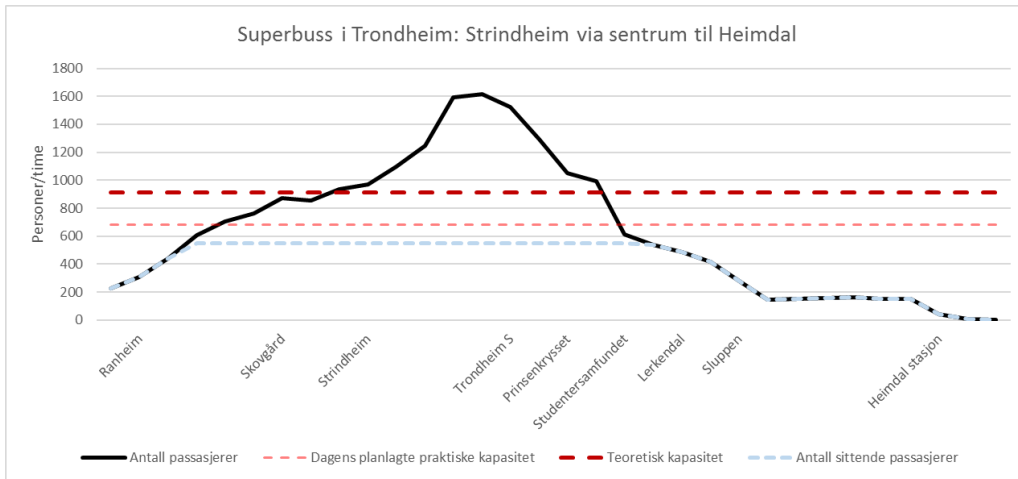
Hvordan passasjergrunnlaget på superbussløsningen fordeler seg på de ulike holdeplassene i Trondheim, er vist i figurene under. Den rød stiplede linjen illustrerer den praktiske kapasiteten gitt dagens vognmateriell og frekvens (denne kan altså økes), mens den svarte kurven er passasjerantallet ombord på bussen ved de ulike holdeplassene. Den blå stiplede linjen viser et estimert antall sitteplasser ombord. Differansen mellom svart og lyseblå kurve blir antallet passasjerer med ståplass.

Superbussløsningen skiller seg fra øvrige konsepter ved at linjen ikke går fra og til et sentrumsområde, men gjennom selve sentrum. Det ser en av kurven som viser at passasjergrunnlaget akkumulerer mot sentrumsområdet der passasjergrunnlaget er størst. Passasjergrunnlaget er så stort at det overstiger både den praktiske og teoretiske kapasiteten. I retning Heimdal er den praktiske kapasiteten fylt mellom Skovgård og Sluppen, mens den teoretiske kapasiteten er fylt mellom Strindheim og Lerkendal. I motsatt retning (mot Ranheim) er den praktiske kapasiteten utnyttet midt imellom Heimdal og Sluppen og frem til Strindheim, mens den teoretiske er oversteget mellom Sluppen og like etter Trondheim S.

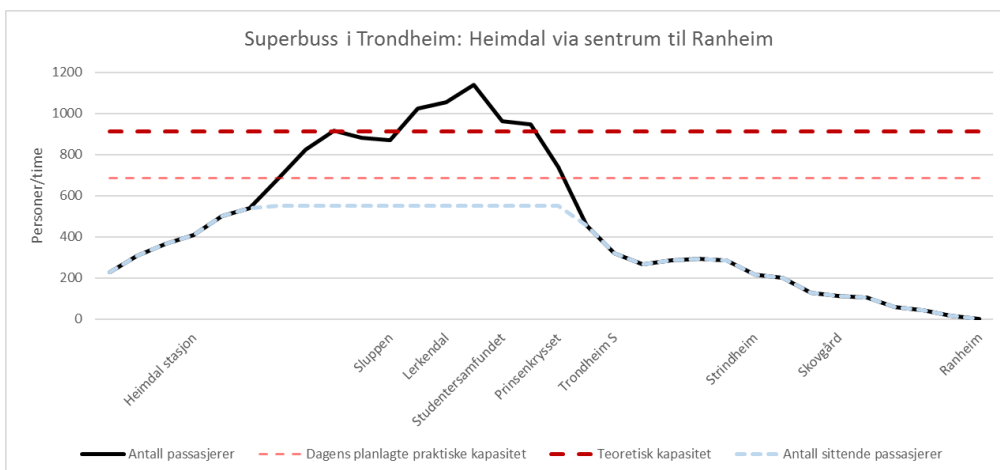
Beregningen forutsetter at alle som jobber og bor langs strekningen vil benytte superbuss som kollektivløsning. Siden superbussen går igjennom et sentrumsområde er dette trolig en

²⁴ Basert på 4,55 personer/m².

overvurdering siden det vil finnes en rekke andre kollektivtilbud som kan benyttes. Superbussløsningen trenger dermed ikke nødvendigvis være underdimensjonert selv om praktisk og teoretisk kapasitet er overskredet. I denne sammenheng må anslaget heller sees på som en illustrasjon på hvor mange potensielle kollektivreiser man har mulighet til å fange opp langs denne strekningen.



Figur 4-8 Superbuss via sentrum til Heimdal



Figur 4-9 Superbuss via sentrum til Ranheim

Kapasiteten på de aktuelle holdeplassene (Heimdal og Strindheim) er oppsummert i tabellene under. Vi finner for eksempel at det i snitt er omtrent 40 personer per buss når den forlater Heimdal i retning Ranheim via sentrum i morgenrushet. Dette utgjør omtrent 410 personer per time, og tilsier at 60 prosent av kapasiteten er utnyttet.

Resultatene viser at kapasitetsutnyttelsen ved holdeplassene Heimdal og Strindheim varierer noe, men utnyttelsen ved Strindheim ligger generelt høyere enn Heimdal. I retning Heimdal via sentrum vil superbussen være mer enn fullt utnyttet ved Strindheim gitt dagens befolkning og arbeidsplasser sammenstilt med ferdigutbygget infrastrukturprosjekt.

Tabell 4-8 Kapasitetsutnyttelse ved utvalgte holdeplasser på Superbussen gitt dagens befolkningsgrunnlag

Scenario: Dagens befolkningsgrunnlag				
Holdeplass	I retning Ranheim via sentrum		I retning Heimdal via sentrum	
	Personer/ time	% av praktisk kapasitet	Personer/time	% av praktisk kapasitet
Heimdal	410	60 %	40	6 %
Strindheim	220	32 %	970	141 %

4.4.3 Utnyttelse av personkapasitet ved utvalgte holdeplasser ved fortetting

For å vurdere hvordan fortetting rundt de utvalgte holdeplassområdene Heimdal og Strindheim vil påvirke kapasitetsutnyttelsen på superbussen ved disse holdeplassene, er det lagt inn økt befolkning i disse områdene.

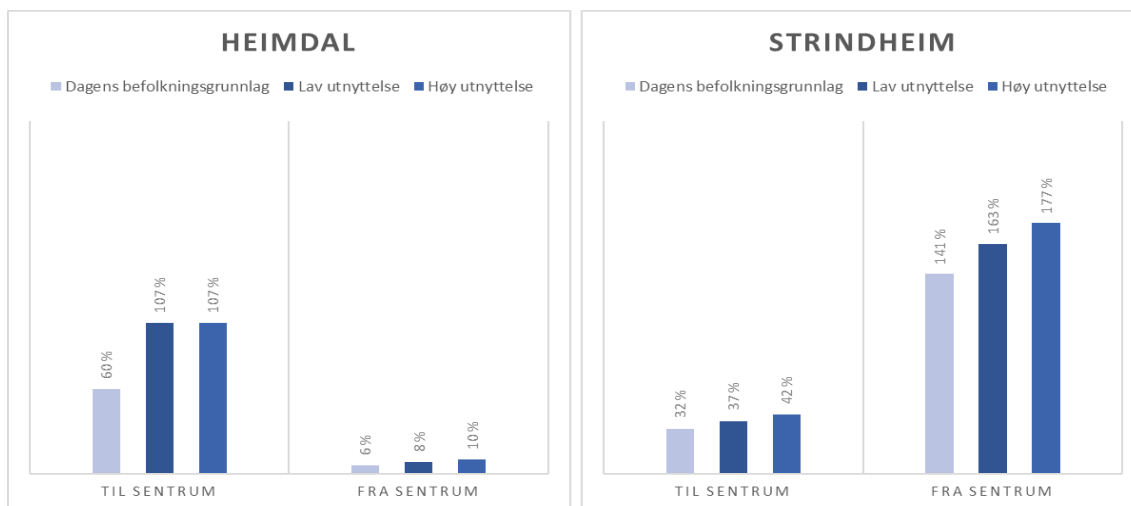
Fortettingsscenarioene gir den største prosentvise økningen i befolkning rundt Heimdal. Det gjør at det er her man får den største differansen når man sammenligner dagens scenario med de to fortettingsscenarioene. I retning Ranheim vil bussen fylles til praktisk kapasitet ved Heimdal, mens den i motsatt retning vil ligge på rundt 8-10 prosent i begge fortettingsscenarioene. Ved holdeplassen Strindheim vil belegget på bussen overskride praktisk kapasitet i retning Heimdal der utnyttelsen ligger på 163-177 prosent, mens utnyttelsesgraden ligger på 37-42 prosent i motsatt retning.

Tabell 4-9 Kapasitetsutnyttelse ved utvalgte holdeplasser på Superbussen gitt lav og høy arealutnyttelse

Scenario: Lav utnyttelse				
Holdeplass	I retning Ranheim via sentrum		I retning Heimdal via sentrum	
	Personer / time	% av praktisk kapasitet	Personer /time	% av praktisk kapasitet
Heimdal	730	107%	50	8 %
Strindheim	260	37 %	1110	163 %

Scenario: Høy utnyttelse				
Holdeplass	I retning Ranheim via sentrum		I retning Heimdal via sentrum	
	Personer/ time	% av praktisk kapasitet	Personer/ time	% av praktisk kapasitet
Heimdal	1010	107 %	70	10 %
Strindheim	280	42 %	1210	177 %

Figuren under sammenligner kapasiteten i de ulike scenariene. I retning sentrum vil de ulike fortettingsscenarioene rundt Heimdal påvirke kapasitetsutnyttelsen. Når dagens arbeidsmarked ligger til grunn vil disse antageligvis jobbe i retning sentrum, noe som medfører et økt transportbehov og dermed også høyere kapasitetsutnyttelse. Også fortetting rundt Strindheim vil medføre en økning i kapasitetsutnyttelsen for bussen i retning sentrum.



Figur 4-10 Sammenligning av kapasitetsutnyttelsen ved de ulike scenarioene i Trondheim.

4.5 Kapasitetsberegning for Forneubanen

4.5.1 Planlagt personkapasitet for kollektivløsning i Oslo

T-banesystemets passasjerkapasitet begrenses av størrelsen på kjøretøyene, antall tilgjengelige tog, og hvor mange tog det er mulig å kjøre på strekningen i løpet av gitt tidsperiode.

Hvert 6-vognstog har en kjøretøykapasitet på 800 personer. Med dagens 8 avganger i timen (frekvens på 7,5 minutt), gir det en teoretisk personkapasitet på 6400 mennesker per time (Ruter, 2011b). Med ny sentrumstunnel og 12 avganger per time får man en personkapasitet på 9600 mennesker per time. Dette tilsvarer en praktisk kapasitet på henholdsvis 4800 og 7200 passasjerer per time (75 prosent av teoretisk mulig kapasitet).

Tabell 4-10 Planlagt kapasitet Oslo.

	8 avganger per time	12 avganger per time
Driftsdøgn	16 timer	16 timer
Kjøretøykapasitet (teoretisk)	800 pass./vognsett ²⁵	800 pass./vognsett
Kjøretøykapasitet (praktisk)	600 pass./vognsett ²⁶	600 pass./vognsett
Frekvens	7,5. min = 8 avg./time	5. min ²⁷ = 12 avg./time
Beregnet praktisk personkapasitet	4800 pers./time	7200 pers./time

4.5.2 Utnyttelse av personkapasitet ved utvalgte holdeplasser

Som beskrevet innledningsvis beregner vi utnyttelsen av kapasitet i utvalgte holdeplasser basert på dagens bosatte og arbeidsplasser rundt holdeplassene på den planlagte linjen. Sammen med en kollektivandel på 24 prosent i Oslo danner dette anslag for hvor mange som vil benytte kollektivtransporten og hvor stor andel av personkapasiteten som utnyttes ved avgang fra de utvalgte holdeplassene **Fornebu senter** og **Lysaker**.

Tabell 4-11 Kapasitetsutnyttelse ved utvalgte holdeplasser langs Forneubanen gitt dagens befolkningsgrunnlag

Scenario: Dagens befolkning						
Holdeplass	I retning sentrum			Fra sentrum		
	Personer/ time	% av praktisk kapasitet		Personer/ time	% av praktisk kapasitet	
I dag		Ny tunnel	I dag		Ny tunnel	
Fornebu senter	410	9 %	6 %	70	1 %	1 %
Lysaker	960	20 %	13 %	750	16 %	10 %

²⁵ Passasjerantallet gjelder dobbelt vognsett.

²⁶ Praktisk kapasitet anslås gjerne til 75-80 % av teoretisk kapasitet for skinnegående kollektivtransport (TCQSM, 2013, side 8-15).

²⁷ 5. minutters frekvens forutsetter bygging av ny sentrumstunnel.

Begrensinger ved beregningsmetoden for Fornebubanen

Metoden som brukt for å beregne kollektivtrafikkapasitet vil være mindre presis for Fornebubanen enn for de andre systemene. I motsetning til de undersøkte kollektivtilbudene i de andre byene er Fornebubanen kun en delstrekning i et svært omfattende kollektivsystem hvor det er lagt til rette for mange overgangsmuligheter på utvalgte knutepunkt fordelt over hele byen (buss/trikk, T-bane og tog). Dette gjør at mange av passasjerene på Fornebubanen ikke nødvendigvis bor langs linja, men kommer på via andre kollektivtilbud underveis. Både Lysaker, Skøyen og Majorstua er stasjoner hvor det kan forventes mange overgangspassasjerer. I tillegg kan det antas at mange reisende kommer inn på T-banesystemet via tog på Oslo S, som inngår ikke våre beregninger. Dette gjør at beregnet kollektivtransportkapasitet for Fornebubanen med stor sannsynlighet fremstår som vesentlig lavere enn hva som kan forventes i praksis.

4.5.3 Utnyttelse av personkapasitet ved utvalgte holdeplasser ved fortetting

For å vurdere hvordan fortetting rundt de utvalgte holdeplassområdene Fornebu og Lysaker vil påvirke kapasitetsutnyttelsen på banen ved disse holdeplassene, er det lagt inn økt befolkning i disse områdene. Resultatet er vist i Tabell 4-12.

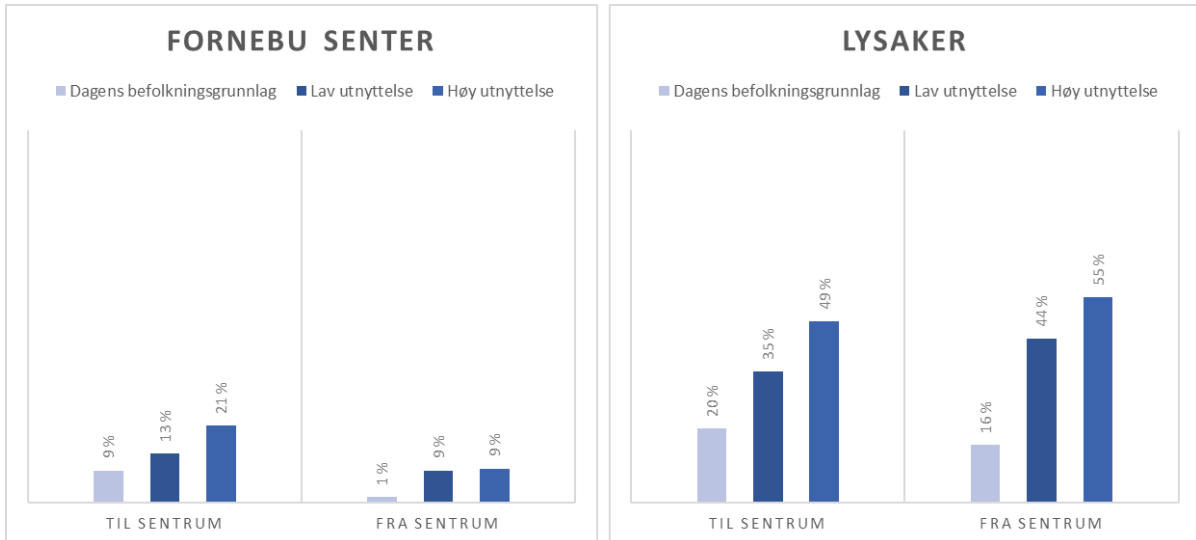
Tabell 4-12 Kapasitetsutnyttelse ved utvalgte holdeplasser langs Fornebubanen gitt lav og høy arealutnyttelse

Scenario: Lav utnyttelse						
Holdeplass	I retning sentrum			Fra sentrum		
	Personer/ time	% av praktisk kapasitet		Personer/ time	% av praktisk kapasitet	
I dag		Ny tunnel	I dag		Ny tunnel	
Fornebu senter	630	13 %	9 %	410	9 %	6 %
Lysaker	1690	35 %	23 %	2110	44 %	29 %

Scenario: Høy utnyttelse						
Holdeplass	I retning sentrum			Fra sentrum		
	Personer/ time	% av praktisk kapasitet		Personer/ time	% av praktisk kapasitet	
I dag		Ny tunnel	I dag		Ny tunnel	
Fornebu senter	990	21 %	14 %	440	9 %	6 %
Lysaker	2340	49 %	33 %	2650	55 %	37 %

På Fornebu forblir kapasitetsutnyttelsen på 9 % ved både lav og høy utnyttelse i retning sentrum. Årsaken til dette er at det er siste stopp på ruta. Den vil dermed påvirkes mer av det som skjer langs banestrekningen enn akkurat i endepunktet. Med fortetting rundt stasjonen vil passasjerantallet øke mer i andre retning. Det gjør at kapasitetsutnyttelsen vil være henholdsvis 13 og 21 prosent for henholdsvis lav og høy utnyttelse. Under halvparten av den praktiske kapasiteten er utnyttet ved Lysaker ved lav utnyttelse, mens den ligger rundt halvparten av kapasiteten ved høy utnyttelse. Det er god plass på banen, spesielt med tanke på at banen kan øke kapasiteten ytterligere ved å øke frekvensen gjennom bygging av ny sentrumstunnel i Oslo.

Figuren under oppsummerer kapasitetsutnyttelsen i de ulike scenarioene. Som en ser så har planlagt fortetting liten innvirkning på kapasiteten ved Fornebu senter, mens den medfører større endringer på Lysaker. Dette er fordi Lysaker stasjon ligger mer midt på strekningen, og passasjertallet akkumuleres opp langs hele linjen. Fortettingens innvirkning på kapasitetsutnyttelsen ved en holdeplass vil således avhenge av hvor på linja holdeplassen er lokalisert.



Figur 4-13 Sammenligning av kapasitetsutnyttelsen ved de ulike scenarioene i Oslo

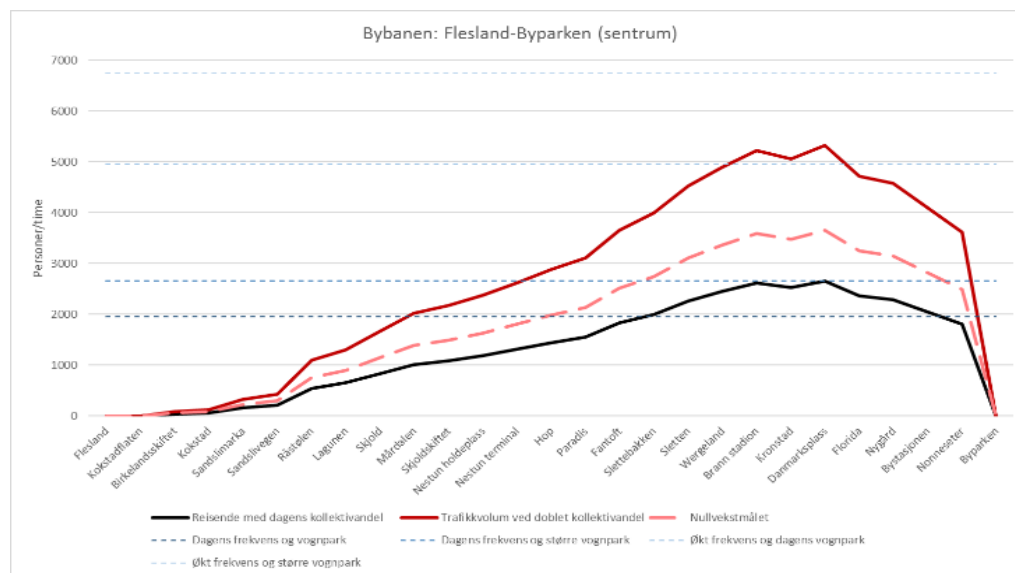
4.6 Mer detaljert om forutsetninger og usikkerhet i beregningene

Ettersom det ikke skulle gjennomføres detaljerte trafikkanalyser i dette prosjektet, har det vært nødvendig å benytte en forenklet metodikk og derav gjøre noen forutsetninger for å anslå trafikkgrunnlaget. Under gjennomgår vi noen av de viktigste forutsetningene og usikkerhetsmomentene.

- **Beregningene benytter gjennomsnittlig kollektivandel i kommunene**

Beregningene bruker kollektivandel hentet fra RVU 2013, som er et gjennomsnitt for kommunen, som et estimat på potensielle kollektivreiser. Det er likevel naturlig å tro at andelen som reiser kollektivt vil være større enn kommunegjennomsnittet ettersom det er såpass kort vei til kollektivløsningen (beregningen inkluderer innbyggerne som bor under 500 meter fra løsningen). I Bergen er for eksempel den gjennomsnittlige kollektivandelen 14,7 prosent, mens en reisevaneundersøkelse utført av SINTEF i 2013 viste at kollektivandelen i Bybane-området er på 28 prosent.

På den andre siden har beregningene antatt at den nye kollektivløsningen er det eneste kollektive transportmiddelet som vil benyttes. Det tilsier at kollektivandelen har blitt overvurdert sånn at kommunens kollektivandel kan være en grei antagelse totalt sett. Som et eksempel har vi gjort en beregning for bybanen med en kollektivandel på 28 prosent i stedet for 14,7. Dette vil føre til at den praktiske kapasiteten overstiges, mens siden enkelte kollektivreiser vil benytte andre deler av kollektivtilbudet enn bybanen er dette trolig et overestimert estimat.



Figur 4-13 Hvordan passasjerantallet varierer ved doblet kollektivandel og hensyn til nullvekstmålet

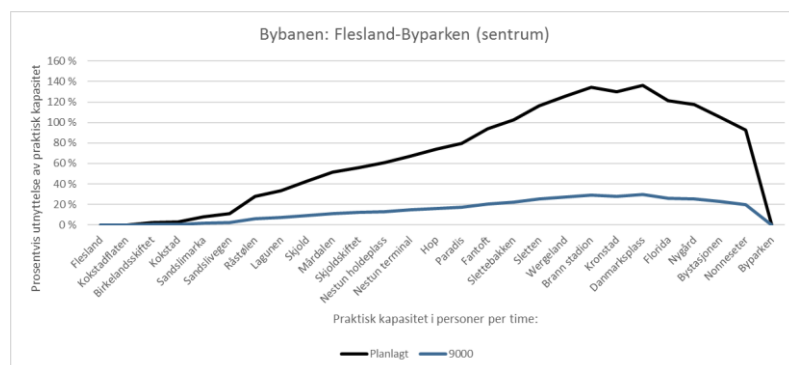
- **Fortetting skjer bare rundt utvalgte holdeplasser – tar ikke hensyn til generell befolkningsvekst**

I fortettingsscenarioene er det kun lagt til ekstra befolkning i de utvalgte stasjonsområdene. Det forutsettes også at arbeidsplassene ligger der de ligger i dag med uforandret størrelse sammenlignet med de andre arbeidsplassene. Flere av

kollektivløsningene er enda ikke bygd, og bør derfor være dimensjonert for et fremtidig transportbehov. Dette kan gjøre at kapasitetsutnyttelsen fremstår lavere enn det de vil være i fremtiden. Optimalt sett burde beregningene inkludert befolkningsvekst langs hele linjen i et konstruert framtidsscenario ettersom passasjerantallet akkumuleres opp langs reisestrekningen til kollektivløsningen. Forenklingen er gjort i tråd med prosjektets omfang. Som et eksempel har vi sett på kapasiteten gitt oppnåelse av nullvekstmålet i Bergen. Oppnåelse av nullvekstmålet er tidligere vurdert til å gi en årlig vekst i kollektivreiser på 2,3 prosent²⁸ i perioden 2014-2030. Dersom veksten fordeler seg likt langs hele Bybanetraseen, vil passasjergrunnlaget fordele seg som vist på den lyserosa, stiplede linjen på Figur 4--13. her vil den praktiske kapasiteten man har per i dag overskrides. Ved hjelp av økt frekvens vil derimot kollektivløsningen kunne håndtere det økte passasjertallet.

- **Usikkerhet knyttet til planlagt kapasitet i enkelte prosjekter**

Noen av de planlagte kollektivtransportløsningene er fortsatt under utredning. Det er for eksempel ikke bestemt endelig busstype for superbussen i Trondheim, mens man i Bergen har mulighet til å øke kapasiteten til Bybanen. Hvor stor denne feilkilden er, vil avhenge av hvor mye den praktiske kapasiteten som benyttes i beregningene, avviker fra den praktiske kapasiteten til løsningen som velges tilslutt. Dette kan illustreres med det nevnte eksempelet fra Bergen hvor kapasiteten kan økes ved å investere i lengre og mer vognmateriell som kan gi økt frekvens og dermed kapasitet opp mot 9.000 personer per time (sammenlignet med 2.000 som ligger inne i beregningen). Hvordan det påvirker kapasitetsutnyttelsen på Bybanen i retning sentrum er vist på Figur 4-1414.



Figur 4-14 Prosentvis utnyttelse av praktisk kapasitet gitt ulik utgangskapasitet.

- **Vanskelig å forutse hvor folk reiser**

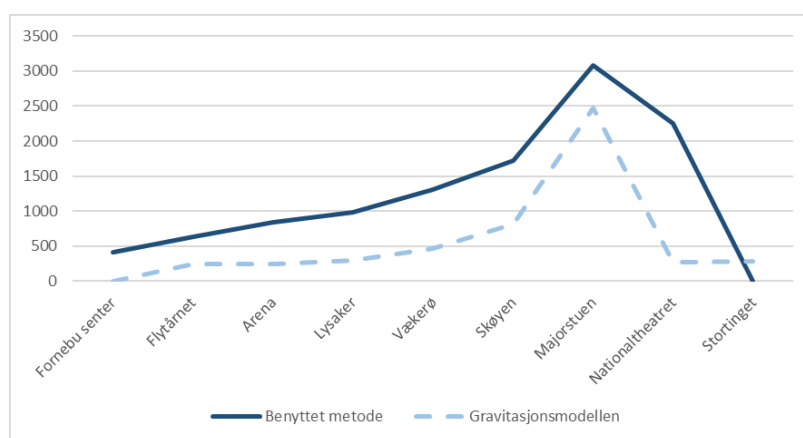
Det er en utfordring at man ikke vet hvor en reise starter og slutter. Det er også vanskelig å forutsi akkurat hvor de vil reise til uten ytterligere datagrunnlag. Beregningene har således gitt folk et veldig begrenset bevegelsesrom ved at man har sagt at alle som bor langs linja også jobber her. Ved å benytte bosatte og arbeidsplasser får man et visst bilde av mulige reisestrømmer, men dette må sees på som et grovt estimat. Vi har forsøkt å justere for at bosatte rundt holdeplassen reiser i ulike retninger ved å korrigere med andelen arbeidsplasser som ligger i hver retning langs linjen. Likevel har vi fortsatt antatt at alle bosatte i området skal til steder langs denne linjen – slik at alle kollektivreisene fra

²⁸ Vekstraten er hentet fra UA-rapport 20/2014 og inkluderer nullvekstmålet basert på et skissert forslag til fordeling av forventet transportvekst mellom kollektivtransport, sykkel og gange.

en sone vil benytte den nye kollektivløsningen i en eller annen retning. I realiteten vil det være alternative tilbud som også vil tiltrekke seg noen av de potensielle kollektivreisene, og estimatet kan dermed være overvurdert.

- **Tar ikke hensyn til reiseavstanden**

Metodikken som er brukt minner om gravitasjonsmodellen, men uten å ta hensyn til avstand som variabel. Årsaken er at mange av kollektivløsningene fremdeles ikke er bygd, og avstandsdataene ville dermed ikke nødvendigvis være riktig, noe som er vesentlig for hvor godt en beregnet matrise kan beskrive en virkelig situasjon (Statens vegvesen 2014c). Hvis man likevel benytter gravitasjonsmodellen for å beregne antall reisende med Fornebu-bananen i Oslo, der avstanden som er brukt er reisetiden mellom stasjonene, ville man fått kurven som vist på i figuren under. Sammenlignet med gravitasjonsmodellen gir altså den benyttede beregningen flere reisende, men ellers de samme tendensene (kurvefasong).



Figur 4-15 Sammenligning av benyttet beregningsmetode og gravitasjonsmodellen

- **Tar ikke hensyn til bytte av transportmiddel**

Det er flere arbeidsplasser langs linja enn det er bosatte, og beregningen tar dermed ikke høyde for de arbeidstagerne som jobber langs linja, men ikke bor der. I Bergen utgjør for eksempel differansen mellom antall innbyggere og antall arbeidsplasser langs Bybanen omtrent 23.400 personer. Ettersom de ikke bor i direkte tilknytning til Bybanen, er det grunn til å tro at de vil dra hjemmefra med et annet transportmiddel, og så bytte til Bybanen ved et knutepunkt underveis på reisen. Dette utgjør 3.400²⁹ potensielle kollektivreiser.

Årsaken til at de som bytter til den gitte kollektivløsningen ikke er inkludert i beregningene, er at man ikke vet noe om hvor de kommer fra og dermed er det vanskelig å forutse hvilket byttepunkt de vil benytte. Uten en indikasjon på om de kommer med kollektivløsningen fra eller til sentrum, blir det vanskelig å si noe om hvordan de påvirker kapasitetsutnyttelsen.

²⁹ Beregningen tar utgangspunkt i at 15 prosent (kollektivandelen i Bergen) av de omtrent 23.400 personene som er sysselsatt langs linja, men ikke bor der reiser kollektivt.

- **Begrensinger ved beregningsmetoden for Fornebubanen**

Metoden som brukt for å beregne kollektivtrafikkapasitet vil være mindre presis for Fornebubanen enn for de andre systemene. I motsetning til de undersøkte kollektivtilbudene i de andre byene er Fornebubanen kun en delstrekning i et svært omfattende kollektivsystem hvor det er lagt til rette for mange overgangsmuligheter på utvalgte knutepunkt fordelt over hele byen (buss/trikk, T-bane og tog). Dette gjør at mange av passasjerene på Fornebubanen ikke nødvendigvis bor langs linja, men kommer på via andre kollektivtilbud underveis. Både Lysaker, Skøyen og Majorstua er stasjoner hvor det kan forventes mange overgangspassasjerer. I tillegg kan det antas at mange reisende kommer inn på T-banesystemet via tog på Oslo S, som inngår ikke våre beregninger. Dette gjør at beregnet kollektivtransportkapasitet for Fornebubanen med stor sannsynlighet fremstår som vesentlig lavere enn hva som kan forventes i praksis.

5 OPPSUMMERING

God planberedskap

Alle de undersøkte bykommunene har utarbeidet kommuneplaner som legger til rette for en fortetting som bygger opp om de planlagte kollektivinfrastrukturinvesteringene i det enkelte byområde. Med unntak for Bergensregionen er det også utarbeidet regionale planer som gir føringer for en arealutvikling som støtter opp om de samme kollektivinfrastrukturprosjektene.

Planene i de enkelte kommuner har ulik grad av spesifisering av planlagt utnyttelse med hensyn til tetthet og områdeavgrensning, noe som gjør det vanskelig å sammenligne de enkelte byene.

Basert på føringer i de enkelte kommuneplaner er det også et relativt stort spenn i beregnet utbyggingspotensial innenfor 500 m for de utvalgte knutepunktene i hvert byområde, blant annet som følge av hvilke områder som inngår i beregningen og dagens arealbruk i disse.

Fra plan til gjennomføring...

Kommuneplanene kan angi et ambisjonsnivå men det må private initiativ til for å realisere potensialet. Dette kommer først når kollektivtilbudet er på plass.

Videre detaljplanlegging av de enkelte stasjonsområder kan avdekke ulike former for utfordringer som kan legge begrensninger på potensialet, for eksempel ulike vernehensyn, eiendomsforhold, lokal motstand mot fortetting, manglende privat interesse, ulik oppfatning av hva som er «rett» arealformål ved utbygging, og eventuelt uheldige grunn- og terrengforhold som enten begrenser utbygging eller fører til ønske om vesentlig høyere utnyttelsesgrad for å kunne finansiere utbyggingsprosjektene.

Krav om felles planlegging, for eksempel gjennom en områdeplan eller områderegulering, vil kunne klargjøre dette og legge til rette for forutsigbare rammer og gode planprosesser.

Kollektivtransportkapasitet

Basert på de forutsetningene som er lagt grunn, viser beregnet kollektivtransportkapasitet for de undersøkte kollektivtilbudene i de fire byområdene at reisepotensialet vil kunne overstige planlagt kapasitet allerede ved dagens situasjon på deler av strekningen både i Bergen og Trondheim, mens en er nært opp mot praktisk kapasitet også på deler av bussveistrekningen i Stavangerregionen. Det tas forbehold om at den overordnede metoden som er benyttet ikke fanger opp alle reiser, blant annet skolereiser og eventuelle overgangsmuligheter underveis, samtidig som at forutsetningene om reiseomfanget for bosatte og ansatte langs traseene kan være for høye. En mer omfattende analyse ville krevet vesentlig mer detaljert informasjon om reiseomfang, transporttilbud og etterspørsel både for de enkelte korridorer og øvrige deler av hvert byområde.

Planlagte kollektivsystem vurderes i stor grad å svare på dagens transportutfordringer i de enkelte korridorer. Det er også en viss fleksibilitet i hvert enkelt system, som muliggjør å håndtere en eventuell økning i reisetterspørsel når hovedstrukturene i infrastrukturen er på plass, i form av muligheter for høyere frekvens og/eller større vogner/busser.

Fortettingspotensial og kollektivtransportkapasitet i sammenheng

Gjennomgangen av overordnede arealplaner med beregning av fortettingspotensial og beregning av personkapasitet for de planlagte kollektivtilbudene gir hver for seg nyttig informasjon, og viser at kommunene har lagt opp til en arealutvikling som bygger opp om de planlagte kollektivinfrastrukturprosjektene. Videre viser gjennomgangen at passasjerpotensialet for de planlagte kollektivtilbudene allerede i dag ligger opp mot kapasitetstaket ved utvalgte snitt.

Det er vanskelig å vurdere hvordan fortetting ved noen utvalgte knutepunkt vil kunne påvirke kapasiteten i et kollektivtilbud uten å se på hele systemet under ett. Knutepunktets rolle i senterstrukturen, avstand fra bysentrum, arbeidsplasskonsentrasjoner og skoler, samt eventuell utvikling ved andre knutepunkt på strekningen er alle faktorer som vil påvirke kapasiteten i kollektivtilbudet ved de utvalgte knutepunktene. I tillegg vil eventuelle overgangsmuligheter i kollektivsystemet også påvirke reiseomfang og vurderinger rundt kapasitet ved de utvalgte knutepunktene.

For å kunne gjøre en reell vurdering av fortettingspotensial og kollektivtransportkapasitet i sammenheng er det nødvendig å se på hele systemet samlet, herunder eventuell utvikling ved alle holdeplasser med potensial for utvikling. Utbyggingsmulighetene ved holdeplassene bør i tillegg vurderes opp mot vekstprognoser for den aktuelle kommune/region, slik at en ikke risikerer å overestimere potensialet.

Mulig videre arbeid

En mer hensiktsmessig fremgangsmåte for å vurdere fortettingspotensial og kollektivtransportkapasitet i sammenheng kunne være å se på utvikling langs første byggetrinn av Bybanen i Bergen. Her har en mulighet til å se nærmere på hvordan stasjonsområdene er behandlet gjennom ulike kommuneplanperioder, videre hvordan dette er fulgt opp gjennom detaljplaner, og deretter hva som faktisk har blitt bygget i stasjonsområdene. En slik analyse kan eventuelt sammenstilles med reisevaneundersøkelser og passasjerstatistikk, og sammenlignes med utvikling andre steder i Bergensregionen.

6 REFERANSELISTE

- Asplan Viak, 2010. Mulighetsstudie – Superbuss Trondheim. En Asplan Viak rapport skrevet for Statens vegvesen (saksnummer 2009/164325), Oslo. Tilgjengelig: <http://www.vegvesen.no/attachment/172532/binary/319722> (Hentet 20.10.16)
- AtB, 2016. *Fremtidig rutestruktur med superbuss i Stor-Trondheim 2019-2029. Sammendragsrapport med anbefalinger*. Tilgjengelig: https://www.atb.no/getfile.php/Filer/Rapporter/AtB_Fremtidig_rutestruktur_2019-2029_Sammendragsrapport_13.05.16.pdf (Hentet 20.10.16)
- Bussveien.no 2016. <http://bussveien.no/>. Rogaland Fylkeskommune. Lastet ned 13.12.2016
- Bybanen, 2015. *Holdeplasser*. Bergen: Bybanen. Tilgjengelig fra: <http://www.bybanen.no/bybaneprosjektet/infrastruktur/holdeplasser/> [Hentet 18.10.16].
- Bybanen, 2015b. *Sporvogner*. Bergen: Bybanen. Tilgjengelig fra: <http://www.bybanen.no/bybaneprosjektet/rullende-materiell/> [Hentet 18.10.16].
- Bybanen, 2013. *Bybanen AS*. Bergen: Bybanen. Tilgjengelig fra: <http://www.bybanen.no/bybaneprosjektet/> [Hentet 18.10.16].
- ERRAC & UITP, 2009. *Metro, light rail and tram systems in Europe*. The European Rail Research Advisory Council (ERRAC) og International Association of Public Transport (UITP). Tilgjengelig: http://www.uitp.org/sites/default/files/cck-focus-papers-files/errac_metrolr_tramsystemsineurope.pdf (Hentet 25.10.16)
- Gran, K., 2013. *Kapasitet på holdeplasser og i kollektivfelt*. Oslo: Sweco for Statens vegvesen Vegdirektoratet. Tilgjengelig: http://www.vegvesen.no/attachment/683644/binary/982255?fast_title=Kapasitet+p%C3%A5 [Hentet 18.10.16].
- Jernbaneverket, 2012. *Slik fungerer jernbanen. En presentasjon av trafikksystemets infrastruktur*. Oslo: Jernbaneverket. Tilgjengelig fra: http://www.jernbaneverket.no/contentassets/55a947e1337748beaee3839e8f34f806/slikfungerjernen_2012_web_oppsl.pdf [Hentet 18.10.16].
- Kjørstad, K. et al., 2014. *Nullvekstmålet. Hvordan kan den forventede transportveksten fordeles mellom kollektivtransport, sykkel og gange*. UA-rapport 50/2014. Oslo: Urbanet Analyse.
- Ruter, 2011. *K 2012. Ruters strategiske kollektivtrafikkplan 2012-2060*. Ruterrapport 2011:10, versjon 2.0, 30.06.2011. Ruter AS, Oslo. Tilgjengelig: https://ruter.no/globalassets/dokumenter/ruterrapporter/strategi-og-handlingsplaner/10-2011_k2012.pdf (Hentet 21.10.16)
- Ruter, 2011b. *Kollektivbetjening av Fornebu. Sluttrapport trasé- og konsekvensutredning*. Ruterrapport 2011:5, utarbeidet av Norconsult. Ruter AS, Oslo. Tilgjengelig: https://ruter.no/globalassets/dokumenter/ruterrapporter/2009/17-2009_fornebu_sluttrapport_des2009.pdf (Hentet 21.10.16)
- Ruter, 2011c. *Nytt signalsystem metro. Mulig automatisering*. Ruterrapport 2011:6, versjon 1.0. Utarbeidet av Rambøll, Rail-X og Parsons Transportation Group. Ruter AS, Oslo. Tilgjengelig:

https://ruter.no/globalassets/dokumenter/ruterrapporter/2011/16_2011_oslo_metro_nytt_signalsystem.pdf

Ruter, 2009. *Fornebubanen. Sluttrapport trasé- og konsekvensutredning*. Ruterrapport 2009:17, utarbeidet av Norconsult. Ruter AS, Oslo. Tilgjengelig:

https://ruter.no/globalassets/dokumenter/ruterrapporter/2009/17-2009_fornebu_sluttrapport_des2009.pdf (Hentet 21.10.16)

Ruter, u.å. *Fornebubanen*. Ruter As, Oslo. Tilgjengelig fra: <https://ruter.no/om-ruter/rapporter-planer-prosjekter/fornebubanen/> (Hentet 21.10.16)

Skartsæterhagen, Svein, u.d. *Kapasitet på jernbanestrekning*. NSB Banedivisjonen, Institutt for energiteknikk. Tilgjengelig:

https://brage.bibsys.no/xmlui/bitstream/id/124538/09TU06497_ocr_red.pdf (Hentet 24.10.16)

SSB, 2016, 21.06. *Befolkningsframskrivninger, 2016-2100. Folkemengde i kommunene 1. januar. Registrert første år. Framskrevet i tre alternativer i 2040*. Tilgjengelig:

<https://www.ssb.no/befolkning/statistikker/folkfram/aar/2016-06-21?fane=tabell&sort=nummer&tabell=270429> (Hentet 25.10.16)

SSB, 2016b, 30.09. *Kollektivtransport med buss. Fylkeskommunale ruter. Nøkkeltall (F)*.

Tilgjengelig: <https://www.ssb.no/transport-og-reiseliv/statistikker/kolltrans> (Hentet 25.10.16)

Statens vegvesen, 2016. *Plassering og utforming av kollektivfelt. Løsning for å fremme miljøvennlig transport*. Rapport nr. 519. Vegdirektoratet, Statens vegvesen.

Statens vegvesen, 2014. *Kollektivhåndboka. Tilrettelegging for kollektivtrafikk på veg og gate*. Håndbok V123. Oslo: Statens vegvesen Vegdirektoratet.

Statens vegvesen, 2014b. *Superbusskonsept og midtstilt kollektivfelt*. Rapport nr. 312. Vegdirektoratet, Statens vegvesen.

Statens vegvesen, 2013. *Veg- og gateutforming (2014-utgaven)*. Håndbok N100. Oslo: Statens vegvesen Vegdirektoratet.

Statens vegvesen, 2011. *Veileder i trafikkdata (2014-utgaven)*. Håndbok V714. Oslo: Statens vegvesen Vegdirektoratet.

Statens vegvesen, u.d. *Bussveien*. Statens vegvesen. Tilgjengelig:

<http://www.vegvesen.no/vegprosjekter/bussvei2020> (Hentet 21.10.16)

TCQSM, Transit Cooperative Highway Research Program, 2013. *Kapittel 5: "Quality of Service Methods" i "Transit Capacity and Quality of Service Manual"* (rapport). Washington DC (USA): Transport Research