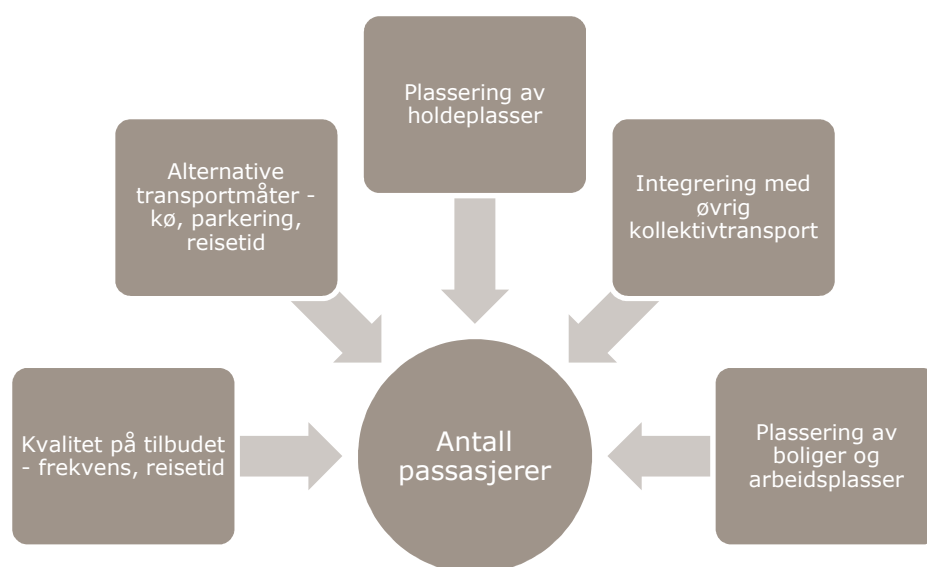


## 6 Rammebetingelser

### 6.1 Markedsgrunnlag

Framskrivninger utarbeidet av Statistisk Sentralbyrå (SSB) viser sterk forventet befolkningsvekst i store deler av Østfold. Dette betyr en sterk økning i transportomfanget i regionen. Fra politisk hold er det bred enighet om å utvikle et transportsystem med mindre vekt på bilbasert trafikkvekst og større vekt på kollektivtransport, gange og sykkel. Det er utfordrende å utforme et kollektivtilbud slik at befolkningsveksten håndteres samtidig som at kollektivandelen i regionen øker.

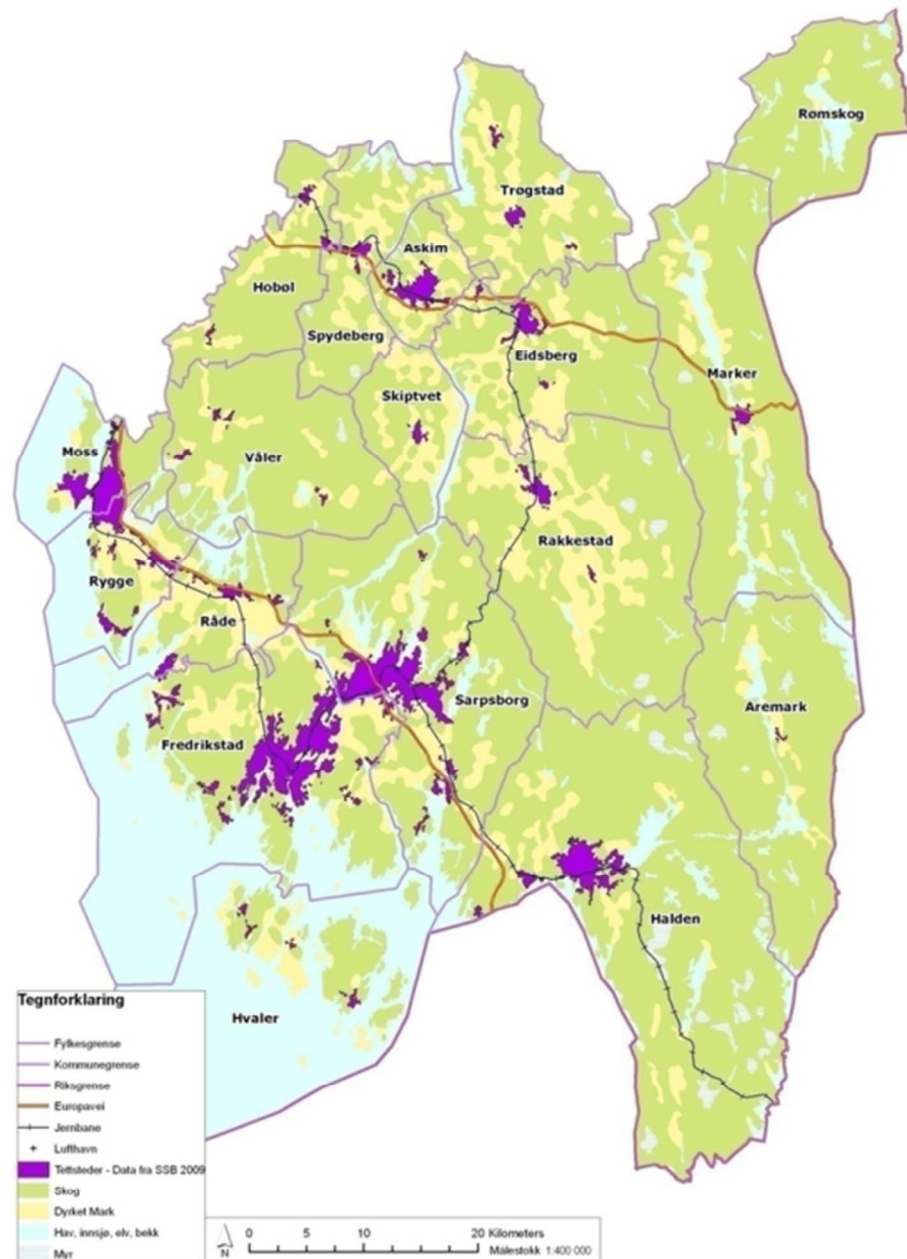
Antall passasjerer på et nytt kollektivtilbud avhenger av mange forhold, jf.Figur 9.



Figur 9 Faktorer som påvirker markedsgrunnlaget for et kollektivtilbud

For de to banestrekningene – Fredrikstad-Sarpsborg-Kalnes og Askim/Eidsberg/Rakkestad-Sarpsborg/Kalnes – er markedsgrunnlaget svært forskjellig, noe som framgår av Figur 10 nedenfor. Strekningen Fredrikstad – Sarpsborg er et sammenhengende bybånd, mens det er mer grisgrendt langs banen til Indre Østfold. Pendlertallene viser at det er betydelig pendling mellom Sarpsborg

og Fredrikstad, mens pendlingen mellom Nedre Glomma og Indre Østfold er begrenset.



Figur 10 Tettsteder i Østfold. Kilde: Østfold analyse

I dag består kollektivtilbudet i Nedre Glomma av buss og jernbane. En spesielt populær bussrute er Glommaringen som går mellom Sarpsborg og Fredrikstad, på begge sider av Glomma. I 2012 var passasjertallet for ruten nær 1,2 millioner passasjerer, noe som var 1,4 prosent høyere enn året før. En bybane i regionen vil være et betydelig tilskudd til dagens tilbud, og kan bidra til å gi hele kollektivtransporten i regionen et viktig løft. Spesielt motiverende for utredning av en bybane er de positive erfaringene fra Bergen, der passasjertall overgår prognosene med god margin.

Det er i dag et svært begrenset kollektivtilbud mellom indre Østfold og nedre Glomma. Rakkestad, Askim og Mysen dekkes av Østfoldsbanen østre linje, og har med det en togtilbud til Oslo. Men det er per i dag ingen persontog i trafikk på indre linje mellom Rakkestad og Sarpsborg, men et begrenset busstilbud. Glommabanelens indre linje vil derfor være en sterk bidragsyter til å knytte indre og nedre deler av Østfold sammen til en region, med et felles bo- og arbeidsmarked.

Denne rapporten analyserer prosjektert banestrekning mellom Fredrikstad, Sarpsborg og nytt Østfoldsykehus på Kalnes, i tillegg til bane mellom Askim og Sarpsborg. Rapporten ser på markedsgrunnlaget for Glommabanelen i dag, og anslår markedsgrunnlaget i 2040. Etableringen av det nye sykehuset i Østfold er en sentral del av grunnlaget, da dette vil bety en endring i reisemønster i et område som er under sterk utvikling.

Det understrekes at analysen av markedsgrunnlaget i en så tidlig fase av planleggingen har betydelig usikkerhet, jf. at utviklingen i faktorene som påvirker markedsgrunnlaget er usikre. Det legges derfor vekt på å presentere tall som viser optimistiske og pessimistiske anslag for markedsgrunnlaget, i tillegg til et punktanslag som vi mener er det mest sannsynlige. Det optimistiske anslaget kan tolkes som potensialet dersom man legger maksimalt til rette for økt bruk av banen, og øvrige faktorer også utvikler seg i gunstig retning. Tilsvarende er det pessimistiske anslaget utviklingen man risikerer uten tilrettelegging og med en negativ utvikling for øvrig.

### 6.1.1 Analyse av markedsgrunnlag

#### Forutsetninger

**Strekning og stoppesteder:** I analysen tar vi utgangspunkt i den skisserte strekningen fra Fredrikstad til Sarpsborg, med en arm til Østfoldsykehuset på Kalnes og den andre til indre Østfold. Den skisserte traseen inneholder 40 stoppesteder mellom Fredrikstad og Kalnes, og 12 stoppesteder mellom Askim og Sarpsborg.<sup>2</sup> Det er befolkningen som bor langs strekningen og har tilknytning til ett eller flere stoppesteder, som anses som potensielle kunder for bybanen.

**Befolkningsvekst:** Per 1.1 2012 hadde Sarpsborg kommune 53 333 innbyggere, mens Fredrikstad hadde 75 583 innbyggere. Askim hadde 15 096 innbyggere, Eidsberg 11 049 innbyggere og Rakkestad 7698 innbyggere. I følge SSBs befolkningsprognoser ventes en kraftig befolkningsvekst i både Sarpsborg og Fredrikstad. Prognosene anslår at innbyggertallet i Sarpsborg vil vokse til 67 707 i 2040, mens Fredrikstad vil ha 98 029 innbyggere (middels nasjonal vekst). Askim anslås til å få 19 254 innbyggere, Eidsberg 15 374 innbyggere, mens Rakkestad vil vokse til 8934 innbyggere. Ut fra SSBs beregninger for befolkningsvekst lages det et påslag i modellen for å vurdere framtidsutsiktene for passasjergrunnlaget. Kommunenes egne anslag er en befolkning i 2030 på 20 000 i Askim, 15 000 i Eidsberg og

---

<sup>2</sup> Antallet stoppesteder er justert etter at markedsberegningen er gjennomført. Det trekker isolert sett i retning av et lavere antall reisende. Dette fører til redusert reisetid som vil føre til flere reisende. Totaleffekten av dette vil i noen grad oppheve hverandre.

11 000 i Rakkestad. Prolongeres denne veksten til 2040 gir dette noe høyere tall enn SSBs anslag.

**Grunnkretser:** I modellen har vi tatt utgangspunkt i SSB sin inndeling av grunnkretser innen hver kommune. Grunnkretser er små, geografiske områder som skal være mest mulig like når det gjelder blant annet næringsgrunnlag, kommunikasjonsforhold og bygningsmessig struktur. For å se på avstanden mellom de ulike grunnkretsene og stoppestedene er det brukt data på lengde og breddegrad for hvert stoppested, hentet fra FINN.no sin kartfunksjon.

**Nytt Østfoldsykehus:** Et viktig element i analysen er det nye sykehuset på Kalnes som forventes å stå ferdig i 2016. I første omgang er det de 3000 ansatte på sykehuset og deres reisevei som er interessant. Vi antar at størsteparten av de ansatte på sykehuset har tilpasset bosted ut fra at sykehuset ligger i Fredrikstad sentrum. Etter flyttingen til Kalnes vil en del av disse ha behov for å pendle. Etterhvert som arbeidsstokken byttes ut, er det rimelig å anta at nye ansatte på sykehuset vil etterspørre boliger i nærheten av det nye Østfoldsykehuset. Dette fremgår også fra en tidligere flyttemotivsundersøkelse som COWI har gjort, der man finner at nærhet til arbeidssted er veldig høyt prioritert blant studenter og arbeidstakere som oppgir at de ser for seg det nye sykehuset i Østfold som en fremtidig arbeidsplass.

**Bolig- og arealpolitikk:** En viktig antagelse er at vi ikke har tatt hensyn til en eventuell endret arealpolitikk for boliger og næringsbygg. Dette gjør seg gjeldende ved at man antar størst vekst i befolkning og sysselsetting i de områdene der dette er høyest i dag. Etablering av Glommabanen bør få konsekvenser for byutviklingen, slik at man får til en fortetting rundt traseen. Dette vil forsterke markedsgrunnlaget, men det er ikke direkte tatt hensyn til i modellen.

**Kollektivtilbudet i regionen:** Da bybanen foreløpig ikke er en del av kollektivplanene for regionen er samarbeid med resten av kollektivtilbudet ikke utredet. Det er rimelig å anta at den vil planlegges i samspill med kollektivtransporten i resten av regionen, framfor som en konkurrent. Vi har valgt å anta at bybanen benyttes av innbyggere med rimelig gangavstand til hvert stoppested. I Bergen er det lagt opp såkalte matebusser til bybanen, som transporter reisende til bybanen. Dette er med på å forsterke markedsgrunnlaget til bybanen. Vi har ikke eksplisitt tatt hensyn til dette i våre beregninger, men dette er blant tiltakene som må gjennomføres for å realisere markedsgrunnlaget som er beregnet for høy kollektivandel.

### **Modellen**

Beregningene tar utgangspunkt i en hypotese om at statistikk for arbeidsreiser (pendlere) fra SSB på grunnkretsnivå er en velegnet indikator for lokale reisestrømmer i regionen. Statistikken er basert på en sammenstilling av registre for arbeidstageres bostedsadresse og arbeidssted.

Denne statistikken har COWI sammenstilt med opplysninger fra den såkalte billettundersøkelsen som gjennomføres årlig for Ruter og NSB. Undersøkelsen dekker kollektivreiser i Oslo og Akershus i perioden 2000-2010. Denne metoden gjør oss dels i stand til å estimere en generell statistisk sammenheng mellom endringer i

arbeidsreiser spesielt med endringer i kollektivreiser generelt, gjennom estimerer på antall kollektivreiser som andel av arbeidsreisene.

Dette gir en statistisk modell som gjør oss i stand til å anslå et passasjerpotensial for en bybane i Østfold både med dagens bo- og sysselsettingsmønster og på basis av prognoser for trafikkgrunnlaget i 2040. Prognosene er basert på trendbaserte undersøkelser av hvordan sysselsettingen på grunnkrets nivå normalt utvikler seg avhengig av befolkningsutviklingen i et område.

Det er estimert to hovedalternativer for å beregne passasjergrunnlaget for en bybane i Østfold.

- 1 Et snevert markedsområde der vi har antatt at markedsgrunnlaget for bybanen er knyttet til reisende til og fra den grunnkretsen hvor hvert enkelt stoppested er lokalisert. Modellen er estimert i med tre alternativer, med lav, høy og middels kollektivandel. Antall kollektivreiser som andel av antall arbeidsreiser er som nevnt over, basert på analyser av kollektivtrafikken i Oslo og Akershus. Den lave andelen tilsvarer områder hvor kollektivtilbudet er noe begrenset. Den høye andelen illustrerer kollektivandelen i områder med et velutbygd kollektivtilbud. Versjonen med en middels høy kollektivandel har en litt mer komplisert relasjon for å ta hensyn til at kollektivandelen erfaringsmessig er stigende med antall arbeidsreisende i et område. For å illustrere utviklingen over tid er det gjort beregninger for faktiske tall for 2010 og framskrivninger for 2040.
- 2 Et bredt markedsområde der vi har antatt at markedsgrunnlaget er knyttet til de grunnkretsene som ligger mindre enn 1,5 kilometer fra hvert stoppested. Et stoppested kan sogne til flere grunnkretser, men hver grunnkrets knyttes bare opp mot et stoppested. Her har man også sett på tre scenarioer; lav, middels og høy kollektivandel, med beregninger for dagens situasjon og 2040.

### Data

Oversikt over grunnkretser er hentet fra kart fra SSB for kommunene Fredrikstad, Sarpsborg, Rakkestad, Eidsberg og Askim.

Videre er det brukt data fra SSBs pendlerstatistikk for 2010. Her har vi opplysninger om antall reisende fra hver grunnkrets til en annen og innen hver grunnkrets.

Det er også estimert antall pendlere i 2040. Grunnlaget for dette er tallene fra 2010, der man gjør en trendanalyse. Vekst i sysselsettingen beregnes som en funksjon av vekst i befolkningen, der det er ventet at veksten vil være større jo mer tettbygde områdene er.

Avstand er med i utregningen og måles i antall kilometer i luftlinje mellom bosted og arbeidssted. Avstandsparameteren er særlig sentral i den versjon av modellen der man beregner markedsgrunnlaget ut fra hvilke grunnkretser som ligger innen en viss avstand til hvert stoppested.

Markedsgrunnlaget for 2040 tar hensyn til det nye sykehuset på Kalnes. Dette er gjort ved at man først har fordelt de 3000 ansatte på alle grunnkretsene i hele Østfold med utgangspunkt i avstand. Sammenhengen mellom hvordan de sysselsatte i én grunnkrets har bosatt seg i områdene rundt arbeidsplassen er basert på en statistisk analyse av pendldataene. De aller fleste arbeidstagere er lokalisert i en radius av 20 km fra arbeidsstedet. En stor andel av de 3000 sysselsatte på sykehuset vil bosette seg innenfor markedsområdet til bybanen. Deretter ble antall sysselsatte kalibrert i forhold til antall bosatte i grunnkretsen i utgangspunktet, slik at man ikke får en jevn fordeling etter avstand men en fordeling som antar fortetting av allerede befolkede områder.

For å finne et estimat på hvor stor andel av pendlere som reiser kollektivt, og dermed utgjør et potensielt passasjergrunnlag, estimeres en parameter for andel kollektivreisende. Grunnlaget for denne beregningen er gjort med tall for Oslo og Akershus på kommunenivå og bydelsnivå i Oslo.

### 6.1.2 Resultater

I følgende avsnitt presenteres resultater for markedsgrunnlaget for bybanen. For å gjøre dette mest mulig oversiktlig har vi valgt å dele inn bybanestrekningen i 7 soner fra Fredrikstad til Kalnes og fire soner fra Askim til Sarpsborg:

- › Sone 1: Fredrikstad jernbanestasjon – Torvbyen
- › Sone 2: Hassingen/ Glemmen vgs – Råbekken
- › Sone 3: Østfoldhallen Syd – Solveien
- › Sone 4: Greåker sentrum – Sandesund bru
- › Sone 5: Storgata – Glomma Papp, inkludert Sarpsborg stasjon
- › Sone 6: Valaskjold – Inspiria Badeland
- › Sone 7: E6 Bjørnstadveien – (nye) Østfoldsykehuset
- › Sone 8: Nordbyveien – Ise
- › Sone 9: Rakkestad – Heia
- › Sone 10: Eidsberg – Slitu
- › Sone 11: Askim Næringspark – Askim stasjon

**Snevert markedsområde**

Reisende fra	Snevert markedsområde					
	2010			2040		
	Høy	Lav	Middel	Høy	Lav	Middel
1	424	85	181	576	115	259
2	279	56	109	392	78	159
3	104	21	33	155	31	52
4	104	21	32	162	32	53
5	116	23	39	181	36	65
6	152	30	58	242	48	100
7	58	12	23	657	131	222
8	112	22	39	169	34	62
9	11	2	4	14	3	5
10	13	3	3	16	3	5
11	0	0	0	0	0	0
<b>Sum</b>	<b>1 372</b>	<b>274</b>	<b>520</b>	<b>2 564</b>	<b>513</b>	<b>982</b>

Tabell 8: Gjennomsnittlig antall reiser per dag, snevert markedsområde.

Med våre forutsetninger vil passasjergrunnlaget i dette tilfelle være forholdsvis lavt. Tabellen gjenspeiler gjennomsnittlig antall reiser per dag. Tallene viser seg å være sensitive for andelen kollektivreisende i regionen. Ulike forutsetninger gir et stort sprik i anslaget for antall reiser med Glommabananen. Det nedre alternativet bør oppfattes som svært pessimistisk, mens det Indre alternativet nok er noe optimistisk. Men det er mulig å nå dersom ruteopplegget oppfattes som attraktivt på linje med tilbudet på de mest trafikksterke relasjonene i Oslo og Akershus. Det midtre alternativet oppfatter vi som en nøktern vurdering av potensialet.

Ellers viser tabellen at trafikkgrunnlaget er størst innenfor sonene 1 og 2 (Fredrikstad sentrum) og 5 og 6 (Sarpsborg sentrum). Trafikken vil med andre ord være konsentrert i og mellom sentrumsområdene i Fredrikstad og Sarpsborg. Den store endringen i sone 7 skyldes at åpning av Østfoldsykehuset er tatt med i beregningene for 2040. Tallene viser at det nye sykehuset vil øke passasjergrunnlaget til bybanen betydelig. Vi ser også at markedsgrunnlaget for Indre bane basert på dagens befolkning er lite, da svært få pendler fra grunnkretsen til hver stasjon i disse sonene. Kollektivandelen er dessuten lav. For Askim er det ingen som bor innen den aktuelle grunnkretsen og pendler sørover- en mulig forklaring at en stor del av pendlingen i Askim skjer mot Oslo.

**Utvidet markedsområde**

Reisende fra	Utvidet markedsområde						
	Høy	2010			2040		
		Lav	Middel		Høy	Lav	Middel
1	2 702	540	962	3 601	720	1 372	
2	2 318	464	817	3 138	628	1 192	
3	1 534	307	511	2 113	423	773	
4	1 696	339	614	2 381	476	953	
5	2 333	467	888	3 192	638	1 314	
6	1 926	385	740	2 673	535	1 124	
7	200	40	74	2 148	430	1 319	
8	1 692	338	650	2 317	463	969	
9	170	34	49	229	46	72	
10	191	38	61	245	49	82	
11	96	19	28	129	26	40	
<b>Sum</b>	<b>14 857</b>	<b>2 971</b>	<b>5 395</b>	<b>22 166</b>	<b>4 433</b>	<b>9 210</b>	

Tabell 9: Gjennomsnittlig antall reiser per dag, utvidet markedsområde.

Med et utvidet markedsområde regnes områder der avstanden fra stoppestedet til hver grunnkrets er inntil 1,5 kilometer i luftlinje som en del av markedsgrunnlaget. En mulig feilmargen er at modellen nå fanger opp grunnkretser som ligger på andre siden av elven, og da ikke er realistisk som markedsgrunnlag for bybanen. Inkludering av grunnkretser som er geografisk utilgjengelig som del av passasjergrunnlaget trekker i retning av at vi har noe overestimert. Samtidig fanger ikke modellen opp grunnkretser litt over 1,5 km avstand og legger ikke opp til korrespondanse med kollektivtrafikken ellers. Dette trekker i retning av en underestimert av passasjergrunnlaget.

Ikke overraskende er nå passasjergrunnlaget betydelig større enn ved beregningen kun for Nedre Glommabanen i januar 2013. Det er et stort sprik i anslaget for antall reiser med Glommabanen mellom øvre og nedre kollektivandel. Igjen anses midtels kollektivandel som en nøktern vurdering. Man forventer da antall reisende i gjennomsnitt per dag på 5 395 med 2010-tallene og en økning til 9 210 med framskrivning for 2040. Dette vil da utgjøre i overkant av 1,9 millioner reisende årlig i 2010 og i overkant av 3,3 millioner reisende årlig i 2040. Ikke overraskende utgjør passasjerene mellom Fredrikstad og Sarpsborg den største andelen. Fordelingen er slik at 85 prosent av passasjerene er i sone 1-7, mens sone 8-11 utgjør i underkant av 15 prosent.

### 6.1.3 Markedsgrunnlag ved rask utvikling langs Indre bane

Det forutsettes at markedsgrunnlaget for Indre bane skal bygge på utvikling av boliger langs banetraséen og, delvis som en følge av dette, endrede pendlermønstre. Dette gir noen metodologiske utfordringer når fremtidig markedsgrunnlag skal estimeres med en markedsmodell som bygger på dagens bosetting og pendlermønstre. I resultatene som er beskrevet ovenfor er ikke effekten av en vesentlig befolkningsøkning ved stasjonene i Rakkestad, Eidsberg og Askim beregnet.



Siden en slik utvikling er nødvendig for å forsvare kostnadene ved opprettelsen av et banetilbud mellom Sarpsborg og Askim, har vi beregnet hvor stor befolkningsvekst som er nødvendig for at tilskuddet til Indre bane kan begrenses til samme nivå som øvrig kollektivtransport i Østfold. Med utgangspunkt i anslaget for årlige driftskostnader for denne delen av banen har vi beregnet hvor mange innbyggere som må bosette seg langs Indre bane for å dekke disse, gitt en gjennomsnittlig reisepris på 35 kroner og offentlig støtte på 25 kroner per reise.<sup>3</sup> Dette gir en støtte pr togkilometer på om lag 19 kroner. Til sammenligning var gjennomsnittlig støtte til buss 27 kroner per vognkilometer i 2010 (Strand 2011). I beregningen har vi brukt sammenheng mellom antall pendlere og befolkningsutvikling fra markedsmodellen.

Beregningen er gjort med to ulike forutsetninger om kollektivandel – middels og høy, og resultatet er presentert i nedenfor. Dersom man kun klarer å oppnå middels kollektivandel, viser dette at befolkningen i de aktuelle kommunene må øke om lag 4,5 ganger så mye som SSB anslår i sitt MMMM-anslag for 2040. Det innebærer at Indre Glommabane vil være vanskelig å realisere med en middels kollektivandel.

Dersom man klarer å oppnå høy kollektivandel reduseres behovet for befolkningsvekst til om lag 50 prosent over SSBs anslag. Høy kollektivandel tar utgangspunkt i kollektivandelene som beskrives i markedsmodellen, men er redusert en del. Siden det er krevende å oppnå like høy kollektivandel på strekingen Askim-Sarpsborg som i områder av Oslo med svært godt kollektivtilbud, har vi redusert kollektivandelen i høyalternativet med 15 prosent fra dette nivået.

Dette er fremdeles en svært høy kollektivandel gitt forholdene langs traséen. Å realisere dette forutsetter sterk virkemiddelbruk fra kommuner og fylke for å stimulere reisende til å velge Glommabanen framfor bil. Det krever at utbyggingen av nye boliger i dette området skjer med høy utnyttelse i gangavstand fra stasjonene. Parkeringspolitikken bør legge til rette for pendlerparkering på stasjonene for reisende med Glommabanen, men ellers være svært restriktiv. Endelig bør det brukes bilbegrensende tiltak på strekingen slik at banens relative konkurransekraft er sterk. I praksis betyr dette veipricing.

Kommune	Kollektivandel	
	Middels	Høy
Askim	87 919	28 601
Eidsberg	70 202	22 838
Rakkestad	40 795	13 271

Tabell 10: Nødvendig innbyggertall for at Indre bane skal være økonomisk bærekraftig.

Til sammenligning beregner kommunene selv at de vil ha en befolkning i 2030 på 20 000 (Askim), 15 000 (Eidsberg) og 11 000 (Rakkestad).<sup>4</sup> Dersom denne trenden

<sup>3</sup> Dette gir en offentlig støtte på om lag 35 mill. kroner per år. Det utgjør drøyt 10 prosent av Østfold fylkeskommunes midler til kollektivtransport i budsjettet for 2014.

<sup>4</sup> Jf. kommunikasjonsnotat til bruk for Glommabanen, vedtatt i Indre Østfold Utvikling IKS 3. april 2014.

prolongeres til 2040, vil det gi en befolkning i 2040 på 23 200, 17 300 og 12 600. Det er grunn til å tro at et kollektivtilbud som Glommabanen vil bidra til en høyere befolkningsvekst. Det er allikevel relativt ambisiøse tall for befolkningsutvikling. Forutsetninger for en slik befolkningsutvikling bør være tema i den videre prosessen for Glommabanen.

Etablering av nye arbeidsplasser er en nødvendig forutsetning for en betydelig økning i befolkningen. De vil nok i hovedsak komme i Sarpsborg, og til dels Askim. Eidsberg og Rakkestad har et potensial for boligutbygging. Det er særlig viktig at Sarpsborg legger opp til høy utnyttelse av næringsarealer rundt stasjonen. Dette vil gi produktivitetseffekter som er viktige for å utnytte potensialet Glommabanen (og IC-utbyggingen) gir. Nær øvrige holdeplasser på strekningen mot sykehuset bør det tillates boligutbygging med høy arealutnyttelse i gangavstand til holdeplassen. Tilsvarende tankegang bør følges i Askim, mens Eidsberg og Rakkestad bør satse mest på boligutbygging.

For at Glommabanen mellom Sarpsborg og Askim skal være bærekraftig, stiller det tøffe krav til Rakkestad, Eidsberg og Askim – både når det gjelder befolkningsutvikling og kollektivbruk. For å sikre at satsingen på banen oppnår de målene den har, anbefales det derfor at det gjøres forpliktende avtaler med kommunene som sikrer at de fører en areal- og transportpolitikk som vil gi den ønskede utviklingen av arbeidsplasser og kollektivandel.

## 6.2 Tekniske løsninger

### 6.2.1 Jernbanelinjen

#### **Krav til linjeføring**

For jernbanelinjen legges Jernbanelinjen Tekniske regelverk til grunn for hele baneanlegget på Østre linje på Østfoldbanen, fra Askim stasjon til Sarpsborg stasjon.

Dimensjonerende hastighet vil for hele strekningen mellom Askim og Sarpsborg være 100 km/t, men på grunn av eksisterende linjeføring og baneanleggets tilstand vil det på flere steder være lavere hastighet.

Det er i dag persontrafikk mellom Askim og Rakkestad, og kjøring av tog i rushtid mellom Rakkestad og Sarpsborg.

#### **Krav til strømforsyningsanlegg**

Det legges til grunn jernbanelinjen strømforsyning- og kontaktledningsanlegg på strekningen mellom Askim og Sarpsborg stasjon.

#### **Krav til signal- og sikringsanlegg**

Det legges til grunn signal- og sikringsanlegg på strekningen mellom Askim og Sarpsborg stasjon.

#### **Krav til vognmateriell**

Det legges til grunn krav definert av Jernbanelinjen for kombibanemateriell.

#### **Krav holdeplasser og stasjoner**

For holdeplasser og på eksisterende stasjoner skal det legges til rette for at kombibanemateriellet har plattformhøyde som tilsvarer lavgulvet i vognene.

Der stasjonen/holdeplassen også trafikkeres av NSB sitt lokaltog materiell anbefales det at plattformen for kombibanen anlegges i forkant eller etterkant av lokaltogets plattform, alternativet anlegges plattformen for kombibanen på ene siden av linjen og plattformen for lokaltoget på den andre siden av linjen.

For nye holdeplasser langs jernbanelinjen lages det nye plattformer med høyde tilsvarende en bybane holdeplass, det vil si 300 mm. Bredden anbefales å være 3,0 meter for å ha god plass til møblering av holdeplassen.

#### **Krav til drift av jernbanelinjen**

Jernbanelinjen er en del av Jernbanelinjen sitt nettverk og vil følgelig inngå i deres driftsoperative system.

## 6.2.2 Bybanelinjen

### Krav til linjeføring

Linjeføring for bybanen skal som prinsipp ta utgangspunkt i norsk jernbanelovgivning og legge til grunn Teknisk Regelverk for Trikk og Forstadsbane i Sporveien Oslo.

For detaljprosjektering i senere planfaser skal det benyttes detaljerte tekniske spesifikasjoner.

Det er et overordnet mål å benytte normalverdier i tabellen nedenfor, men minste krav verdier er akseptabelt når det er nødvendig.

Dimensjonerende hastighet	$V_{dim}$	Holdeplasser		Gatetrasé		Egen trasé;	
		40 km/t	50 km/t	50 km/t	80 km/t	80 km/t	80 km/t
		Normal krav	Minste krav	Normal Krav	Minste krav	Normal Krav	Minste krav
Horisontalkurveradius	$R_h$ [m]	$\geq 2000$	$>500$	$\geq 150$	$> 25$	$\geq 250$	$>50$
Vertikalkurveradius	$R_v$ [m]	$\geq 1000$	$>625$	$\geq 1000$	$>625$	$\geq 1000$	$>625$
Vert. radius i sporveksler	$R_v$ [m]			$>5000$		$>5000$	
Stigning/fall	[‰]	$\leq 20$	$<40$	$\leq 40$	$<60$	$\leq 40$	$<60$
Minste lengde av kurvatur-elementer.	[m]			$> 6$		$> 7$	
Sporveksler		-	-	1:6 R100	1:6 R50	1:9R300	1:9R190
Maks Overhøyde	$h$ [mm]	0	20	$\leq 120$	$< 150$	$\leq 120$	$< 150$

Tabell 11: Krav til linjeføring.

Verdier som ikke tilfredsstillter normalkrav for horisontalkurve skal ikke benyttes på samme sted som det benyttes minstekrav verdier for vertikalkurve, pga. høy belastning på vogner.

Overhøyderamper bør ikke kombineres med vertikalkurver, blant annet på grunn av avsporingfare og at det er problematisk å vedlikeholde for ballastspor. Unntaksvis kan det aksepteres i lavbrekk med  $R_v$  større enn 2000 m.

### Krav til normalprofil

Følgende avstander/bredder anbefales lagt til grunn for utforming av normalprofil for bybanelinjen.

Følgende avstander/bredder anbefales benyttet under planlegging av bybanen.

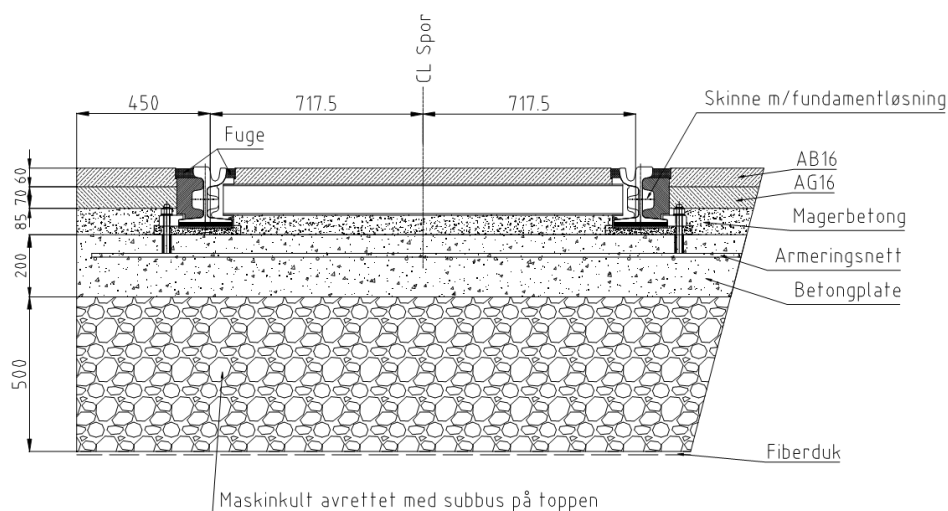
Tema	Avstand	Kommentar
Avstand mellom spor	3,15m på rettlinje	I kurver tilkommer kurveutslag
Avstand fra nærmeste senter spor til uavklart sideareal	3m på rettlinje	
Avstand fra senter spor til skulderkant på tilliggende vei.	1430 mm 2,0m +evt. kantsteinsbredde hvis pukkspor 3,0m dersom møtende trafikk på høyre side	
Avstand fra nærmeste senter spor til fortau/ myke trafikanter	2,25m	
Avstand fra nærmeste senter spor til gjerder og andre langsgående hindre (lengde > 1m) med høyde > 0,5m over skinne.	2,5m	
Avstand fra senter spor til kulvertvegg	3m	
Bredde gjerder	0,2	
Bredde fortau/G/S	3	
Evt. rabatter med trær	3	
Bredde kjørebane, hvis ukjent veistatus	3,25+skulder	
Fri høyde under byggverk etc.	5,5	Min høyde 4,0m
Fri dybde ned til konstruksjoner	0,7	

Tabell 12: Krav til normalprofil.

### Krav til banelegeme

Det vises til krav definert i teknisk regelverk for Sporveien Oslo.

Generelt skal det for fastspor benyttes tilsvarende konstruksjonsoppbygning som vist under.



Figur 11: Typisk normalprofil (Kilde: Teknisk regelverk Sporveien Oslo)

I tillegg til dette må tykkelse på frostsikringslaget vurderes for områder med telefarlig masser i grunnen. Generelt for Fredriksstad skal tykkelsen for forstrekningslaget av grus være 600 mm, mens den i Sarpsborg skal være 500mm.

Totalt vil da banelegemest tykkelse fra topp skinne til traubunn være 1515mm og 1415 mm for henholdsvis bybane i Fredrikstad og Sarpsborg.

Etablering av kollektivfelt/gater i områder som senere kan være aktuelt for framføring av bybanen bør dermed hensyn ta disse kravene til oppbygging av veibanen.

### **Krav til strømforsyningsanlegg**

Fra bybanen vil det bli etablert strømforsyningsanlegg tilsvarende det for trikken i Oslo.

I overgangen mellom systemet for jernbanelinjen og bybanelinjen vil det være en seksjon som er strømløst og det vil derfor være nødvendig at kombibanematerielt framføres med batteridrift på denne seksjonen.

### **Krav til signal- og sikringsanlegg**

Framføring av bybanen skal i utgangspunkt bli utført ved kjøring på sikt.

For styring av sporveksler legges det inn mulighet for omlegging av sporveksel fra vognføreren sin plass.

I tillegg skal det etableres delvis block basert signalanlegg for å gi mulighet for omlegging av trafikken i forbindelse med hendelser på linjen eller ved planlagt vedlikehold av banen.

### **Krav til annet elektroanlegg**

Det legges til grunn krav definert av Sporveien sitt Teknisk regelverk.

### **Krav til vognmateriell**

Det legges til grunn krav definert av Sporveien for bybane materiell.

For kombibanemateriell skal vognmateriellet tilfredsstillende Jernbaneverkets krav for framføring på deres linjer, samt Sporveiens krav for framføring på bybanespor.

### **Krav til terminaler og holdeplasser**

For terminaler og holdeplasser til bybanen anbefales det at verdien i tabellen under følges.

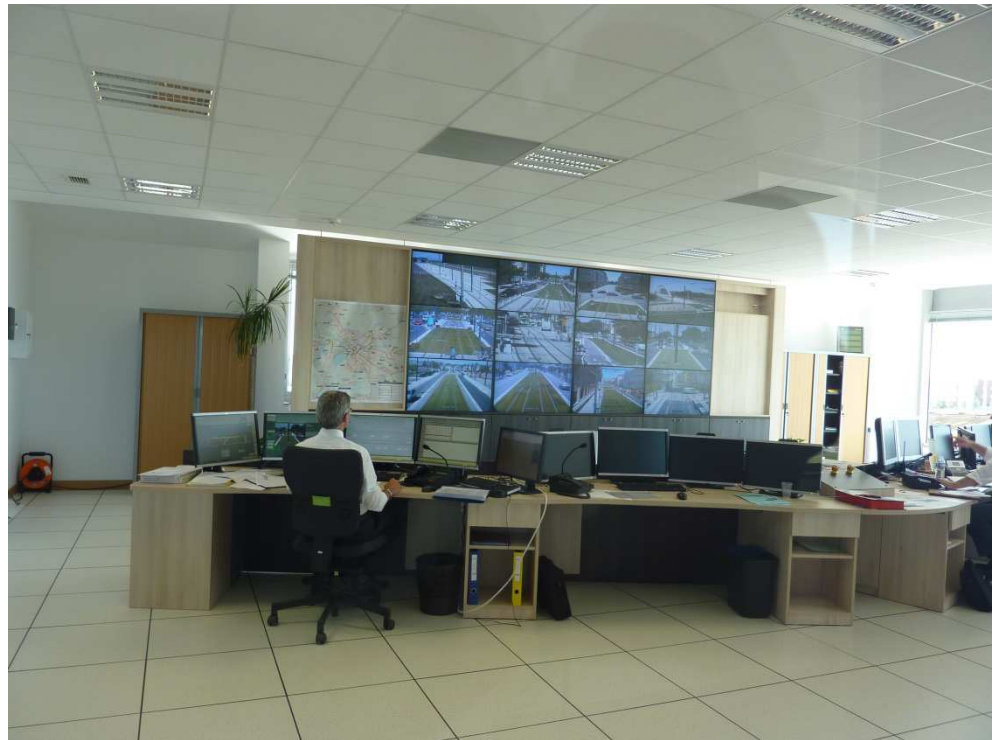
Avstand fra senter spor til holdeplass	1368 mm	
Plattformhøyde målt vinkelrett på sporplanet	300mm	Der buss også skal betjene plattformen kan det vurderes lavere plattformhøyde, min 250mm
Bredde holdeplass, sideplattform	3,0m	
Bredde holdeplass midtplattform	4,0m	
Lengde holdeplass, plattform	40m	
Lengde holdeplass, ramper	3m	Skal tilfredsstillende universell utforming

Tabell 13: Krav til terminaler og holdeplasser.

### Krav til drift av bybanen

For bybanen må det opprettes en egen styringssentral som overvåker linjen og håndterer både oppståtte hendelser og planlagte hendelser for eksempel i forbindelse med utførelse av vedlikehold eller i forbindelse med stengning av deler av linjen i forbindelse med et arrangement, for eksempel 17. mai.

Eksempel på driftssentral fra Anger i Frankrike er vist under.



Figur 12: Eksempel på driftssentral i Anger, Frankrike (bilde: Thomas H. Heiberg-lürgensen)

## 6.3 Driftskonsepter

### 6.3.1 Indre bane

#### Materiell- og driftsforutsetninger

Materiell- og driftsmessige forutsetninger, som skal ligge til grunn for kjøretidsberegningene er vist i tabellen under.

Det skal benyttes kombibanemateriell, tilsvarende Citadis Dualis, på Indre bane. Vanlig bybanemateriell kan ikke anvendes på grunn av kravene til makshastighet på 100 km/t, samt nødvendig sikkerhetsfunksjoner på materiellet for å trafikere jernbanelinje.

Akselerasjon	1,1 m/s <sup>2</sup>
Retardasjon	0,7 m/ s <sup>2</sup> (i service)
Maks hastighet	100 km/t
Holdeplasztider	25 sekunder alle stasjoner
Kjøretidstillegg	4 % (reduksjon av strekningshastigheten)

Tabell 14: Forutsetninger for kjøretidsberegninger Indre bane.

#### Sammenheng til annen drift

Det er forutsatt at driften på Indre bane bør kunne kobles direkte sammen med den nåværende banedriften mellom Askim og Oslo (via Ski), hvor der i dag antas å være timedrift (ankomst Askim minutt-tall 24 og avgang minutt-tall 04). Hvert annet tog vil derfor vende og returnere på Askim stasjon.

På Glommabanen skal togene til/fra Indre bane samkjøres med bybanetogene fra Nedre bane, hvor det skal være drift med 15 minutters intervall.

I tillegg skal det tas hensyn driften på Østfoldbanen Vestre linje for å tilpasse ankomst/avgang på Sarpsborg stasjon med Intercity tog driften. Intercity har halvtimes frekvens i rushtid og ellers timesfrekvens.

#### Krav til driftsopplegg

Det skal utarbeides halvtimes frekvens for driften av Indre Bane.

### 6.3.2 Nedre bane

#### Materiell- og driftsforutsetninger

Materiell- og driftsmessige forutsetninger, som skal ligge til grunn for kjøretidsberegningene er vist i tabellen under.

Hvilken spesifikk materielltype som forventes benyttet på Nedre bane er ikke avklart, men vanlig bybanemateriell vil bli benyttet.



Akselerasjon	1,1 m/s <sup>2</sup>
Retardasjon	0,7 m/ s <sup>2</sup> (i service)
Maks hastighet	80 km/t
Holdeplasstider	25 sekunder alle stasjoner
Kjøretidstillegg	4 % (reduksjon av strekningshastigheten)

Tabell 15: Forutsetninger for kjøretidsberegninger Nedre bane.

### Sammenheng til annen drift

Det er forutsatt at driften på Nedre bane skal kunne kobles direkte sammen med den planlagte driften på Indre bane mellom Sarpsborg stasjon og Østfoldsykehuset, hvor det planlegges å være halvtimesdrift (ankomst Sarpsborg st minutt-tall 17 og 47 og avgang minutt-tall 23 og 53).

Det er for utredning av dette driftskonseptet til Nedre bane forutsatt og ikke å benytte framtidig dobbeltspor for jernbanen, ei heller frigitt eksisterende jernbanelinje mellom Sarpsborg og Fredrikstad etter nytt dobbeltspor er satt i drift.

I tillegg skal det tas hensyn til driften på Østfoldbanen Vestre linje for å tilpasse ankomst/avgang på Fredrikstad og Sarpsborg stasjon med Intercity tog driften. Intercity har halvtimes frekvens i rushtid og ellers timesfrekvens.

### Krav til driftsopplegg

Det skal utarbeides kvarters frekvens for driften av Nedre Bane.

## 6.4 Lover, forskrifter og retningslinjer

### 6.4.1 Lover og forskrifter

Følgende lover og forskrifter skal legges til grunn for etablering og drift av Glommabanen.

#### Jernbaneloven

*Loven gjelder anlegg og drift av jernbane, herunder sporvei, tunnelbane, forstadsbane og lignende sporbundet transportmiddel. Loven gjelder også faste og løse innretninger og all aktivitet knyttet til jernbane.*

Videre kan det nevnes krav til infrastruktur, materiell og drift.

#### Kravforskriften

Fra Kravforskriften vises det spesielt til sikkerhetspolitikk og sikkerhetsmål

##### 3-1. Sikkerhetspolitikk

*Jernbanevirksomheten skal ha en sikkerhetspolitikk som er forankret hos organisasjonens øverste leder og formidlet til alt personell.*

##### § 3-2. Sikkerhetsmål

*Jernbanevirksomheten skal ha kvalitative og kvantitative mål som er egnet til å opprettholde og forbedre sikkerheten. Målene skal være utformet slik at resultatene kan sammenlignes med målene.*

*Jernbanevirksomheten skal ha planer som viser hvordan de fastsatte målene for sikkerhet skal oppnås.*

#### *§ 3-3.Barrierer*

*Jernbanevirksomheten skal ha barrierer som reduserer sannsynligheten for at feil og fare- og ulykkessituasjoner utvikler seg. Barrierene skal begrense mulige skader og ulemper. Der det er nødvendig med flere barrierer, skal det være tilstrekkelig uavhengighet mellom barrierene.*

*Virksomheten skal planlegges, organiseres og utføres med henblikk på at enkeltfeil ikke skal føre til tap av menneskeliv eller alvorlig personskade.*

*Det skal være kjent i virksomheten hvilke barrierer som er etablert og hvilken funksjon de skal ivareta.*

### **Tillatelseforskriften**

*Forskriften gjelder:*

- a) tillatelse til å drive jernbanevirksomhet. Dette omfatter bl.a. sporvei, tunnelbane, godsbane, museumsbane og lignende, som ikke er en del av det nasjonale jernbanenettet,*
- b) drift av sidespor, havnespor, terminalspor og lignende infrastruktur som er tilknyttet det nasjonale jernbanenettet.*

*Forskriften gjelder ikke:*

- a) bane for transport av gods til eget bruk hvor transporten foregår på egen infrastruktur innenfor et avgrenset bedriftsområde. Slike baner er unntatt fra jernbaneloven,*
- b) kabelbane.*

### 6.4.2 Retningslinjer

#### **Rikspolitiske retningslinjer for samordnet areal- og transportplanlegging**

Hensikten med de rikspolitiske retningslinjene for samordnet areal- og transportplanlegging er å finne i Rundskriv, 20.08.1993 Nr.: T-5/93 fra Klima- og Miljødepartementet og det står følgende:

*Hensikten med retningslinjene er å oppnå en bedre samordning av arealplanlegging og transportplanlegging både i kommunene og på tvers av kommuner, sektorer og forvaltningsnivåer.*

Glommabanen skal med forslag til traséer og løsninger for framføring, for eksempel ved bruk av kombibanemateriell, oppnå bedre transport på tvers av regionene og kommunene i Indre Østfold og Nedre Glomma.

Planlegging av Glommabanen skal følge planleggingsprinsippene for Rikspolitiske retningslinjer for samordnet areal- og transportplanlegging.

### **Rikspolitiske retningslinjer for universell utforming**

Glommabanen skal i henhold til de Rikspolitiske retningslinjer for universell utforming planlegges i henhold til de nasjonale mål for universell utforming for å sikre at Glommabanen kan brukes av alle.