

hoveddokument

BANEBETJENING AV FORNEBUOMRÅDET

Silingsrapport - Konsekvensutredning & foreløpig teknisk/økonomisk plan

Februar 1999

Statens vegvesen Akershus
Jernbanverket Region Øst

BANEBETJENING AV FORNEBUOMRÅDET

SILINGSRAPPORT

Februar 1999

**Statens vegvesen Akershus
Jernbaneverket Region øst**

Jernbaneverket
Biblioteket

9711.7 JBV Bam

FORORD

Banebetjening av Fornebu og nytt dobbeltsporet på strekningen Skøyen – Sandvika og Sandvika – Asker er høyt prioriterte prosjekter i utviklingen av kollektivsystemet (jf NJP98 - 07 s 32-33 / Oslopakke 2).

Meldingen med forslag til utredningsprogram for banebetjening av Fornebu lå ute til høring og offentlig ettersyn i perioden 4.02.98 til 4.03.98 med Bærum kommune som ansvarlig myndighet.

Med bakgrunn i krav fra Oslo kommune og Statens vegvesen Oslo om behovet for utredning av nytt dobbeltspor om Fornebu (alternativene J6 og J7), ble utredningsarbeidet for banebetjening av Fornebu utvidet til å omfatte disse alternativer. Rollen som ansvarlig myndighet for KU banebetjening av Fornebu ble i brev av 01.07.98 fra Miljøvern-departementet, tillagt Samferdselsdepartementet.

Etter dette utarbeidet Samferdselsdepartementet et forslaget til utredningsprogram for KU banebetjening av Fornebu. Forslaget til utredningsprogram har ligget ute til høring under utarbeidelsen av silingsrapporten, og er formelt ikke godkjent. Av hensyn til fremdriften i utredningsarbeidet sendes silingsrapporten likevel ut til en begrenset.

Arbeidet med silingsrapporten er utført i perioden november -98 til februar -99, av Asplan Viak i samarbeid med Multiconsult og Noteby, med støtte fra tiltakshaverne, samt et eget fagråd med supplerende spesialkompetanse på drift av bane. Det har videre vært samarbeid med et eget fagetatsutvalg med representanter for et utvalg av høringsinstansene som vil behandle silingsrapporten.

Oslo, februar 1999

Statens Vegvesen Akershus

Jernbaneverket Region øst

Stein Fyksen
Vegsjef

Jens Melsom
Regionsjef

INNHOOLD

SAMMENDRAG	7
<i>Bakgrunn, overordnede mål og premisser</i>	8
<i>Alternativer som forutsettes behandlet i silingsfasen</i>	9
<i>System, trafikk og kapasitet</i>	10
<i>Foreløpig teknisk/ økonomisk plan</i>	13
<i>Andre vurderte konsekvenser</i>	15
<i>Samlet vurdering</i>	16
<i>Tiltakshavers vurdering og anbefaling</i>	17
<i>Tiltakshavers anbefaling</i>	19
1 BAKGRUNN, OVERORDNEDE MÅL OG PREMISER	21
1.1 GENERELT.....	21
1.2 BAKGRUNN.....	22
1.3 OVERORDNEDE MÅL OG PREMISER.....	22
1.3.1 <i>Fylkesdelplan for transportsystemet i Vestkorridoren</i>	23
1.4 TILTAKET.....	24
1.5 UTREDNINGSPROSESSEN.....	25
1.6 ALTERNATIVER SOM UTREDES I SILINGSFASEN.....	27
1.6.1 <i>Jernbanealternativ H2B</i>	27
1.6.2 <i>Jernbanealternativ J5</i>	29
1.6.3 <i>Jernbanealternativ J6/J7</i>	29
1.6.4 <i>Supplerende systemer</i>	31
1.7 SAMMENLIKNINGSGRUNNLAGET.....	33
1.8 VIRKNINGSOMRÅDE.....	34
1.9 AREALBRUK PÅ FORNEBU.....	34
2 SYSTEM, TRAFIKK OG KAPASITET	35
2.1 GENERELT OM TRAFIKKBeregningene.....	37
2.2 AREALBRUK OG TRANSPORTBEHOV.....	37
2.2.1 <i>Arealbruk og trafikkgenerering</i>	37
2.3 TRANSPORTBEHOV FOR VIKTIGE RELASJONER.....	38
2.4 FORDELING PÅ TRANSPORTMIDLER, TRAFIKK TIL/FRA FORNEBU.....	40
2.4.1 <i>Beregnete alternativer</i>	40
2.4.2 <i>Beregningsmetode</i>	40
2.4.3 <i>Driftskonsept</i>	42
2.4.4 <i>Beregningsresultater, samlet for Vestkorridoren</i>	44
2.4.5 <i>Beregningsresultater, trafikk til og fra Fornebu</i>	45
2.4.6 <i>Vurdering av usikkerhet</i>	47
2.5 SYSTEMLØSNINGER OG KAPASITET.....	48
2.5.1 <i>Kapasitet i banesystemet</i>	48
2.5.2 <i>Kapasitet på gatenettet i Oslo</i>	50
2.6 SAMLET VURDERING.....	51
2.6.1 <i>Hovedsystemene</i>	51
2.6.2 <i>Alternative supplerende systemer</i>	53
3 FORELØPIG TEKNISK / ØKONOMISK PLAN	55
3.1 TRASÉUTFORMING, JERNBANEALTERNATIVENE H2B, J5, J6 OG J7.....	56
3.1.1 <i>H2B med tre alternativer i Oslo</i>	56

3.1.2	<i>J5-justert</i>	56
3.1.3	<i>J6 og J7</i>	57
3.1.4	<i>Traséutforming for supplerende systemer</i>	59
3.2	GEOLOGI OG GEOTEKNISKE FORHOLD	61
3.2.1	<i>Geotekniske data</i>	61
3.2.2	<i>Ingeniørgeologi</i>	62
3.2.3	<i>Anleggstekniske forhold</i>	62
3.2.4	<i>Geoteknikk</i>	63
3.3	ANLEGGSTEKNISKE LØSNINGER	64
3.3.1	<i>Vurdering av alternativer</i>	64
3.3.2	<i>Valgte anleggstekniske løsninger</i>	66
3.3.3	<i>Kjedevis gjennomgang av traseen</i>	67
3.4	VURDERING AV ETAPPEUTBYGGING FOR JERNBANEALTERNATIVENE	72
3.4.1	<i>Etappeutbygging av H2B</i>	72
3.4.2	<i>Etappeutbygging av J5, J6 og J7</i>	73
3.5	PROSJEKTKOSTNADER	73
3.5.1	<i>Kostnader for nytt dobbeltspor</i>	74
3.5.2	<i>Kostnader for supplerende systemer</i>	74
3.5.3	<i>Kostnader for kombibane i Oslo</i>	75
3.5.4	<i>Sammenstilling av kostnader</i>	75
4	VURDERTE KONSEKVENSER	79
4.1	UTBYGGINGSMØNSTER OG BYUTVIKLING	79
4.1.1	<i>Definisjoner</i>	79
4.1.2	<i>Fornebu</i>	79
4.1.3	<i>Lysaker</i>	80
4.1.4	<i>Vurdering av utbyggingsmønster og byutvikling på Fornebu</i>	80
4.1.5	<i>Vurdering av utbyggingsmønster og byutvikling i Lysakerområdet</i>	80
4.1.6	<i>Oppsummering</i>	81
4.2	AREALINNGREP	83
4.2.1	<i>Beskrivelse</i>	83
4.2.2	<i>Vurdering</i>	83
4.2.3	<i>Oppsummering</i>	84
4.3	NATURMILJØ	85
4.3.1	<i>Jernbanealternativene</i>	85
4.3.2	<i>Supplerende systemer</i>	86
4.4	KONSEKVENSER I ANLEGGSFASEN	86
4.4.1	<i>Anleggsdrift</i>	86
4.4.2	<i>Transport og trafikale forhold</i>	87
5	SAMMENSTILLING OG SAMLET VURDERING	89
5.1	SAMMENSTILLING AV KONSEKVENSER	89
5.1.1	<i>Trafikale konsekvenser</i>	89
5.1.2	<i>Andre konsekvenser</i>	92
5.2	SAMLET VURDERING	95
6	TILTAKSHAVERS VURDERING OG ANBEFALING	97
6.1	MÅL FOR KOLLEKTIVSYSTEMET SOM SKAL ETABLERES	97
6.2	ALTERNATIVER SOM I UTGANGSPUNKTET OPPFYLLER KRITERIENE	97
6.2.1	<i>Anbefalt J-alternativ</i>	97
6.2.2	<i>Sammenligning av H og J-alternativene</i>	98
6.2.3	<i>Er utarbeidet materiale godt nok for siling av alternativer?</i>	99
6.3	TILTAKSHAVERS ANBEFALING	99

SAMMENDRAG

Av de vurderte alternativene for kollektivbetjening av Fornebu vil kombinasjonene der jernbane er ført ut til Fornebu ha størst kapasitet, og dermed være mest robuste over tid. Den totale kollektivandelen eller kollektivtrafikken er beregnet til å være relativt lik for de aktuelle alternativene (42-43% av motoriserte reiser i dimensjonerende time).

For å skille mellom alternativene vil; robusthet (evne til å til å møte endringer), flatedekning, overgangsbehov, miljøkonsekvenser, ulemper i anleggsperioden, investeringskostnader og muligheter for etappevis utbygging, være avgjørende momenter. I en slik vurdering anbefales H2B med buttspor. Alternativene J6 og J7 innebærer negative miljøkonsekvenser i naturvernområdet ved Storøykilen og miljørisiko ved kryssing av Holtekilen, samtidig som de kostnadsmessig ligger betydelig høyere enn de andre alternativene.

Alternativene J5, J6 og J7 innebærer store anleggsmessige utfordringer ved kryssing under Lysakerelven, og gir uheldige konsekvenser for avviklingen av trafikken på E-18 ved Lysaker i anleggsperioden. Alternativene J6 og J7 vil i tillegg medføre anleggstrafikk gjennom boligområdet ved Strand og kreve koordinering med utbyggingen av Fornebu.

Alternativene J5, J6 og J7 egner seg ikke for en etappevis utbygging. De må gjennomføres som et samlet anlegg fra Skøyen til Sandvika før de gir trafikkmessige gevinster for jernbanesystemet som helhet. H2B med buttspor kan derimot gjennomføres i to etapper der buttsporet på strekningen Lysaker - Fornebu kan bygges ut og settes i drift før dobbeltsporet Lysaker - Sandvika ferdigstilles.

Alternativ H2B med buttspor (sidebane) til Fornebu, med viderføring som kombibane og supplert med buss, er det alternativet som totalt sett gir Fornebu et kollektivsystem som er robust og fleksibelt mht utbygging og drift, med høy andel av de reisende på skinner, god funksjonalitet, ingen vesentlige miljøkonsekvenser og de laveste investeringskostnadene. Tiltakshaver anbefaler at det videre arbeid konsentreres om dette alternativet.

Bakgrunn, overordnede mål og premisser

Det nye dobbeltsporet på strekningen Skøyen – Sandvika og Sandvika – Asker er et høyt prioritert prosjekt i utviklingen av jernbanesystemet i Oslo-området (jf NJP 98 - 07, s 32-33). Tre fjerdedeler av alle togreiser i landet avvikles i Osloreionens bolig- og arbeidsmarked som er det viktigste markedet for NSB BA. En utbygging av nye dobbeltspor i dette området i tillegg til eksisterende jernbanespor, er en forutsetning både for bedre hastighet og punktlighet, og øke kapasiteten i nærtrafikken i tilstrekkelig grad slik at målsettingen om å øke kollektivtrafikkens andel av det totale transportarbeidet kan oppfylles.

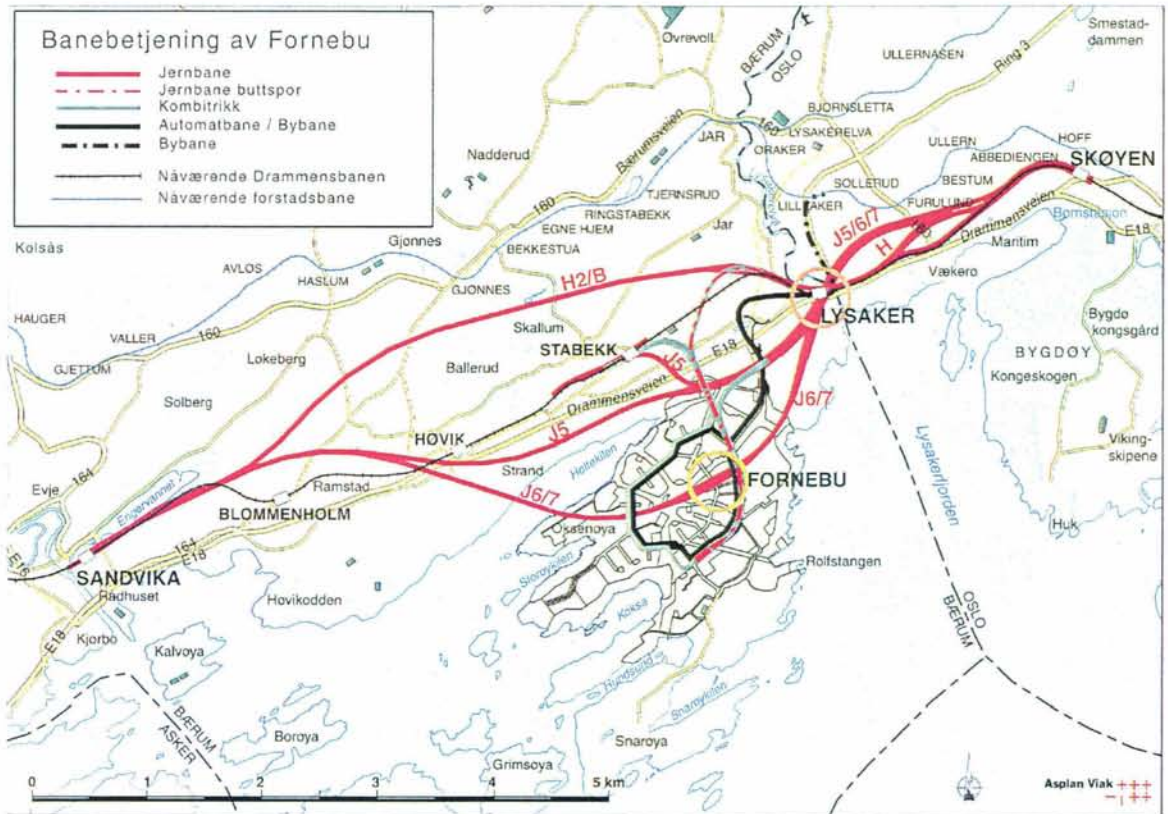
Det er gjennomført konsekvensutredning for nytt dobbeltspor mellom Skøyen og Asker. Tilhørende kommunedelplaner er vedtatt av Bærum og Asker kommuner. Meldingen med forslag til utredningsprogram for banebetjening av Fornebu lå ute til høring og offentlig ettersyn i perioden 4.02.98 til 4.03.98 med Bærum kommune som ansvarlig myndighet..

Med bakgrunn i krav fra Oslo kommune og Statens vegvesen Oslo om behovet for utredning av nytt dobbeltspor om Fornebu (J6/J7, gjentatt fra tilsvarende krav ved behandling av KU fase II for nytt dobbeltspor og KDP for samme fra Skøyen til Lysaker), samt behov for en rask og koordinert plan- og utredningsprosess og for å se samferdselsprosjekter/-investeringer i sammenheng, ble rollen som ansvarlig myndighet for KU banebetjening av Fornebu i brev av 01.07.98 fra Miljøverndepartementet tillagt Samferdselsdepartementet.

Etter dette er forslaget til utredningsprogram, med utgangspunkt i forslaget som var utarbeidet i meldingen for banebetjening av Fornebu, KU fase II for nytt dobbeltspor Skøyen - Asker, samt høringsuttalelsene og utredninger utarbeidet for supplerende banesystemer til Fornebu, blitt bearbeidet og utvidet. Forslag til utredningsprogram som ligger til grunn for denne silingsrapporten, er videre basert på et arbeidsopplegg fra tiltakshaverne, der innhold og prosess er drøftet i samråd med Miljøverndepartementet og lokale myndigheter.

Plan- og utredningsarbeidet omfatter kollektivbetjening av Fornebu. Etter målsettingene i RPR for samordnet areal- og transportplanlegging er oppgaven å finne løsninger for transportsystemet som oppfyller disse målsettingene, samt å sikre en optimal utnyttelse av transportsystemet med størst mulig total kapasitet og det antatt best mulige samfunnsøkonomiske resultat.

Alternativer som forutsettes behandlet i silingsfasen



Figur 0-1 Traséer som er behandlet i silingsfasen

Følgende alternativer forutsettes utredet i hht forslag til utredningsprogram:

Alternativer for nytt dobbeltspor

H2B (i Bærum) med tre varianter Skøyen-Lysaker

J5 med nytt dobbeltspor og lokalspor via Fornebu nord

J6 med nytt dobbeltspor via Fornebu ved Telenor med stasjoner på Lysaker og Fornebu

J7 -----"----- stasjon kun på Fornebu

Alternativer for supplerende kollektivsystemer

Buss

Kombibane

Bybane

Jernbane i buttspor fra Lysaker (gjelder kun for H-alternativet)

Lokal automatbane til Lysaker

Vurdering av alternative kombinasjoner

Alternativene J5, J6 og J7 er tidligere vurdert til ikke å være interessante i kombinasjoner med jernbane i buttspor. De er aktuelle å vurdere i kombinasjon med de øvrige alternativer for supplerende systemer. Alternativ J5 er også vurdert med kombibane direkte koplet til ny Lysaker stasjon.

System, trafikk og kapasitet

Ut fra en samlet vurdering av trafikale og transportmessige forhold framstår følgende alternativer som vesentlig bedre enn de andre alternativene:

- H2B med jernbane i buttspor, kombibane og supplert med buss.
- J6 supplert med bybane og buss

Av disse to alternativene framstår H2B som bedre enn J6, blant annet på grunn av bedre flatedekning på Fornebu, høyere andel av kollektivreisene på bane, og bedre balanse i jernbanesystemet. H2B gir totalt sett bedre dekning som del av regionens lokaltrafikksystem der hovedtyngden i transportbehovet er i retning Oslo sentrum/ nord/ øst/ og syd.

H2B med jernbane buttspor, kombibane og supplert med buss, framstår generelt som godt, både trafikalt og kapasitetsmessig. Jernbane buttspor er gunstig med hensyn til driften av jernbanesystemet i Oslo-Akershus, fordi man unngår å kjøre togene lenger ut fra Oslo enn det markedsmessig vil være grunnlag for. H2B medfører imidlertid et noe større overgangsbehov for reisende fra vest enn J5, J6 og J7, men det kan på sikt etableres kopling av buttsporet mot Stabekk. Det er usikkert om kombibane vil bli innført i Oslo-området, men alternativet har som jernbanesystem alene, tilstrekkelig kapasitet til å dekke transportbehovet på lang sikt.

J5 supplert med buss gir samlet tilfredsstillende flatedekning på Fornebu. Flatedekningen med bane blir imidlertid utilfredsstillende, og gevinsten ved å føre jernbanen om Fornebu vil være betydelig mindre enn i J6/J7. Det er tvilsomt om mating med buss til Lysaker stasjon vil fungere pga de korte av standene. Plassering av Lysaker stasjon er ikke den gunstigste mht dekning av det sentrale Lysaker og Lilleaker som utgjør men enn halvparten av arbeidsplassene i området.

J6 supplert med buss framstår som godt, både trafikalt og kapasitetsmessig. Flatedekningen med bane på Fornebu vil imidlertid ikke være like god som i H2B med jernbane buttspor, kombibane og supplert med buss.

J7 supplert med buss gir stort overgangsbehov og et uoversiktlig kollektivtilbud. Videre blir Lysaker redusert til et rent lokalt knutepunkt under de gitte forutsetninger for togdriften.

Av de vurderte supplerende systemene framstår automatbane som lite attraktivt fordi man innfører et nytt banekonsept som gir et høyt antall overganger på Lysaker, uten at man oppnår klare gevinster.

De aktuelle kollektivbetjeningsalternativene er vurdert med hensyn til hvor mye kollektivtrafikk som genereres, hvordan denne trafikken vil fordeles mellom kollektivmidlene, og hvilke krav dette setter til kapasitet i de ulike leddene i kollektivsystemet. Videre er det lagt vekt på følgende forhold:

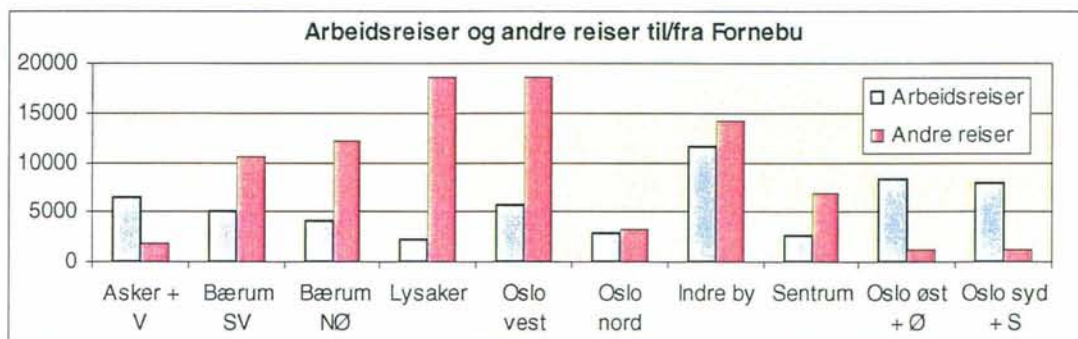
- Robusthet (Hvordan er alternativene i stand til å møte økende trafikkmengder til/fra Fornebu i framtida)
- Flatedekning på Fornebu og Lysaker/Lilleakerområdet
- Overgangsbehov mellom reisemidler
- Høy dekning i direkte relasjoner i Oslo/Akerhus
- Andre kvaliteter ved alternativene som bør tillegges vekt i den endelige vurderingen

Transporttetterspørselen til/fra Fornebu vil i hovedtrekk preges av følgende:

- I rushtiden er reisene til/fra arbeidsplassene på Fornebu klart dominerende. Dette betyr at hovedstrømmen av reisene vil gå til Fornebu i morgenrushet og fra Fornebu i ettermiddagsrushet
- Arbeidsreisene til/fra arbeidsplassene på Fornebu vil omfatte reiser fra hele Oslo og Akershus, og til en viss grad også fra andre fylker.
- Arbeidsreiser til/fra boliger på Fornebu, som i storgrad vil gå til/fra Oslo, er lettere å betjene med kollektivtransport enn arbeidsreiser til/fra arbeidsplassene på Fornebu. Dette skyldes at arbeidsreisene til/fra arbeidsplassene på Fornebu i stor grad vil gå til boligområdene i Bærum og Oslo. Transportmengden på hver enkelt av disse relasjonene vil ikke være stor nok til et kollektivtilbud av samme standard som man kan ha til/fra de viktigste arbeidsplassområdene i Oslo.
- Reisene utenom rush er i stor grad lokale reiser til/fra Bærum og Oslo vest eller reiser til/fra Oslo sentrum og Indre by.

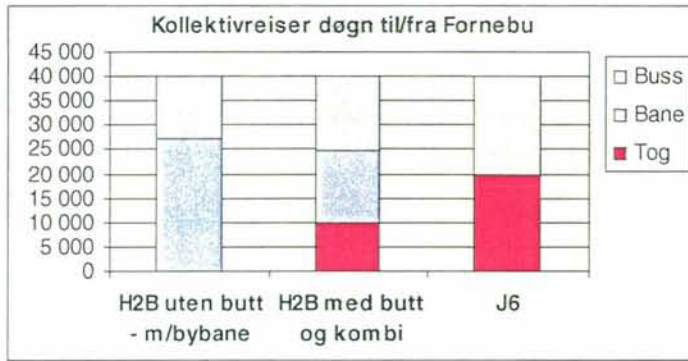
Dette mønsteret innebærer at det i morgenrushet vil være behov for stor kapasitet til Fornebu, og at det også vil være behov for et godt tilbud fra stasjoner utenfor Oslo og Bærum. Utenom rushtiden vil kapasitetsbehovet være vesentlig mindre, og det vil i første rekke være behov for et godt tilbud lokalt og mot Oslo sentrum.

Figur 0-2 viser hovedtrekkene i fordelingen av reiser til/fra Fornebu på døgnbasis



Figur 0-2 Alle reiser til/fra Fornebu pr døgn (inkl. gang-/sykkeltrafikk)

Figuren viser at "andre reiser" er dominerende på de korte relasjonene, mens arbeidsreisene utgjør en større andel av de lengre reisene. Figur 0-3 viser kollektivreisenes omfang i dimensjonerende time og retning.



Figur 0-3 Reiser til/fra Fornebu i dimensjonerende time

I alternativ H2B vil en kunne oppnå en bedre balanse i reisemønsteret om boligandelen var høyere og andelen arbeidsplasser var lavere enn definert i forslaget til utredningsprogram. Dette ville bedre driftsøkonomi for banebetjening og derved styrke bane som kollektivt reisemiddel.

Antall reisende med kollektivtransport til/fra Fornebu i dimensjonerende time og retning er beregnet til ca. 3.500. Dette tilsvarer en kollektivandel på 42-43%. Faktorer som kan gi øket kollektivandel er endring av parkeringsnorm på Fornebu (færre p-plasser), og en generell forbedring av kollektivtilbudet i Oslo/Akershusregionen.

Uavhengig av hvilket alternativ for kollektivtransport man velger, viser trafikkberegningene at den totale kollektivandelen, eller kollektivtrafikken i Vestkorridoren og til/fra Fornebu i sin helhet, vil være relativt lik. De anvendte beregningsmodeller har begrensinger slik at lokale ulikheter mellom alternativene ikke kan påvises. Et annet forhold er at kollektivtilbudet generelt er svært godt i alle alternativene, og derfor er forskjellene i reisetid i de fleste relasjoner relativt små. I alternativ H2B supplert med jernbane butte spor, kombibane og buss viser beregningene at ca 70 % av de reisende i dimensjonerende time kan transporteres med bane ut til Fornebu.

Trafikken mot Fornebu i morgenrushet vil, med den fordelingen mellom boliger og arbeidsplasser på Fornebu som er lagt til grunn, være mer enn dobbelt så stor som trafikken i motsatt retning. Kombibane eller bybane alene vil ikke gi tilstrekkelig kapasitet uten at man legger opp til en baneløsning med mating til tog på Lysaker. Jernbanebetjening av Fornebu vil derfor være den baneløsningen som best tilfredsstillende kravet til kapasitet og som best kan takle økt etterspørsel etter kollektive transporttjenester i framtida. Både H2B supplert med jernbane butte spor og kombibane, og J-alternativene er beregnet til å gi tilstrekkelig kapasitet med de forutsetningene for arealbruk som er lagt til grunn i beregningene.

Beregning av trafikkantenes innsparte tidskostnader viser liten variasjon mellom alternativene (Forskjellen mellom alternativene H2B med butt og J6/J7 er 2 – 5 mill kr årlig innsparing), og kan ikke tillegges vekt som kriterium for siling.

Foreløpig teknisk/ økonomisk plan

Alternativ H2B representerer den enkleste tekniske løsning for nytt dobbeltspor mellom Skøyen og Sandvika. Alle J-alternativene krysser under Lysakerelva. I området under Lysakerelven frem til E-18 føres tunnelene gjennom løsmasser. For passering av løsmasseområdet anbefales bruk av frysing til midlertidig stabilisering for etablering av betongtunnel. Etter passering av E-18 går tunnelen inn i fjell mot Fornebu.. For alternativ J6 og J7 representerer i tillegg kryssingen av Holtekilen en utfordring. Anbefalt løsning er vanntett kulvert som ligger under havbunnen. Byggemetoden er konvensjonell og vil ha den største sikkerhet av de vurderte løsninger. Byggemetoden gjør det mulig at seilingsløpet kan holdes åpent i hele byggeperioden.

Det er i hovedsak for strekningen Lysaker - Holtekilen hvor det er utført vurderinger knyttet til geotekniske- og ingeniørgeologiske problemstillinger for alternativene J5/J6/J7 i denne omgang. For strekningene Skøyen - Lysaker og Holtekilen - Sandvika er det tatt utgangspunkt i eksisterende planer og konstruksjoner, og det er utført en justering av konstruksjonene og kostnadsoverslagene slik at hele strekningen vurderes på samme kostnadsnivå. Alternativ J5 er justert mht stasjonsløsning på Lysaker ved at stasjonshallen er flyttet sydvest for E-18 i fjell under "Polhøgda", stasjon på lokalsporet nord på Fornebu er tatt ut .

Det er flere geo-relaterte problemstillinger knyttet til de anleggstekniske arbeidene som utgjør en usikkerhet for utførelse og kostnader. De viktigste momentene er:

- *Store deler av prosjektområder mangler pålitelig informasjon om grunnforholdene. Antagelser er gjort etter beste skjønn ut fra de opplysninger som foreligger, men det er her feilkilder som bare kan reduseres med supplerende grunnundersøkelser i en eventuell neste fase.*
- *Det er usikkerhet mht omfang av forurensede masser i Holtekilen. Det er derfor antatt at topplaget må behandles spesielt og at øvrige, rene masser kan fraktes til deponi.*
- *For å opprettholde grunnvannsstanden på Fornebu slik kommunedelplanen forutsetter, vil det være nødvendig å utføre tunnelutføring og kulvertkonstruksjoner vanntette. Det er derfor valgt løsninger for J6 og J7 som sikrer dagens grunnvannstand i området.*

Geologi og geotekniske forhold

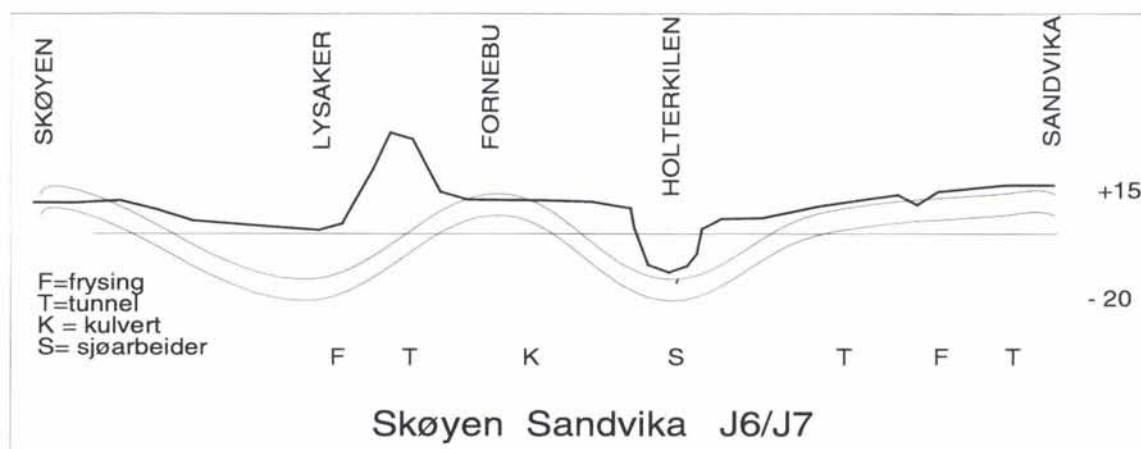
Data som er lagt til grunn er hentet fra foreliggende arkivmateriale fra tidligere undersøkelser i området. Som supplement er det gjennomført en seismisk måling for å registrere forholdene i Holtekilen.

Bergartene i prosjektområdet tilhører de kambrosiluriske sedimentbergarter, vesentlig leirskifer, kalkbergarter og blandinger av leirskifer og kalk. Bergartene har en retning som går NØ-SV, og lagene er sterkt foldet slik at fallretningen varierer mye. Sedimentbergartene

er gjennomskåret av permiske gangbergarter som vanligvis er mye hardere enn sedimentbergartene, og derfor gir oppstikkende rygger. Disse gangbergartene opptrer i ganger med bredde fra noen desimeter til flere titalls meter. Disse geologiske forhold, gir stor risiko for grunnvannsdrenasje som krever stor overdekning ved rene fjelltunneler. Erfaringene med tunneldrift i de aktuelle bergartene er kjent fra en rekke prosjekter, og antas ikke å gi unormalt store vanskeligheter, men vil få vesentlig innflytelse på kostnadene om tunneler og kulverter må utføres som vanntette løsninger av hensyn til grunnvannsforholdene.

Valgte tekniske løsninger

Valgte tekniske løsninger for nytt dobbeltspor i alternativene J6 og J7 er skjematisk fremstilt nedenfor.



F = Frysing: Løsmassene i området er så ustabile at de fryses ned før massene tas ut og det støpes en vanntett betongtunnel

T= Tunnel: Tunnel i fjell med nødvendig utstøping for å hindre grunnvannsendringer

K= Kulvert: Utsjaktet byggegrop og støping av kulvert, tilbakefylling

S= Sjøarbeider: Konstruksjonen i Holtekilen med vanntett kulvert under sjøbunnen

Vurdering av etappeutbygging for jernbanealternativene

Alternativene J5, J6 og J7 egner seg ikke for en etappevis utbygging. En første etappe til Fornebu fra Skøyen vil binde ca 65% av investeringene (3-4mrd NOK), noe som synes å være en urimelig kostbar forskuttering av banebetjening til Fornebu. For disse alternativene vil gjennomføring som en samlet utbygging være mest hensiktsmessig både økonomisk og fremdriftsmessig.

H2B med buttspor kan derimot gjennomføres i to etapper der buttsporet på strekningen Lysaker - Fornebu kan bygges ut og settes i drift før dobbeltsporet Lysaker - Sandvika ferdigstilles.

Prosjektkostnader

Når en sammenlikner kombinasjoner av alternativer med beste flatedekning, som trafikalit er like robuste, vil alternativ H2B med butt videreført med kombibane til Norske Skog, kreve lavere investering uansett sammenlikning med noe annet alternativ med supplerende system.

Det er også dette alternativet som har den laveste andel av kalkylen med usikkerhet på $\pm 40\%$. I dette alternativet er det kun de supplerende systemene som har $\pm 40\%$ usikkerhet, mens jernbanealternativet er kalkulert på hovedplan nivå med en usikkerhet på $\pm 20\%$. For kombinasjoner med J-alternativene vil usikkerheten i kalkylene i snitt ligge på $\pm 30\%$.

	+ H1 O justert	+ H1 OT justert	+ H1 OTT justert
H2B med jernbane i buttspor til Telenor og videreføring som kombibane til Norske Skog	3,3	3,7	4,1
J 5 supplert med kombibane fra ny Lysaker stasjon til Norske Skog	4,3	4,3	4,3
J6 supplert med bybane fra Lilleaker over Lysaker til Norske skog	5,7	5,7	5,7
J7 supplert med bybane fra Lilleaker over Lysaker til Norske skog	4,7	4,7	4,7

Tabell 4-0 Prosjektkostnader for jernbane med supplerende tilbud på Fornebu i mrd. NOK 1998 (I tillegg kommer kostnader for tilkopling av kombibane til bybanenettet i Oslo med fra 60 - 100 mill. NOK)

Driftskostnader

Driftskostnader er ikke kalkulert hverken for driften av banesystem (kjørevegen) eller for transportselskapene. Erfaringsmessig er kostnadene for drift av banesystemer i tunnel betydelig høyere enn for daglinjer. De baneløsninger som har størst andel daglinjer og kortest lengde vil ha de laveste kostnader. Alternativ H2B med buttspor til Telenor og videreføring med kombibane til Norske Skog har kortest kjøreveg og kortest tunnelandel.

Generelt vil en balansert utbygging av Fornebu, dvs med stor andel boliger og lav andel arbeidsplasser gi lavere driftskostnader for transportselskapene, fordi tomkjøring vil reduseres vesentlig.

Andre vurderte konsekvenser

Konsekvenser som er vurdert i silingsfasen gjelder utbyggingsmønster og byutvikling, arealinngrep, naturmiljø og konsekvenser i anleggsfasen.

Utbyggingsmønster og byutvikling

Konsekvenser for utbyggingsmønster og byutvikling er i første rekke knyttet til jernbanealternativenes konsekvenser for Lysaker og Fornebu som knutepunkt og dermed katalysator for byutvikling.

Alternativene H2B, J6 og sammenligningsgrunnlaget medfører en forsterkning eller status quo for knutepunktet Lysaker. I alternativ J5 trekkes knutepunktet sydover og får en mindre sentral plassering i forhold til tyngdepunktet for næringsbebyggelsen i området. I alternativ J6 opprettholdes Lysaker som knutepunkt men får en delt stasjon. I alternativ J7 vil Lysaker ikke lenger være et knutepunkt med regional tilknytning, og Fornebu stasjon i J7 vil ikke få betydning som knutepunkt.

De forskjellige alternativer for supplerende banebetjening av Fornebu skiller seg ikke vesentlig fra hverandre for dette temaet.

Arealinngrep

På Lysaker berøres i første rekke eksisterende stasjonsanlegg. For alternativene "Bybane" og "Automatbane" under supplerende banebetjening, vil nye traséer legge beslag på arealer mellom Lysaker og Fornebu, fortrinnsvis veiareal, og i form av ny brokonstruksjon over E18.

Konsekvenser av arealinngrep vil i første rekke omfatte alternativene J6 og J7 på Fornebu. Jernbanetraseene over Fornebu anlegges i kulvert, og vil skape tidsavhengighet for utbygging overliggende bebyggelse. Supplerende banebetjening av Fornebu vil hovedsakelig ligge i eller under fremtidig hovedveistruktur og bør kunne anlegges samtidig med denne. Stasjonsnedganger (buttspor, automatbane) bør kunne integreres i fremtidig bebyggelse eller veisnitt.

Naturmiljø

Jernbanealternativene H2B med varianter i Oslo og J5, er vurdert å ikke medføre vesentlige konsekvenser for naturmiljøet. For J6 og J7 knytter det seg usikkerhet til konsekvenser ved kryssing av Holtekilen og naturvernområdet ved Storøykilen, selv om der velges en skånsom løsning.

Av de supplerende kollektivsystemene vurderes alle å ha minimale konsekvenser, bortsett fra løsninger med bare buss som vil medføre merkbare lokal forurensning.

Konsekvenser i anleggsfasen

Av jernbanealternativene er det J6 og J7 som representerer de mest kompliserte løsninger mht anleggsdrift. For Lysakerområdet vil J5, J6 og J7 som krysser under Lyakerelven og E-18 medføre omfattende anleggsvirksomhet i et sterkt trafikkert område og vurderes derfor å ha betydelige konsekvenser for utvikling av trafikk i området under anleggsperioden. H2B medfører langt mindre konsekvenser.

Alle alternativer gir store masseoverskudd med derav følgende transportbehov. Transportbehovet vil være lavest for H2B. Høyest transportbehov er representert ved alternativ J6. Deponering av masser er ikke vurdert nødvendig å utrede i silingsfasen.

Samlet vurdering

Av de alternativer som er utredet, er det kombinasjoner der jernbane er ført ut til Fornebu, som viser seg å ha størst kapasitet og dermed vil tåle den største trafikkbelastningen. Disse kombinasjonene har også høyest måloppnåelse i forhold til de rikspolitiske retningslinjer for arealbruk og transport. Det skiller lite mellom alternativ H2B med buttspor og kombibane, J5 med kombibane, J6 og J7 med bybane.

For å skille mellom de nevnte alternativer vil hensynet til funksjonalitet, miljøkonsekvenser, ulemper i anleggsperioden og investeringskostnader, være avgjørende. I en slik vurdering vil alternativ H2B med buttspor og kombibane være å foretrekke foran J5 med kombibane.

Alternativene J6 og J7 innebærer negative miljøkonsekvenser i naturvernområdet ved Storøykilen og risiko ved kryssing av Holtekilen, samtidig som de kostnadmessig ligger betydelig høyere enn selv det dyreste H-alternativ.

Alternativene J5, J6 og J7 gir konsekvenser for utviklingen av trafikken på E-18 ved Lysaker i anleggsperioden. Alternativene J6 og J7 vil tillegg medføre anleggstrafikk gjennom boligområdet ved Strand og krever koordinering med utbyggingen av Fornebu.

Alternativene J5, J6 og J7 egner seg ikke for en etappevis utbygging. De vil måtte gjennomføres som en samlet utbygging. H2B med buttspor kan derimot gjennomføres i to etapper der buttsporet på strekningen Lysaker - Fornebu kan bygges ut og settes i drift før dobbeltsporet Lysaker - Sandvika ferdigstilles.

Tiltakshavers vurdering og anbefaling

Mål for kollektivsystemet som skal etableres

Transportsystemet i Vestkorridoren: Fylkesdelplan sak nr. 3/98:

"Fylkestinget slutter seg til planens hovedmål om at utvikling av transportsystemet i Vestkorridoren skal gjøre det mulig at kollektivtrafikken kan ta det vesentligste av framtidig trafikkvekst på viktige reiserelasjoner."

Som tiltakshavere er vi opptatt av at kollektivtilbudet som etableres skal få følgende kvaliteter for de reisende:

- Kort reisetid
- Høy frekvens
- Få og enkle overgangsmuligheter
- Stor flatedekning
- Lavest mulig forurensing og støy
- Rask etablering for å innarbeide gode reisevaner tidlig.

Derfor legger vi følgende kriterier til grunn for anbefalingen:

- Vurdering av måloppnåelse
- Vurdering av system og kapasitet
- Vurdering av anleggstekniske løsninger og gjennomføring (etapper)
- Anleggskostnader
- Vurdering av konsekvenser for miljø og samfunn

Alternativer som i utgangspunktet oppfyller kriteriene

For å ha god nok kapasitet og robusthet til å betjene forventet rushtrafikk er det behov for jernbane ut til Fornebu. De mulige alternativer begrenser seg da til J5, J6, J7 og H2B med grenbane. Hvis vi skal legge forholdene til rette med mål om høyest mulig kollektivandeler trenger både H og J et supplerende system for å kunne konkurrere med personbilen på kortere turer utenom rushtiden. Et trikkesystem vil gi større flatedekning og sannsynligvis høyere frekvens over døgnet sammenlignet med et jernbanesystem.

Anbefalt J-alternativ

Forslag til utredningsprogrammet legger opp til å avklare hvilket av J-alternativene som anbefales videreført og som sammen med H-alternativet skal inngå i den videre konsekvensutredningen. De ulike J-alternativene har ulike fordeler og ulemper. Alternativ J5 med supplerende system har mange kvaliteter, men en vesentlig ulempe er at stasjonen bli liggende perifert både i forhold til Lysaker og Fornebu.

En tyngre utbygging av arealene ved stasjonen i J5 ville være viktig for å sikre flest mulig korte gangavstander. Alle J-alternativene er trafikalt robuste og har den fordel at de gir mulighet for direkte reiser fra vest og fra regionale forbindelser ut over det sentrale Oslo-området. Trafikkanalysene viser ikke klare forskjeller i kollektivandeler mellom J6 og J7, bortsett fra at J7 har større behov for et supplerende system enn J6. Alternativet J7 supplert med buss gir stort overgangsbehov i og med at det ikke er stasjon på Lysaker for nytt dobbeltspor. Kostnadmessig skiller det 900 millioner kroner mellom disse to, med J6 som det dyreste. Konsekvensene av at Lysaker går ut som regionalt knutepunkt er vanskelig å vurdere verdien av, men ved utbygging av et nytt dobbeltspor uten stasjon på Lysaker, vil Lysakers rolle som knutepunkt bli svekket i forhold til hva som er forventet. Men for Fornebu vil alternativet J7 oppnå de regionale direkte reiser til en lavere kostnad enn med J6.

Med utgangspunkt i forskjellig vektlegging av kriterier kan samtlige av J-alternativene i utgangspunktet bli vurdert som beste J-alternativ. Alternativet J6 med bybane synes å være det beste for trafikantene og best tilpasset de utbyggingsplaner vi kjenner til på Lysaker og Fornebu. Imidlertid er kostnadene med dette alternativet så store at det av den grunn synes uaktuelt. Hvis man legger avgjørende vekt på kostnadene ville J5-alternativet blitt anbefalt. Både i dette alternativet og J7-alternativet ville de arealplanene det i dag jobbes med i Lysakerområdet og på Fornebu måtte endres for å tilpasse god kollektivdekning.

Sammenligning av H og J-alternativene

I forhold til H2B med grenbane representerer J6, J7, J5-alternativene større usikkerhet i forhold til anleggstekniske løsninger og gjennomføring i anleggsperioden. Løsningene forutsetter at løsmassene under Lysakerelva må fryses ned for å bygge tunnellopene. Både framdrift, kostnader og avviking av trafikken på E-18 kan i anleggsperioden påvirkes av dette. Kryssing av Holtekilen i alternativ J6 og J7 innebærer en miljø- og kostnadsrisiko. Kryssingen vil kreve spesielle tiltak i anleggsperioden for å unngå spredning av forurensende masser i sjøen.

De forskjellige J-alternativene egner seg dårlig for etappevis utbygging. En grenbane fra H2B gir derimot mulighet for en snarlig etablering av et kollektivtilbud til Fornebu. En investering i grenbane til Fornebu gir samtidig den gevinsten at kombibanen krever små tilleggsinvesteringer i forhold til å bygge en bybane som supplement til et J-alternativ. Det er usikkert om, og når kombibane kan bli etablert som konsept, men usikkerheten om etablering av supplerende system vil være tilstede i alle alternativer både som bybane, kombibane og automatbane. Alternativet H2B med grenbane har muligheter til å betjene Fornebu med et forsterket togopplegg hvis kombibane ikke blir etablert og er slik sett et robust alternativ.

Av hovedalternativene er det H2B som har den mest kompakte og oversiktlige stasjonsløsningen for trafikantene på Lysaker. Av samtlige alternativer er H2B med grenbane det billigste av jernbanealternativene uavhengig av løsning for dobbeltsporet i Oslo. I en samlet vurdering av system, kapasitet, etappeløsning og gjennomføring kostander og konsekvenser for miljø anser vi derfor alternativet H2B med grenbane som bedre enn samtlige J-alternativer.

Er utarbeidet materiale godt nok for siling av alternativer?

Trafikkanalysene har ikke klart å finne klare forskjeller mellom alternativene, noe et videre arbeid heller ikke vil gi. Geologi og geoteknikk, anleggstekniske løsninger og miljørisiko kan undersøkes bedre. Kostnader kan anslås med noe større sikkerhet med videre utredning, men vi tror allikevel ikke bildet vil bli vesentlig endret. Som tiltakshavere mener vi at siling av alternativer kan foretas på det grunnlaget som nå foreligger.

Tiltakshavers anbefaling

Det anbefales at H2B med grenbane til Telenor eventuelt Fornebu senter utredes videre i kombinasjon med kombibane med ulike destinasjoner på Fornebu. Konsekvensutredningen bør videre se på nytten av en videreføring av kombibanetraseén mot vest med påkobling mot eksisterende jernbanespor ved Stabekk. Videre bør bussbehovet og tilrettelegging vurderes nærmere.

1 BAKGRUNN, OVERORDNEDE MÅL OG PREMISER

Det er gjennomført konsekvensutredning for nytt dobbeltspor mellom Skøyen og Asker. Tilhørende kommunedelplaner er vedtatt av Bærum og Asker kommuner. Meldingen med forslag til utredningsprogram for banebetjening av Fornebu lå ute til høring og offentlig ettersyn i perioden 4.02-4.03.98 med Bærum kommune som ansvarlig myndighet. Forslag til revidert utredningsprogram med alternativer for jernbanebetjening av Fornebu ble lagt ut til høring 18.12.98. Dette forslaget er grunnlaget for silingsrapporten.

Tiltaket omfatter foruten sammenlikningsgrunnlaget, fire jernbanealternativer, J5, J6 og J7, i tillegg til H(2B), slik de er beskrevet i konsekvensutredning for nytt dobbeltspor Skøyen-Asker.

Det skal videre utredes følgende supplerende kollektivsystemer for betjening av Fornebu:

- Buss
- Jernbane i buttspor fra Lysaker (gjelder kun for H-alternativet)
- Jernbane i buttspor fra Lysaker, videreført som kombibane
- Kombibane
- Lokal automatbane til Lysaker
- Bybane

Plan- og utredningsarbeidet omfatter kollektivbetjening av Fornebu. Det siktes mot å finne løsninger for transportsystemet som oppfyller målsettingene i RPR for samordnet areal- og transportplanlegging, samt å sikre en optimal samfunnsøkonomisk utnyttelse av transportsystemet.

1.1 Generelt

Meldingen med forslag til utredningsprogram for banebetjening av Fornebu lå ute til høring og offentlig ettersyn i perioden 4.02- 4.03.98. Det kom inn i alt 28 merknader., Merknadene ble behandlet av tiltakshaveren, Statens vegvesen Akershus, før Bærum kommune fastsatte endelig utredningsprogram .

Med bakgrunn i krav fra blant annet Oslo kommune og Statens vegvesen Oslo om behovet for utredning av nytt dobbeltspor lagt om Fornebu (J6/J7, gjentatt fra tidligere krav ved behandling av KU fase II og KDP for nytt dobbeltspor Skøyen-Lysaker), samt behov for en rask og koordinert plan- og utredningsprosess og for å se samferdselsprosjekter/-investeringer i sammenheng, ble rollen som ansvarlig myndighet for KU banebetjening av Fornebu tillagt Samferdselsdepartementet (brev av 01.07.98 fra Miljøverndepartementet).

Etter dette er forslaget til utredningsprogram blitt bearbeidet og utvidet, med utgangspunkt i meldingen for banebetjening av Fornebu, KU fase II for nytt dobbeltspor Skøyen-Asker, samt høringsuttalelser og utredninger knyttet til supplerende banesystemer til Fornebu.

Utredningsprogrammet er videre basert på et arbeidsopplegg fra tiltakshaverne, der innhold og prosess er fastlagt i samråd med Miljøverndepartementet og lokale myndigheter.

Statens vegvesen Akershus er tiltakshaver for banebetjening av Fornebu, mens Jernbaneverket Region Øst er tiltakshaver for nytt dobbeltspor.

1.2 Bakgrunn

Planleggingen av transportsystemet i Vestkorridoren har pågått kontinuerlig i mer enn ti år. Det er gjennomført konsekvensutredninger i to faser for nytt dobbeltspor mellom Skøyen og Asker, og utredningene er godkjent av planmyndigheten. Kommunedelplaner for nytt dobbeltspor er vedtatt i Asker og Bærum. For Oslo kommunes vedkommende foreligger ikke planvedtak for dobbeltspor mellom Skøyen og bygrensen.

For ny E-18 er det gjennomført konsekvensutredning i fase 1, som er godkjent av planmyndigheten, mens fase 2 er i gang. Det er også gjennomført en konsekvensutredning for etterbruken av Fornebu.

Det er Samferdselsdepartementets oppfatning at Fornebu med relativt stor sikkerhet kan bli utbygd langt tyngre enn først antatt, og departementet støtter derfor Oslo kommunes ønske om at det utredes et alternativt forslag for nytt dobbeltspor via en stasjon på Fornebu. Utviklingen av Fornebu antas å få stor betydning for trafikkutviklingen i Vestkorridoren, og de samlede investeringsbehov må derfor ses i sammenheng.

1.3 Overordnede mål og premisser

Det nye dobbeltsporet på strekningene Skøyen-Sandvika og Sandvika-Asker er et høyt prioritert prosjekt i utviklingen av jernbanesystemet i Oslo-området (jf NJP s 32-33). Tre fjerdedeler av alle togreiser i landet avvikles i Osloregionens bolig- og arbeidsmarked, og markedet er det klart største for NSB BA. En utbygging av nye dobbeltspor i dette området i tillegg til eksisterende jernbanespor, er en forutsetning for å oppnå målsettingen om å økt kollektivandel i Oslo- og Akershustrafikken.

Plan- og utredningsarbeidet omfatter kollektivbetjening av Fornebu. Det siktes mot å finne løsninger for transportsystemet som tilfredsstillende målsettingene i RPR for samordnet areal- og transportplanlegging, samt å sikre en optimal samfunnsøkonomisk utnyttelse av transportsystemet.

Finansiering og fremdrift for tiltaket nytt dobbeltspor på strekningen Skøyen-Sandvika-Asker og banebetjening av Fornebu, vil bli nærmere klarlagt i forbindelse med den politiske behandlingen av "Oslopakke 2" våren 1999.

1.3.1 Fylkesdelplan for transportsystemet i Vestkorridoren

Forslag til Fylkesdelplan for transportsystemet i Vestkorridoren ble behandlet i Oslo kommune og Akershus fylkeskommune høsten 1998. Fra vedtakene siteres de ledd som berører transportsituasjonen for Fornebu.

Akershus Fylkesting:

1. Fylkestinget slutter seg til planens hovedmål om at utvikling av transportsystemet i Vestkorridoren skal gjøre det mulig at kollektivtrafikken kan ta det vesentligste av framtidig trafikkvekst på viktige reiserelasjoner. Vegsystemet må forbedres og differensieres for å redusere miljølempen og trafikkulykker samt gi en bedre avvikling for næringslivets transporter. Kollektivtrafikken skal ikke forsinkes av bilkøer.
2. Fylkestinget understreker at det ikke vil være mulig å løse Vestkorridorens transportproblemer uten en forsert satsing på kollektivtrafikken i Oslo- og Akershusregionen. De høyest prioriterte prosjektene er:
 - Nytt dobbeltspor for jernbanen Skøyen-Sandvika og Sandvika-Asker
 - Bybane/kombibane til Fornebu. Denne bør være ferdigstilt i 2002. Kombibane forutsetter at nytt dobbeltspor Skøyen-Sandvika er ferdigstilt.
 - Forlengelse av Gardermobanens tilbud til Drammen
 - Baneforlengelse til Rykkinn
 - Baneforlengelse til Lønnås, alternativt til Bjønnes/Sandvika
 - Videreutvikling av et kombibanenett, deriblant ny sporforbindelse Jar-Lilleaker-Lysaker og Skøyen-Majorstua
 - T-baneringen i Oslo
 - Et klarere stamnett for buss, med tverrforbindelse i Bærum
 - Anleggsvirkosmheten i forbindelse med utbedring av transportsystemet i Vestkorridoren bør fortrinnsvis konsentreres til perioden 1998-2005. Ubyggingen av kollektivsystemet bør i hovedsak være på plass i 2005.
3. Fylkestinget understreker viktigheten av at Fornebu gis en baneløsning som muliggjør en høy kollektivdekning. Fylkestinget forutsetter at de nødvendige rekkefølgebestemmelser som sikrer banebetjening av Fornebu innarbeides i Kommunedelplan 2.
4. Fylkestinget presiserer at investeringene i kollektivtrafikkens infrastruktur må følges opp med anskaffelse av materiell.
5. Fylkestinget understreker at transport- og miljøproblemene i Vestkorridoren vanskelig lar seg løse uten forbedringer i områdets hovedvegnett. Hvilke løsninger som velges, må avklares i KU-fase 2 for veg. Vegutbedringene bør ha som utgangspunkt at kapasitetsveksten i hovedvegnettet kun kan muliggjøre en moderat trafikkvekst (10-20%) til Oslo og i de områdene som er nærmest i Oslo. Uønskede negative konsekvenser av økt

vegkapasitet må unngås. Det er særlig viktig at vegutbedringene ikke legger forholdene til rette for trafikkvekst til områdene mellom Ring 1 og Ring 3 i Oslo, og at avlastningseffekten for boligarter og boligveger i planområdet kommer tydelig fram.

Her er det noe galt v overgangen mellom 5 og 6

6. Fylkestinget ber om at det vurderes nærmere bruk av tidsdifferensierte takster i bomringen, eventuelt også vegprising.
7. Utbyggingen av kollektivtrafikken i Vestkorridoren bør inngå som en del av "Oslopakke 2", det vil si i et forpliktende samarbeid mellom Akershus, Oslo og Staten.

Oslo bystyre:

Oslo bystyre har gjennomført et vedtak som i stor grad har samme ordlyd som vedtaket i Akershus fylkeskommune.

1.4 Tiltaket

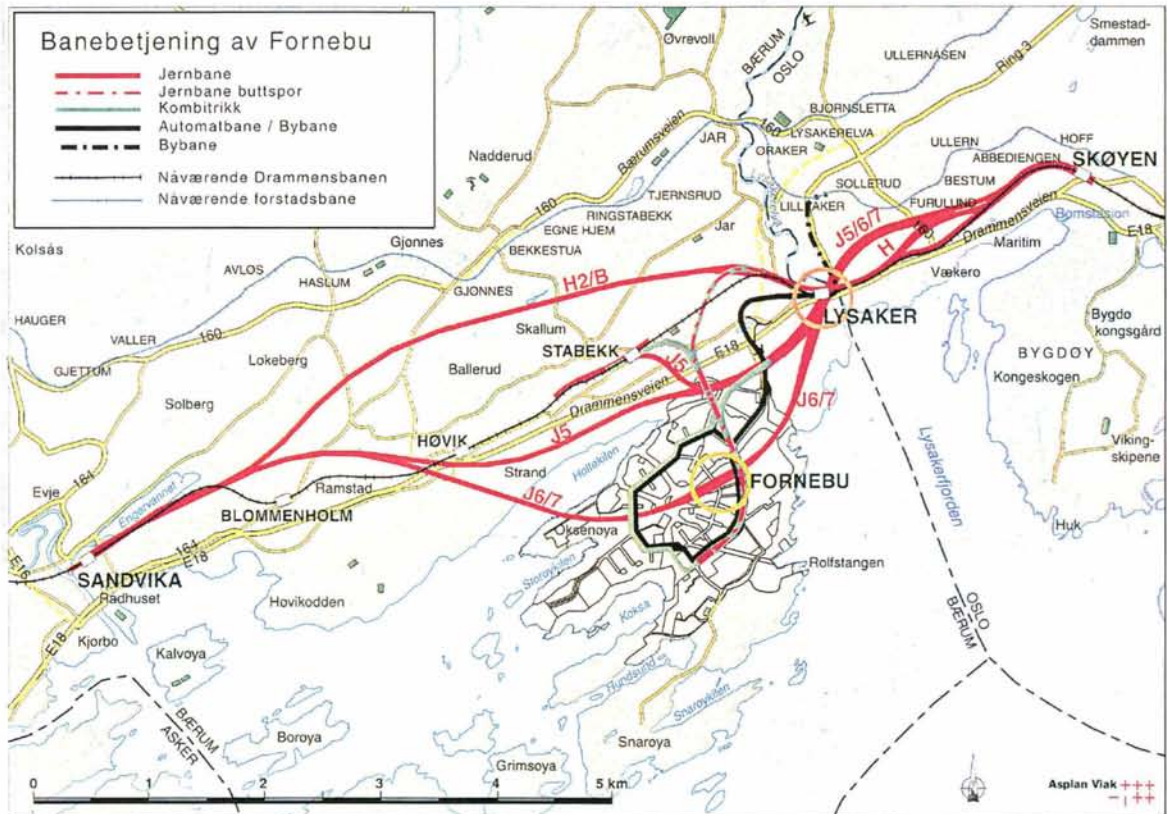
Tiltaket omfatter foruten sammenlikningsgrunnlaget, fire jernbanealternativer, J5, J6 og J7, i tillegg til H(2B), slik de er beskrevet i konsekvensutredning for nytt dobbeltspor Skøyen-Asker.

Videre skal det utredes følgende supplerende kollektivsystemer for betjening av Fornebu:

- Buss
- Jernbane i buttspor fra Lysaker (gjelder kun for H-alternativet)
- Jernbane i buttspor fra Lysaker, videreført som kombibane
- Kombibane
- Lokal automatbane til Lysaker
- Bybane

Alternativene for nytt dobbeltspor mellom Skøyen og Asker via Fornebu, J6 og J7, er ikke utredet. For å kunne sammenligne disse med de alternativer som tidligere er utredet, skal J6 og J7 utredes som en del av konsekvensutredningen for banebetjening av Fornebu. Utredningsprogrammet fastsetter at de skal utredes blant annet med en teknisk økonomisk plan som gir et kostnadsoverslag med en usikkerhet innenfor +/- 40 %.

Jernbanealternativene J6 og J7 er primært alternativer til H10 (i Oslo) og H2B (i Bærum). Bærum kommune har godkjent dette alternativet og vedtatt tiltaket gjennom egen kommunedelplan. De nye alternativene må således vurderes både ut fra i hvilken grad de kan gi et bedre alternativ for Vestkorridoren generelt, og i hvilken grad de oppfyller kravet om kollektivbetjening av Fornebu.



Figur 1-1 Traséer som er behandlet i silingsfasen

1.5 Utredningsprosessen

Plan- og utredningsarbeidet gjennomføres i to faser, der fase 1 omfatter jernbanealternativene H(2B), samt J-5, J-6 og J-7, kombinert med sekundære kollektivsystemer, alternativt buttspor for jernbane, kombibane, bybane, automatbane og buss. Plan- og utredningsarbeidet i fase 1 skal dokumenteres i eget dokument, Silingsrapporten, som går til begrenset høring hos lokale myndigheter og berørte parter, samt politisk behandling i Oslo og Bærum kommuner og Akershus fylke. Hensikten med Silingsrapporten er å gi grunnlag for beslutninger om hvilke alternativer og kombinasjoner av alternativer som skal bli videre utredet.

Sammendrag og konklusjoner fra Silingsrapporten skal inngå som eget kapittel i konsekvensutredningen og Silingsrapporten med høringsuttalelser og vedtak vedlegges denne.

Fremdriftsmessig skal Silingsrapporten være ferdigstilt tidnok til at konklusjonene kan innarbeides i Kommunedelplan II for Fornebu, og Kommunedelplan for nytt dobbeltspor Skøyen-Lysaker i Oslo, samt forslag til "Oslopakke 2".

De alternativer som besluttes ført videre etter behandlingen av Silingsrapporten, utredes fullt ut i fase 2 slik dette utredningsprogrammet beskriver og i henhold til plan- og bygningslovens kapVII-a. Konsekvensutredningen legges ut til offentlig ettersyn samtidig med behandling av Kommunedelplan II for Fornebu. Konsekvensutredningen skal gi grunnlag for valg av traséer for jernbane med supplerende systemer og er del av beslutningsgrunnlaget for den politiske behandlingen av Kommunedelplan II.

For planbehandling av nytt dobbeltspor i Oslo vil Silingsrapporten kunne gi grunnlag for behandling av en kommunedelplan/reguleringsplan for nytt dobbeltspor Skøyen-Lysaker.

Alternativer

1.6 Alternativer som utredes i silingsfasen

I følge forslag til utredningsprogram skal følgende kombinasjoner av jernbanealternativer og supplerende systemer for betjening av Fornebu vurderes i silingsfasen:

Alternativer for nytt dobbeltspor

- H2B (i Bærum) med tre varianter Skøyen-Lysaker
- J5 med nytt dobbeltspor og lokalspor via Fornebu nord
- J6 med nytt dobbeltspor via Fornebu ved Telenor med stasjoner på Lysaker og Fornebu
- J7 med nytt dobbeltspor via Fornebu ved Telenor med stasjon kun på Fornebu

Alternativer for supplerende kollektivsystemer

1. Buss
2. Jernbane i buttspor fra Lysaker (gjelder kun for H-alternativet)
3. Jernbane i buttspor fra Lysaker, videreført som kombibane
4. Kombibane
5. Lokal automatbane til Lysaker
6. Bybane

Utredningen av kombinasjonene av jernbane og supplerende systemer i silingsfasen gjennomføres i flere nivåer der kombinasjoner tidlig kan siles ut på enkle kriterier. Alle beslutninger i silingsprosessen dokumenteres.

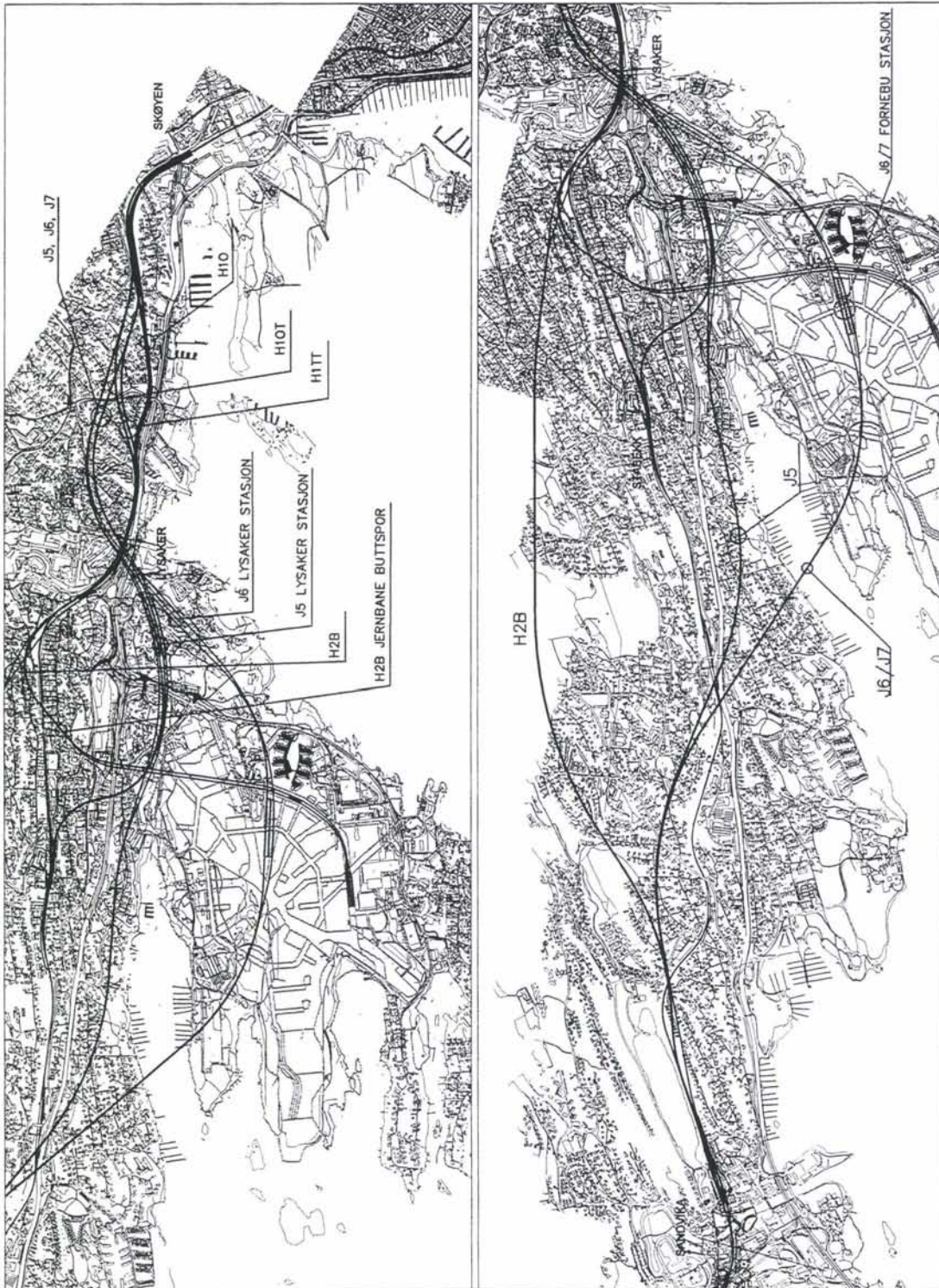
Jernbanealternativene H2B og J5 er allerede utredet og disse alternativene vil bli oppgradert med hensyn til kostnader. Alternativ J5 vil bli justert med hensyn til stasjonsutforming for Lysaker stasjon.

1.6.1 Jernbanealternativ H2B

Alternativet er beskrevet og utredet i KU for nytt dobbeltspor Skøyen-Asker. I det videre planarbeidet er alternativet tilpasset de bemerkninger som kom frem i uttalelsene til denne utredningen. Slik alternativer er definert i denne utredningen er det ingen endringer på strekningen Lysaker-Sandvika. På strekningen Skøyen-Lysaker har alternativet tre varianter:

- H1 O-justert, med fire spor i dagens trasé
- H1 OT-justert, med to spor i dagens trasé og to spor i tunnel mellom Bestum stasjon og Frantzbråten
- H1 OTT-justert, med to spor i dagens trasé, og tospor i tunneler mellom Bestum stasjon og Frantzbråten

At dagens dobbeltspor opprettholdes i alle varianter begrunnes med at stigningsforholdene i tunnelene opp til Skøyen overskrider de jernbanetekniske krav for fremføring av godstog.

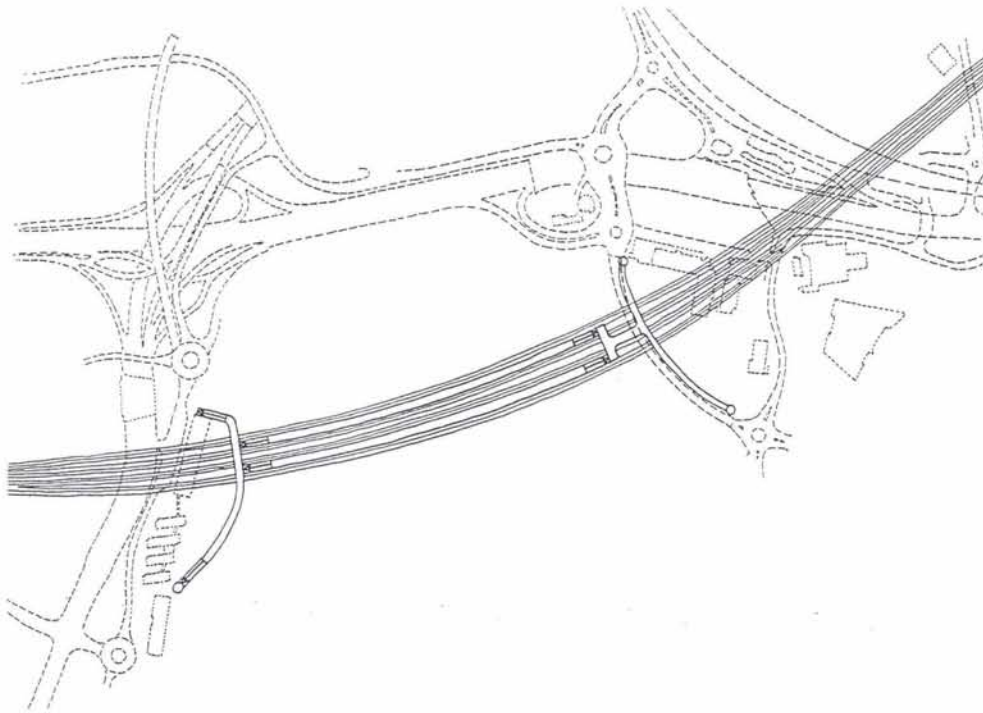


Figur 2-1 Jerbanealternativer

1.6.2 Jernbanealternativ J5

Alternativet er beskrevet og utredet i KU for nytt dobbeltspor Skøyen-Asker. I det videre planarbeidet er alternativet tilpasset slik at løsningene for tilkopling ved Bestum stasjon er tilsvarende H1 OTT-justert. Dagens dobbeltspor mellom Skøyen og forbi Lysaker opprettholdes med samme begrunnelse som for H1-alternativene beskrevet over.

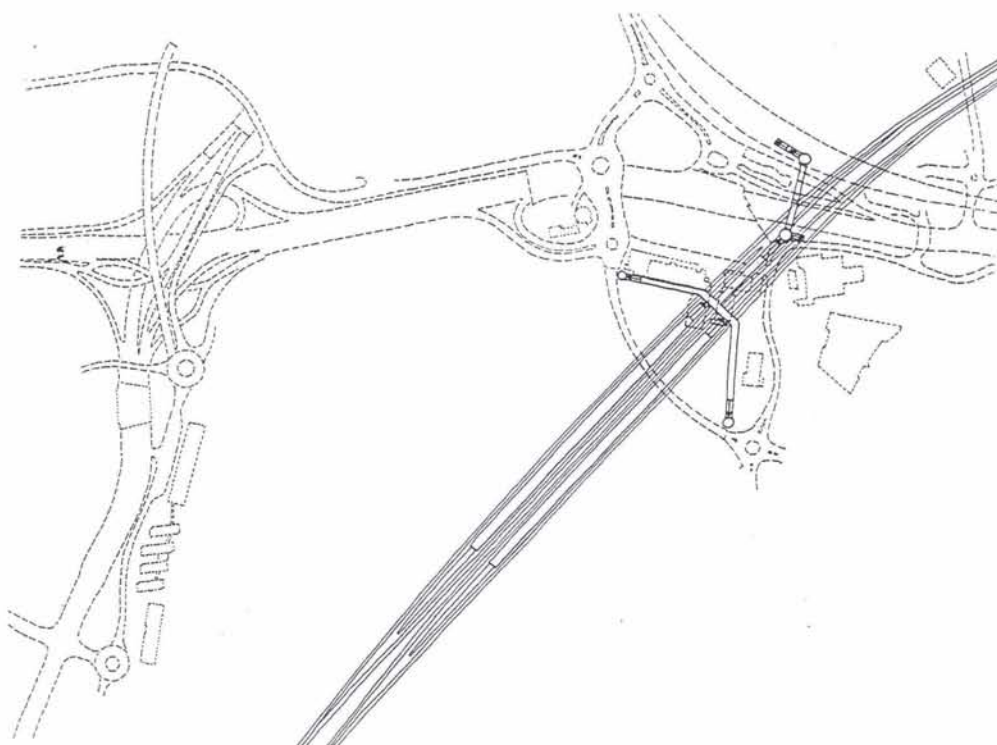
I arbeidet med denne utredningen er alternativ J5 blitt justert med hensyn til plassering av Lysaker stasjon, slik at stasjonen er flyttet vestover som en ren fjelltunnelkonstruksjon under "Polhøgda" med atkomst fra nordøst ved Lysakerlokket og fra øst ved Strandveien. Knutepunktet ved Lysaker stasjon flyttes til vestre oppgang ved "Teleplanlokket". Stasjonen vil bli en komplett fire-spors stasjon for alle togprodukter. Stasjonen på lokaltogsporet mellom Lysaker og Stabekk er fjernet. For øvrig tilsvarende alternativet det som tidligere er utredet.



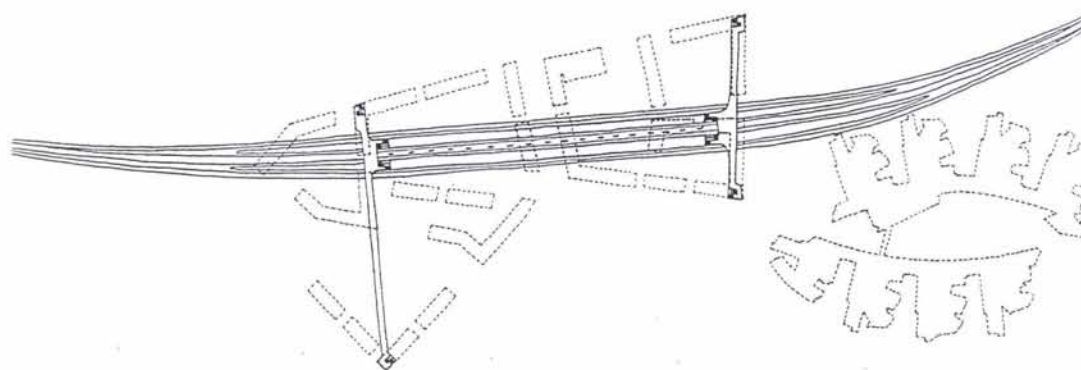
Figur 2-2: Lysaker stasjon i J5-alternativet

1.6.3 Jernbanealternativ J6/J7

Alternativene omfatter nytt dobbeltspor lagt om Fornebu med lokaltogspor i dagens trasé. Begge alternativene J6 og J7 benytter samme trasé. Mens J6 har stasjon både på Fornebu og på Lysaker, har J7 kun stasjon på Fornebu. Traséen har samme løsning øst for Lysaker som J5. Ny Lysaker stasjon er plassert i fjell under "Polhøgda" med utgang mot nord i kulvert under E-18 med forbindelse til dagens Lysaker stasjon og utganger til Lysakerlokket (Vollsveien) i nordvest og Strandveien i øst. Traséen ligger sentralt på Fornebu med stasjonsanlegg rett vest for Telenor. Videre krysser traséen under Holtekilen og ender i samme punkt som H2B og J5 øst for Sandvika stasjon. Traséen går i sin helhet under terreng.



Figur 2-3: Lysaker stasjon i J6-alternativet



Figur 2-4: Fomebu stasjon i J6- og J7-alternativet

1.6.4 Supplerende systemer

Generelt

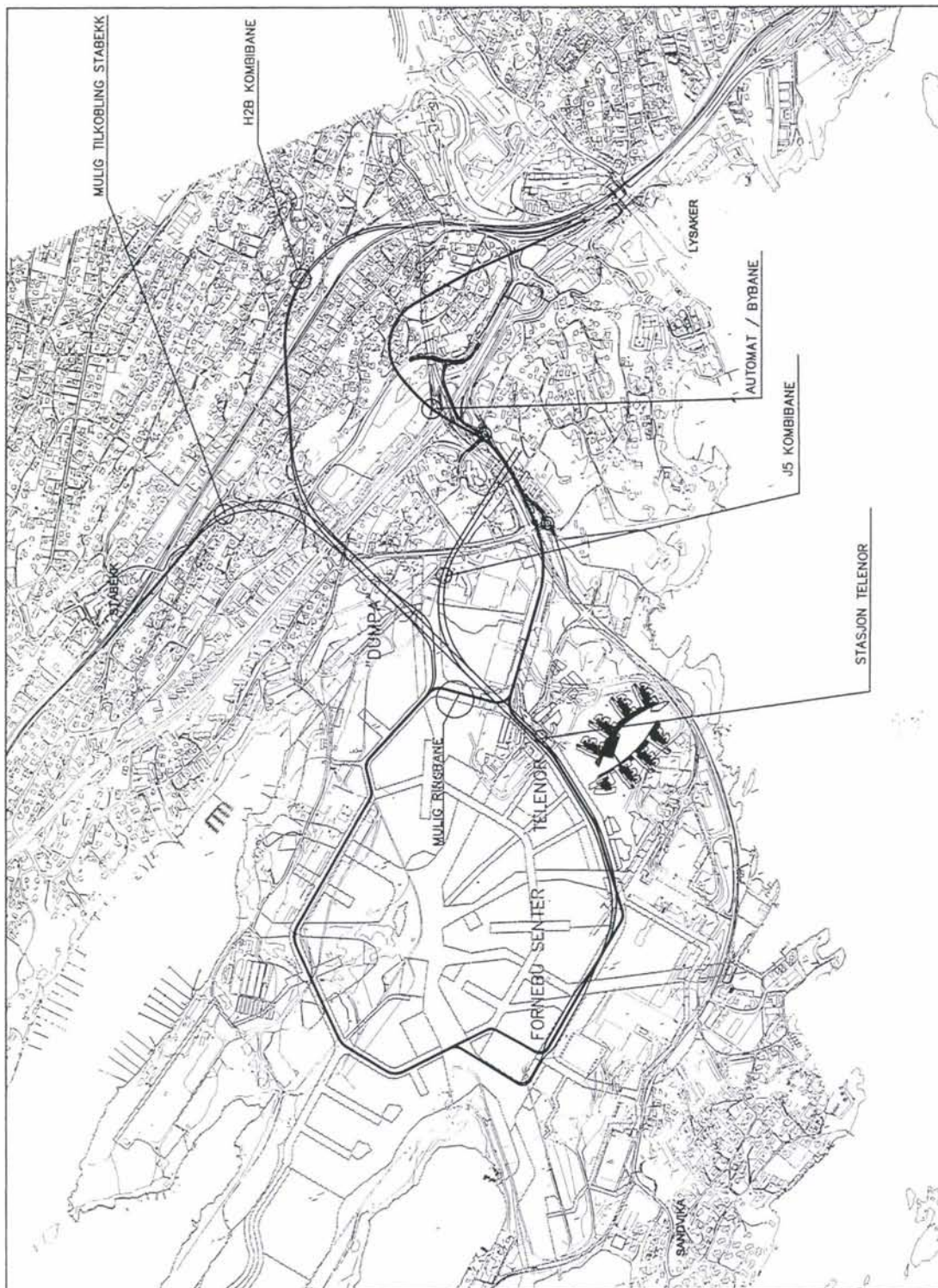
Samtlige jernbanealternativer kan teoretisk sett kombineres med de seks ulike supplerende systemene. Enkelte kombinasjoner synes likevel uaktuelle.

Alternativ nytt dobbeltspor	Sammen- liknings- grunnlaget	H2B	J5	J6	J7
Alternative supplement for betjening av Fornebu					
Buss	Utredes	Utredes	Utredes	Utredes	Utredes
Jernbane, buttspor	Ligger ikke inne som forutsetning	Utredes	Forutsettes ikke utredet i programmet	Ikke aktuell fordi nytt dobbeltspor legges om Fornebu	Ikke aktuell fordi nytt dobbeltspor legges om Fornebu
Jernbane, butt (+ kombibane)	Ligger ikke inne som forutsetning	Utredes	Forutsettes ikke utredet i programmet	Ikke aktuell fordi nytt dobbeltspor legges om Fornebu	Ikke aktuell fordi nytt dobbeltspor legges om Fornebu
Kombibane	Ligger ikke inne som forutsetning	Utredes	Utredes	Ikke aktuell fordi nytt dobbeltspor legges om Fornebu	Ikke aktuell fordi nytt dobbeltspor legges om Fornebu
Automatbane	Ligger ikke inne som forutsetning	Utredes	Utredes	Ikke aktuell fordi nytt dobbeltspor legges om Fornebu	Ikke aktuell fordi nytt dobbeltspor legges om Fornebu
Bybane	Ligger ikke inne som forutsetning	Utredes	Utredes	Utredes	Utredes

Tabellen over viser aktuelle supplerende systemer for de ulike jernbanealternativene som utredes i silingsfasen. Som det fremgår vil det for alternativene J6 og J7 ikke utredes kombinasjoner med jernbane i buttspor, jernbane i buttspor kombinert med kombibane, ren kombibane og automatbane. Begrunnelsen ligger i at alternativene for nytt dobbeltspor i seg selv dekker transportbehovet for Fornebu. Forslag til utredningsprogram forutsetter ikke at jernbane i buttspor er aktuell i kombinasjon med J5.

Buss

Buss som supplerende system til nytt dobbeltspor, vil følge vegnettet slik det er planlagt i KDP for Fornebu. Slik arealplanen er utformet, vil buss få eget kjørefelt i den nye Snarøyveien.



Figur 2-5: Supplerende systemer

Jernbane i buttspor - (sidespor for jernbane)

Jernbane i buttspor knyttet til H2B-alternativet, grener av fra Drammensbanen på Lysaker og føres i tunnel til "Dumpa" på Fornebu nord. Herfra føres traséen videre sydover i kulvert under bebyggelsen i nordområdet og videre i kulvert under ny Snarøyvei frem til Telenor med en eventuell videreføring frem til senteret.

Jernbane i buttspor knyttet til J5-justert, grener av fra ny Lysaker stasjon under "Polhøgda", og følger ellers traséen som for H2B fra "hovedkrysset" i ny Snarøyvei. I begge alternativer er kopling mot vest til Stabekk stasjon mulig.

Kombibane - (system der materiell kan kjøre både på jernbanespor og trikkespor)

Kombibane kan koples til alle buttsporvariantene fra endepunktet for jernbanen. Traséen for kombibane er lagt i samme trasé som buttsporet, men videreføringen som kombibane vil følge gatenettet på overflaten. Som rent kombibane-alternativ vil også denne følge traséen for jernbane i buttspor, men vil følge gatenettet på overflaten allerede fra "hovedkrysset" på ny Snarøyvei. Kombibanen vil i alle tilfeller kunne koples til Drammensbanen øst for Stabekk stasjon (som for jernbane i buttspor). I Oslo vil kombibanen føres inn i gatenettet øst for Skøyen stasjon. Her er det tre alternative løsninger; langs Filipstadlinjen, i dagens trikkestrasé i Drammensveien eller i ny trasé i Bygdøy Allé.

Bybane - (høystandard "trikk" som kjøre på egen trasé og i gatenettet)

Bybane til Fornebu tenkes knyttet til eksisterende banenett ved Lilleaker. På sikt vil bybanen kunne få egen trasé langs E-18 til Skøyen under forutsetning av at ny E-18 er bygget. Bybanen vil føres fra Lilleaker i Lilleakerveien, på egen bro til Lysaker stasjon med kryssing under dagens jernbanespor. Deretter føres traseen i tunnel til vest for Granfosstunnelens munning og videre i bro over E-18 til Teleplanlokket på Fornebu nord. Den videre traséen for bybanen følger ny Snarøyvei til senterområdet og i sløyfe til Fornebu Nord med mulighet for sammenkopling i "hovedkrysset" på ny Snarøyvei.

Automatbane - (lukket banesystem med førerløse tog)

Automatbanen vil følge samme trasé som bybanen, men forutsettes å ligge i kulvert og tunnel i hele sin lengde, bortsett fra ved kryssing av E-18, der banen vil bli lagt på bro tilsvarende bybanen. Automatbanen vil kun fungere for mating til Lysaker stasjon.

1.7 Sammenlikningsgrunnlaget

Sammenlikningsgrunnlaget tar utgangspunkt i den infrastrukturen som en har i dag uten nytt dobbeltspor Skøyen-Asker. De anlegg som i dag er igangsatt for veg og bane forutsettes fullført, Skøyen Stasjon og ny Nationaltheatret Stasjon. Driftsopplegg for det kollektive transportsystemet tar utgangspunkt i den situasjonen som forutsettes å være etablert i 1999 etter at disse anleggene er fullført og Gardermobanen er i full drift gjennom Romeriksporten. Hovedprinsippet er at Fornebu betjenes med matebusser til Lysaker stasjon supplert med direkteruter i hovedretningene Oslo sentrum, Oslo nord og Bærum. Tidsperspektivet for

konsekvensutredningen settes til år 2010, hva angår prognoser for transportbehov og trafikkmengder . Ny E-18 vil ikke være fullført innen 2010, og følgelig utredes ikke traséer for bybane mot Oslo basert på ny E-18.

1.8 Virkningsområde

Virkningsområdet defineres for hvert utredningstema. For de trafikale konsekvensene vil virkningsområdet omfatte alle ledd i transportsystemet der det beregnes signifikante trafikale forskjeller mellom de ulike alternativene.

1.9 Arealbruk på Fornebu

To scenarier legges til grunn for arealbruken på Fornebu, relatert til modellberegningene i trafikkanalysen:

- Scenario med lav utnyttelse; 5000 boliger og 15000 arbeidsplasser
- Scenario med høy utnyttelse; 7000 boliger og 25000 arbeidsplasser.

2 SYSTEM, TRAFIKK OG KAPASITET

Ut fra en samlet vurdering av trafikale og transportmessige forhold framstår følgende alternativer som vesentlig bedre enn de andre alternativene:

- H2B med jernbane i buttspor, kombibane og supplert med buss.
- J6 supplert med bybane og buss

Av disse to alternativene framstår H2B som bedre enn J6, blant annet på grunn av bedre flatedekning på Fornebu, høyere andel av kollektivreisene på bane, og bedre balanse i jernbanesystemet. H2B gir totalt sett bedre dekning som del av regionens lokaltrafikksystem der hovedtyngden i transportbehovet er i retning Oslo sentrum/ nord/ øst/ og syd.

H2B med jernbane buttspor, kombibane og supplert med buss, fremstår generelt som godt, både trafikalt og kapasitetsmessig. Jernbane buttspor er gunstig med hensyn til driften av jernbanesystemet i Oslo-Akershus, fordi man unngår å kjøre togene lenger ut fra Oslo enn det markedsmessig vil være grunnlag for. H2B medfører imidlertid et noe større overgangsbehov for reisende fra vest enn J5, J6 og J7, men det kan på sikt etableres kopling av buttsporet mot Stabekk. Det er usikkert om kombibane vil bli innført i Oslo-området, men alternativet har som jernbanesystem alene, tilstrekkelig kapasitet til å dekke transportbehovet på lang sikt.

J5 supplert med buss gir samlet en tilfredsstillende flatedekning på Fornebu. Flatedekningen med bane blir imidlertid ikketilfredsstillende, og gevinsten ved å føre jernbanen om Fornebu vil være betydelig mindre enn i J6/J7. Det er tvilsomt om mating med buss til Lysaker stasjon vil fungere på grunn av de korte avstandene. Plasseringen av Lysaker stasjon er ikke den gunstigste med hensyn til dekning av arbeidsplassene i det sentrale Lysaker og Lilleaker..

J6 supplert med buss framstår som godt, både trafikalt og kapasitetsmessig. Flatedekningen med bane på Fornebu vil imidlertid ikke være like god som i H2B

J7 supplert med buss gir et uoversiktlig kollektivtilbud og et stort overgangsbehov for kollektivreisende. Videre blir Lysaker redusert til et rent lokalt knutepunkt under de gitte forutsetninger for togdriften.

Av de vurderte supplerende systemene framstår automatbane som lite attraktivt fordi man innfører et nytt banekonsept som gir et høyt antall overganger på Lysaker. Samtidig oppnås ikke klare gevinster.

De aktuelle kollektivbetjeningsalternativene er vurdert med hensyn til hvor mye kollektivtrafikk som genereres, hvordan denne trafikken vil fordeles mellom kollektivmidlene, og hvilke krav s til kapasitet som stilles til de ulike leddene i kollektivsystemet. Videre er det lagt vekt på følgende forhold:

- *Robusthet i forhold til å møte økende trafikkmengder i framtida*
- *Flatedekning på Fornebu og Lysaker-Lilleaker*
- *Overgangsbehov mellom reisemidler*
- *Høy dekning i direkte relasjoner i Oslo/Akerhus*
- *Andre kvaliteter ved alternativene som bør tillegges vekt i den endelige vurderingen*

Transporttettersspørselen til og fra Fornebu vil i hovedtrekk preges av følgende:

- *I rushtiden er arbeidsreisene klart dominerende. Dette betyr at hovedstrømmen av reisene vil gå til Fornebu i morgenrushet og fra Fornebu i ettermiddagsrushet*
- *Arbeidsreisene til Fornebu vil omfatte reiser fra hele Oslo og Akershus, og til en viss grad også fra andre fylker.*
- *Arbeidsreiser fra boliger på Fornebu, som i stor grad vil gå mot Oslo, er lettere å betjene med kollektivtransport enn arbeidsreiser knyttet til arbeidsplassene på Fornebu,*
- *Reisene utenom rush er i stor grad lokale reiser, det vil si reiser med utgangspunkt i Bærum, og Oslo vest, og reiser mellom Fornebu og Oslo sentrum/ indre by.*

Dette mønsteret innebærer at det i morgenrushet vil være behov for stor kapasitet til Fornebu, og at det også vil være behov for et godt tilbud fra stasjoner utenfor Oslo og Bærum. Utenom rushtiden vil kapasitetsbehovet være vesentlig mindre, og det vil i første rekke være behov for et godt tilbud lokalt og mot Oslo sentrum.

I alternativ H2B vil en kunne oppnå en bedre retningsbalanse i reisemønsteret om boligandelen var høyere og andelen arbeidsplasser lavere enn definert i forslaget til utredningsprogram. Det ville bedre kunne bedre banens driftsøkonomi.

Antall reisende med kollektivtransport mot Fornebu i dimensjonerende time og retning er beregnet til ca. 3.500, noe som tilsvarer en kollektivandel på 42-43 %. Faktorer som kan gi økt kollektivandel er endring av parkeringsnorm på Fornebu (færre p-plasser), og en generell forbedring av kollektivtilbudet i Oslo- og Akershusregionen.

Uavhengig av hvilket alternativ for kollektivtransport man velger, viser trafikkberegningene at den totale kollektivandelen, eller kollektivtrafikken i Vestkorridoren og til/fra Fornebu i sin helhet, vil være relativt lik. De anvendte beregningsmodellene har begrensinger slik at lokale ulikheter mellom alternativene ikke kan påvises. Et annet forhold er at kollektivtilbudet generelt er svært godt i alle alternativene, noe som gjør at forskjellene i reisetid på de fleste reiserelasjoner er relativt små. I alternativ H2B supplert med jernbane buttspor, kombibane og buss viser beregningene at ca 70 % av de reisende i dimensjonerende time kan transporteres med bane til Fornebu.

Trafikken mot Fornebu i morgenrushet vil, med den fordelingen mellom boliger og arbeidsplasser på Fornebu som er lagt til grunn, være mer enn dobbelt så stor som trafikken i motsatt retning. Kombibane eller bybane alene vil ikke gi tilstrekkelig kapasitet uten at man legger opp til en baneløsning med mating til tog på Lysaker. Jernbanebetjening av Fornebu vil derfor være den baneløsningen som best tilfredsstiller kravet til kapasitet og som følgelig har størst robusthet i forhold til økt transportetterspørsel i framtida. Både H2B supplert med jernbane buttspor og kombibane, og J-alternativene vil etter beregningene gi tilstrekkelig kapasitet..

2.1 Generelt om trafikkberegningene

De trafikale konsekvenser av ulike betjeningsalternativer for Fornebu har vært beregnet ved flere anledninger. Mange har tatt utgangspunkt i de trafikkgenereringsfaktorer som er benyttet i den såkalte "Vestkorridormodellen", som er utviklet over mange år med transportanalyser i Vestkorridoren. Også det siste året er denne forbedret med sikte på å oppnå bedre sikkerhet i analyser av transportsystemene for Fornebu. Modellen er en kombinasjon mellom to såkalte fire-trinns modeller; TRIPS og EMMA.

Ved hjelp av Vestkorridormodellen er det beregnet trafikkmatriser på døgnnivå for tre ulike reisehensikter:

- bolig-arbeid
- bolig-annet
- annet-annet

Det er gjennomført trafikkberegninger både ved hjelp av Vestkorridormodellen og med en enklere regnearkbasert modell.

2.2 Arealbruk og transportbehov

Arealbruken på Fornebu genererer trafikk til og fra. Morgen- og ettermiddagstrafikken vil være dimensjonerende for transporttilbudet.. Sammensetningen av antall boliger og antall arbeidsplasser vil videre være avgjørende for hvilken retningsbalansen i dimensjonerende time. Beregninger har tidligere vist at bolig-tallet bør ligge nær antall arbeidsplasser for å få tilnærmet retningsbalanse i trafikkstrømmene.

2.2.1 Arealbruk og trafikkgenerering

Tabell 2-1 viser beregnet totaltrafikk (medregnet gang- og sykkeltrafikk) for de aktuelle utbyggingsalternativene, "Høy" og "Lav". Resultatene omfatter alle personturer til og fra Fornebu, altså uten interne turer.. Beregningsgrunnlaget er nærmere beskrevet i kapittel 3.3.2.

Tidsrom	Reisehensikt	Alternativ "Lav" 5000boliger/ 15000arbeidsplasser	Alternativ "Høy" 7000boliger/ 25000arbeidsplasser
Døgn	Alle reiser til/fra Fornebu 1)	105000	145000
	Arbeidsreiser til/fra arbeidsplasser på Fornebu	27000	43000
	Arbeidsreiser foretatt av bosatte på Fornebu	10500	13500
	Andre reisehensikter 1)	67000	88000
Dim time morgen	Antall arbeidsreiser til Fornebu	7000	11000
	Antall arbeidsreiser fra Fornebu	2600	3300

Tabell 2-1: Alle reiser (både motoriserte reiser og gang-/sykkeltrafikk) til og fra Fornebu over døgnet og i dimensjonerende time. Interne reiser på Fornebu inngår ikke.

Beregninger av trafikkgrunnet for banebetjening viser at alternativ "Lav" genererer tilstrekkelig trafikk for lønnsom drift av banesystemet.

Det framgår av tabellen at antall arbeidsreiser er svært ujevnt fordelt i retningene til og fra Fornebu, særlig i utbyggingsalternativ "Høy". Skal retningsbalansen bedres må boligaltet økes og/eller næringsarealene reduseres.

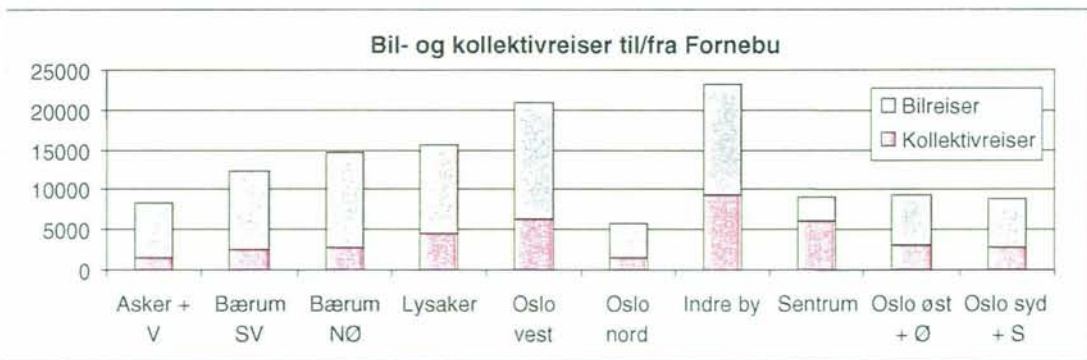
Det framgår også av tabell 2-1 at avvikling av arbeidsreisene til Fornebu stiller store krav til kapasiteten i transportnettet.

Det er stor forskjell på transportbehovet i alternativene "Lav" og "Høy", og det er antall arbeidsplasser på Fornebu som vil være dimensjonerende. Ved vurdering av antall framtidige arbeidsplasser er det ikke tilrådelig å legge det laveste tallet til grunn så lenge arealene til næringsformål er tilnærmet de samme. Både tomteutnyttelse og utnyttelse av gulvflatene kan endre seg over tid og man har derfor ikke full kontroll med den endelige utnyttelsen.. Dimensjoneres transportsystemet etter det laveste arbeidsplassstallet kan man risikere framtidige kapasitetsproblemer.

I den videre analysen er det derfor benyttet resultater fra beregningene i alternativ "Høy". På denne måten belyses alternativenes robusthet i forhold til en mulig framtidig økning av etterspørselen etter kollektivtransport, eksempelvis som følge av endringer knyttet til arealbruk, antall arbeidsplasser eller rammebetingelser for konkurrerende transportmidler (i første rekke bil).

2.3 Transportbehov for viktige relasjoner

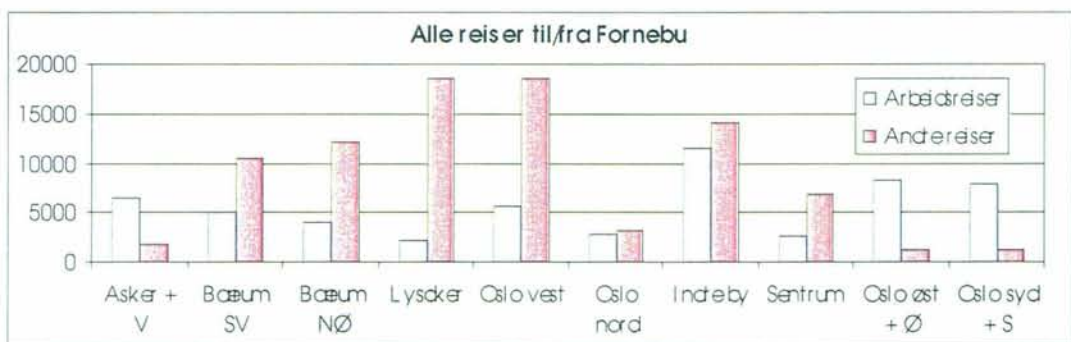
Personturmatisene beregnet ved hjelp av Vestkorridormodellen gir en fordeling av reisene til og fra Fornebu som vist i figur 2.1. (alternativ "Høy", og med "høy" genereringsfaktor for "andre reiser" til og fra næringsområdene)



Figur 2-1: Motoriserte reiser (bil og kollektivtransport) fordelt på hovedretninger

Nær 60 % av alle reisene vil i følge beregningene krysse bygrensa øst for Lysaker. For alternativ "Lav" er forholdet omtrent det samme.

Kollektivandelen vil normalt øke med økende reiseavstand. Den vil også være høy på reiser til og fra Oslo sentrum. Ovenstående reisemønster indikerer derfor at den totale etterspørselen etter kollektivreiser blir størst i retning mot Oslo.



Figur 2-2: Arbeidsreiser og andre reiser fordelt på hovedretninger (inkl gang-/sykkeltrafikk)

Figur 3-2 viser at arbeidsreisene, dvs hovedtyngden av reisene i dimensjonerende time, i stor grad går mot Oslo. Det stilles store krav til kollektivtilbudet i denne retningen. Figuren viser også et betydelig antall "andre reiser" mot Lysaker og Oslo vest. I beregninger foretatt med lavere genereringsfaktor for andre reiser er reduksjonen størst for reiser til Lysaker og Oslo vest. Figuren illustrerer at arbeidsreisene i gjennomsnitt er lengre enn andre reiser. Dette indikerer også at mens arbeidsreisene i større grad kan ha behov for et regionalt transporttilbud, vil andre reiser ha behov for et mer lokalt tilbud.

2.4 Fordeling på transportmidler, trafikk til/fra Fornebu.

2.4.1 Beregnede alternativer

Trafikale konsekvenser er i denne fasen beregnet fullt ut for tre hovedalternativer. Disse er i stor grad representative i den forstand at alternative supplerende systemer kan behandles som varianter av dem. Hovedalternativene er:

- H2B supplert med bybane og buss
- H2B supplert med jernbane buttspor, kombibane (ikke gjennomgående, det vil si uten forbindelse vestover) og buss
- J6 supplert med buss

H2B supplert med bybane og buss

- Togtilbudet i Vestkorridoren utvides vesentlig i forhold til i dag
- Fornebu betjenes med bybane til Oslo sentrum over Lilleaker
- Busslinjene 141 (Østerås-Lysaker-Oslo) og 151 (Rykkinn-Sandvika-Oslo), alle forlenget til eller ført via Fornebu

H2B supplert med jernbane buttspor, kombibane og buss

- Fornebu betjenes med lokaltog som kan føres frem til Telenor eller til senteret
- Fornebu betjenes i tillegg med kombibane som føres til senteret eller til Norske Skog (på Fornebu nord)
- Busslinjer som i foregående alternativ

J6 supplert med buss

- Togtilbudet i Vestkorridoren utvides til omtrent det dobbelte av hva det er i dag. Det er regnet med at Fornebu betjenes av flere togtyper, blant annet lokaltog som stopper på stasjonene mellom Asker og Sandvika. Dette innebærer at reisende fra lokalstasjonene mellom Asker og Oslo, i Groruddalen og i Oslo sør må bytte transportmiddel for en del av avgangene.
- Busslinjer som i foregående alternativ

Flere busslinjer kan forlenges til Fornebu. De mest aktuelle linjene vil da sannsynligvis være nr 20, 23 og 32.

Togtilbudet er nærmere beskrevet i kapittel 3.3.3.

2.4.2 Beregningsmetode

Ved beregning av kollektivandeler er det tatt utgangspunkt i reisematriksen fra Vestkorridormodellen for antall reiser og reisenes geografiske fordeling i Oslo og Akershus.

Reisemiddelfordelingen er beregnet både ved hjelp av Vestkorridormodellen (for hele Vestkorridoren) og med en regnearkbasert modell utviklet spesielt for Fornebu. I dette og neste trinn er beregningsresultatene fra regnearkmodellen ført videre, mens resultatene fra Vestkorridormodellen er benyttet for å få resultater for Vestkorridoren som helhet og for å få en kontroll i forhold til Fornebutrafikken.

I den regnearkbaserte modellen er matriser for døgntrafikken for de ulike reisehensiktene hentet fra Vestkorridormodellen. Den videre fordeling av reisene på kollektivreiser og bilreiser er her gjort på grunnlag av matriser fra Plan- og bygningsetaten i Oslo kommune (bilturer og kollektivturer per døgn og i dimensjonerende time mellom bydeler i Oslo og kommuner i Akershus). For vurdering av kapasitetsbehovet i rushtiden er døgmatrisene brutt ned på timenivå ved hjelp av matrisene fra Oslo kommune. Trafikken i dimensjonerende time er anslått til 55 % av arbeidsreisene til og fra Fornebu.

Trafikkvolumet på Fornebu er beregnet med grunnlag i arealbruksdata og genereringsfaktorer vist i tabellene 2.2 og 2.3.

Antall personturer/døgn generert per bosatt på Fornebu:	3,1
Antall personturer/døgn generert per arbeidsplass på Fornebu:	4,8

Tabell 2-2: Trafikkgenereringsfaktorer

	Alternativ Lav	Alternativ Høy
Antall boliger	5000	15000
Antall arbeidsplasser	7000	25000

Tabell 2-3: Arealbruksdata

Usikkerheten i beregningene er særlig knyttet til antall turer som genereres ved arbeidsplassene utenfor rushtid (tjenestereiser, besøksreiser mv)., I Vestkorridormodellen er det skilt mellom "publikumsattraktive" og "ikke publikumsattraktive" arbeidsplasser med en fordeling på ca 40/60 som som beregnet for Bærum kommune forøvrig. Fordelingen vil gi ca 4,8 personturer per døgn og arbeidsplass. Statsbygg har anslått andelen "ikke-publikumsattraktive" arbeidsplasser på Fornebu så høyt som til til 85 %, noe som vil gi ca 3,3 personturer per døgn og arbeidsplass. Ulike beregningsforutsetninger gir altså betydelige avvik i resultatene.. Da disse arbeidsplassgenererte reisene i hovedsak skjer utenfor rushtid, vil de i mindre grad legge premisser for dimensjoneringen av kollektivsystemet.

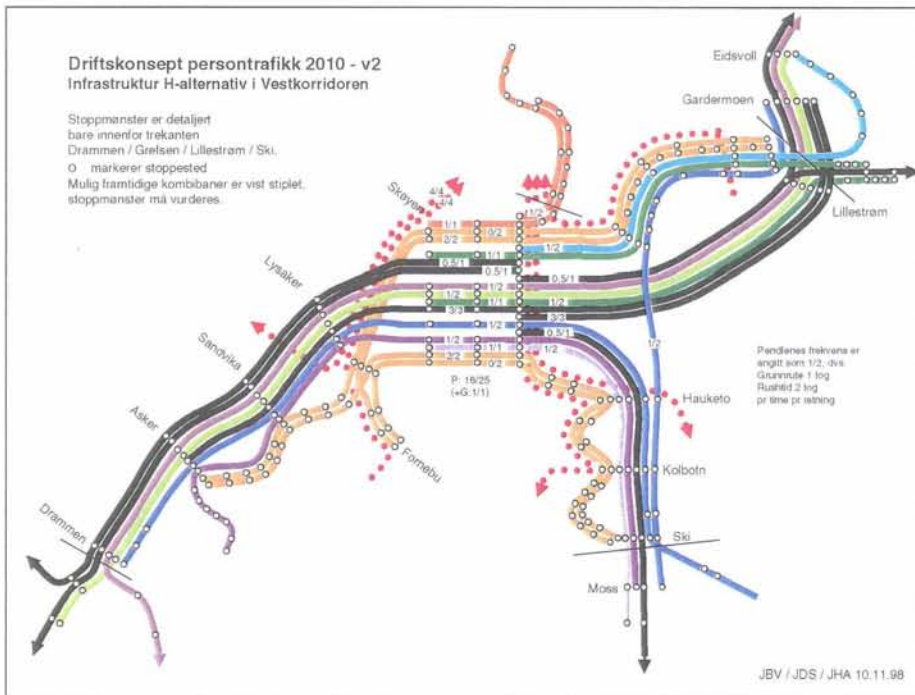
I regnearkmodellen er reisemiddelfordelingen basert på analogibetraktninger, det vil si at det er tatt utgangspunkt i observerte kollektivandeler i sammenlignbare områder. På dette grunnlaget er det anslått kollektivandeler knyttet til tyve soner i Oslo og Akershus. Sonene er bygget opp med sikte på homogenitet, både med hensyn til kollektivtilbud og andre karakteristika av betydning for valg av reisemiddel (parkeringsmuligheter, konkurranseflater mv).

Videre er endringer av kollektivandelene som følge av nytt kollektivsystem til Fornebu beregnet med bakgrunn i observerte sammenhenger mellom reisetidsforholdet bil/kollektiv og sannsynligheten for å velge bil (undersøkt for transportkorridorene gjennom Bærum av NIBR, 1995-97). Ved beregning av reisetider for bil er forutsatt at forsinkelsene vil ligge i samme størrelsesorden i dag. Gang- og sykkelandelene er antatt ut fra i erfaringsdata for avstandsavhengighet for disse trafikantene.

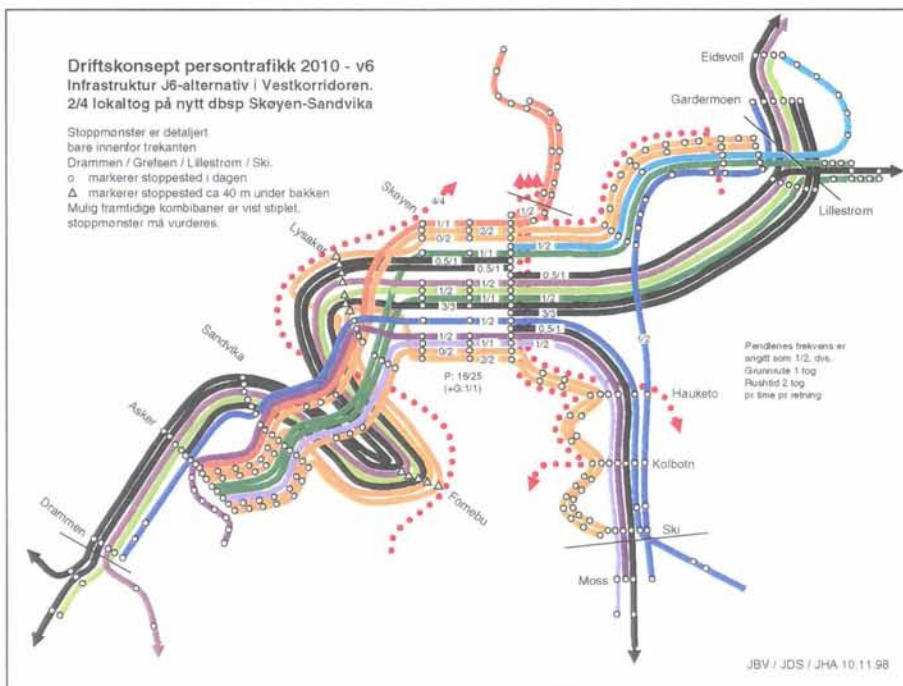
I regnearksmodellen er reisene fordelt på de kollektivlinjene som er funnet som de raskeste på de enkelte relasjonene mellom tilkoplingspunktene i de aktuelle sonene.

2.4.3 Driftskonsept

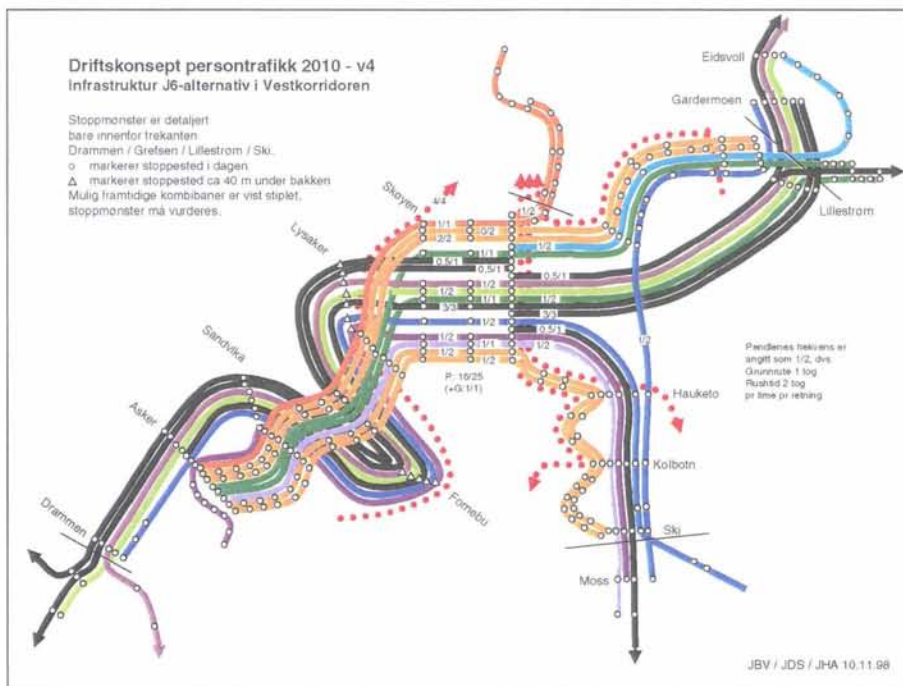
Jernbaneverket har latt utarbeide flere driftskonsepter. Som grunnlag for beregningene er valgt "Driftskonsept 2010 - v2 , v6 og v7". Jernbaneverket anser ikke de valgte driftskonseptene som de gunstigste, og anbefaler v6 og v7 erstattet med v4 og v5, som separerer lokaltog fra de andre togproduktene (Lokal ekspress/IC-tog/Flytog og Fjerntog) på hvert sin linje.



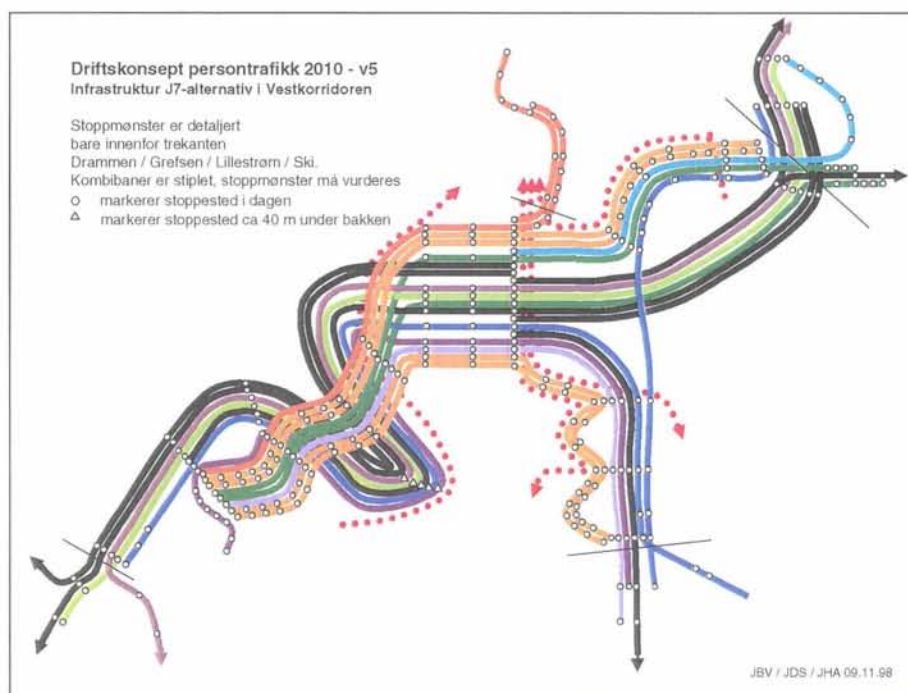
Figur 2-3 Anvendt driftskonsept persontrafikk 2010 - v2 - H2B-alternativet



Figur 2-4 Anvendt driftskonsept persontrafikk 2010 - v6 - J6-alternativet



Figur 2-5 Anbefalt driftskonsept persontrafikk 2010 - v4 - J6-alternativet



Figur 2-6 Anbefalt driftskonsept persontrafikk 2010 - v5 - J7-alternativet

2.4.4 Beregningsresultater, samlet for Vestkorridoren

Resultater for hele Vestkorridoren er beregnet med Vestkorridormodellen. Det er det hentet ut hovedresultater både for Vestkorridoren samlet og for Fornebu alene.

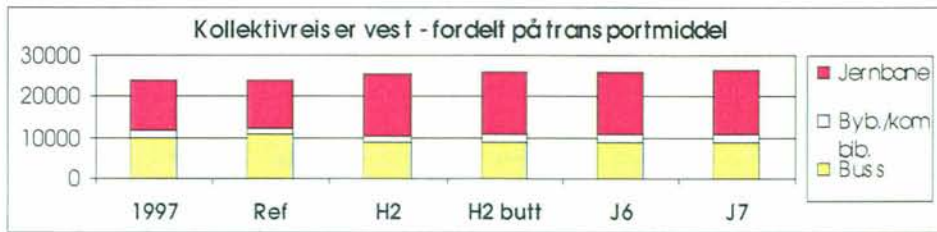
	1997-nett	Sammen- liknings- alternativet	H2B uten buttspor	H2B med buttspor	J6	J7
Kollektivandel * Vestkorridoren totalt	16,0 %	17,0 %	17,3 %	17,3 %	17,4%	17,5 %
Arbeidsreiser	27,8 %	28,6 %	29,6 %	29,6 %	29,6%	29,7 %

Tabell 2-4: Kollektivandeler beregnet for alternative kollektivtilbud i Vestkorridoren

* = eksl gang- og sykkeltrafikk

Tabell 2-4 viser at variasjonene i kollektivandeler er svært små, men med en svak tendens til høyere kollektivandel med bedret tilbud på Fornebu. Alternativet med det nye dobbeltsporet lagt om Fornebu (J6/J7) gir de høyeste kollektivandelene.

Figur 2-7 illustrerer hvordan kollektivtrafikken i et snitt mellom Sandvika og Blommenholm fordeler seg på ulike kollektive transportmidler, avhengig av jernbanealternativ og størrelsen på kollektivtrafikken. Det fremgår igjen at variasjonene er små.



Figur 2-7: Kollektivtrafikkens fordeling på transportmidler over bomstasjonssnittet totalt for vestkorridoren.

2.4.5 Beregningsresultater, trafikk til og fra Fornebu

Kollektivandelene til og fra Fornebu er ved hjelp av den regnearkbaserte modellen beregnet til:

- 28-29 % på døgnbasis
- 42-43 % til arbeidsplassene på Fornebu i dimensjonerende morgentime
- 32-33 % fra boligene på Fornebu i dimensjonerende morgentime

Kollektivandelen for reiser i og til/fra Bærum i dag er ca 22 %. I forhold til gjennomsnittet for Bærum er standarden på kollektivtilbudet mot Fornebu vurdert som høyere.

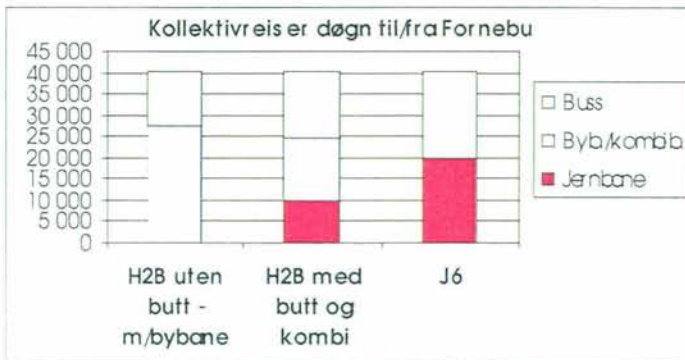
Kollektivandelene er beregnet til å være omtrent like ved lavt og høyt utbyggingsvolum. Dette skyldes at kollektivtilbudet i utgangspunktet vil være svært godt og at frekvensøkningen ved økt utbygging derfor er av mindre betydning.

Tabell 2-5 viser at det er betydelige variasjoner i kollektivandelene, både mellom de ulike reiserelasjonene og mellom trafikk i og utenfor rush. De angitte intervallene angir variasjonen mellom kollektivbetjeningsalternativene.

Kollektivandeler til/fra:	Alle reiser over døgnet	Arbeidsreiser til arbpl på Fornebu i dim time	Arbeidsreiser fra boliger på Fornebu i dim morgentime
Asker	22-23%	20-22%	15-19%
Bærum	20-21%	17-18%	21-22%
Oslo	37%	35-36%	53%

Tabell 2-5: Beregnede kollektivandeler til og fra Fornebu (høyt utbyggingsvolum)

Det fremgår av tabellen at forholdet mellom kollektivandelene over døgnet og for arbeidsreiser i dimensjonerende time varierer mellom reiserelasjonene. Kollektivandelene er vesentlig høyere på arbeidsreiser mellom boliger på Fornebu og arbeidsplasser i Oslo enn mellom boliger i Oslo og arbeidsplasser på Fornebu. For reiser til og fra Bærum er det imidlertid omvendt. Dette skyldes at kollektivsystemet på Fornebu i større grad retter seg mot boligområdene enn mot arbeidsplassene i Bærum.

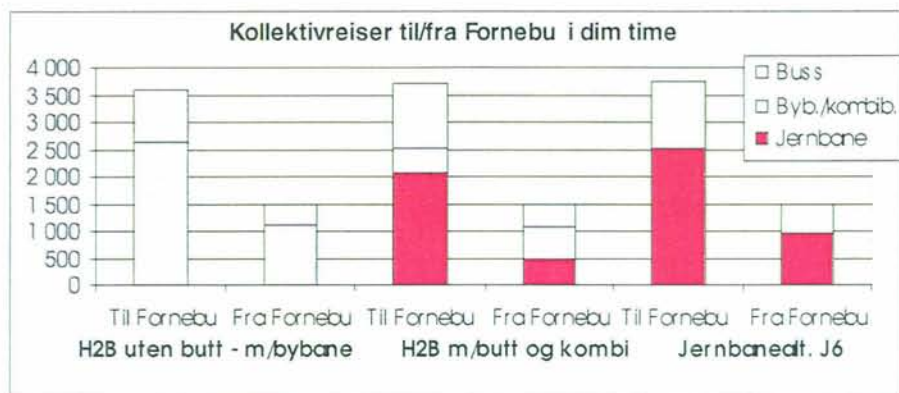


Figur 2-8: Fordeling av kollektivreiser til og fra Fornebu på transportmidler ved alternative betjeningsformer. Snitt "Teleplanløkket".

Figur 2-8 viser at det totale antall kollektivreiser til/fra Fornebu er beregnet til rundt 40.000 per døgn. Målt i totalt antall reiser er det små forskjeller mellom kollektivbetjeningsalternativene, mens fordelingen mellom buss og bane varierer etter betjeningsalternativ. Det framgår at alternativ H2B med buttspor og kombibane vil gi flest reiser på bane, ca 6.000 flere enn J6. Busstilbudet vil imidlertid være av stor betydning, selv med et godt banetilbud til Fornebu.

Antall reisende med kollektivtransport til/fra Fornebu i dimensjonerende time og retning er beregnet til ca 3.500. Volumet kan bli høyere med en mer restriktiv parkeringsnorm for næringsarealene på Fornebu. I alternativ H2B supplert med jernbane buttspor, kombibane og buss viser beregningene at ca 70 % av de reisende kan transporteres med bane ut til Fornebu. I alternativ H2B supplert med bybane og buss er denne andelen marginalt høyere, mens den er beregnet til å være vesentlig lavere i J6/J7 (ca 45 %).

Figur 2-9 nedenfor, viser hvordan reisene i dimensjonerende time fordeler seg på retning og kollektive transportmidler. Det framgår at banetilbudene er relativt sett viktigere for arbeidsreisene enn samlet for alle reiser over døgnet. Dette skyldes at arbeidsreisene er lengre, og at jernbanen bedre dekker det regionale arbeidsmarkedet. Det framgår også at det er en betydelig retningsmessig ubalanse i togbelegget til og fra Fornebu. Busser vil ha en noe bedre retningsbalanse enn banesystemene.



Figur 2-9: Kollektivreiser til/fra Fornebu ved alternative betjeningsformer, fordeling på retning i dimensjonerende time (morgen).

I Vestkorridormodellen er det beregnet totale tidsbesparelser for de kollektivreisende ved de ulike alternativene. I forhold til referansealternativet for år 2010 – utvidet togtilbud uten nytt dobbeltspor – er følgende endringer av trafikantenes tidskostnader beregnet:

	1997-nett	Sammenlikningsalternativet	H2B uten buttspor	H2B med buttspor	J6	J7
Besparelse mill kroner	-197	0	126	127	122	129

Tabell 2-6: Trafikantenes tidsbesparelser i mill kroner ved alternative jernbaneløsninger

Ved å variere togtilbudene vil forholdet mellom alternativene kunne endres noe, men forskjellene mellom løsningene vil fremdeles bli marginale. Om drifts- og investeringskostnadene er like vil de transportøkonomiske konsekvensene ikke være noe kriterium for å skille mellom alternativene.

2.4.6 Vurdering av usikkerhet

Hovedprinsippet i modellberegningene er at kollektivandelene beregnes med utgangspunkt i observasjoner fra andre områder, og at endringer av kollektivandelene beregnes med utgangspunkt i observerte sammenhenger mellom reisetidsforholdet bil/kollektiv og sannsynligheten for å velge bil.

Reisetiden er imidlertid bare én av flere faktorer som påvirker valget av reisemiddel. Andre faktorer omfatter både kvalitative sider ved kollektivtilbudet og rammebetingelser som kan påvirkes i forbindelse med Fornebuutbyggingen, for eksempel parkeringstilbudet.

Parkeringsnormer

Parkeringsnormene som legges til grunn vil ha stor betydning for etterspørselen etter kollektivtransport til Fornebu, ikke minst for arbeidsreiser.

I beregningene er det lagt til grunn en parkeringsnorm på linje med det som er vanlig i nybygg i dette området i dag, det vil si en parkeringsplass per 45-50 m² kontorareal. Tendensen er at arealeffektiviteten blir større i nyere kontorbygg. Det i seg selv vil innebære en skjerping av parkeringsnormen.

Regulering av tilgangen på parkeringsplasser er det mest effektive virkemidlet man har for å påvirke kollektivandelene til Fornebu. Dersom man legger seg på en parkeringsdekning som er nærmere det som er vanlig i Oslo kan en øke kollektivandelene i dimensjonerende time.

Skinnefaktor

Skinnefaktoren er et uttrykk for de reisendes preferanser innenfor kollektivmidlene. Undersøkelser viser at de reisende har en tilbøyelighet til å velge skinnegående transport framfor buss dersom standarden (reisetid mv) på tilbudet for øvrig er lik. I denne utredningen vil dette først og fremst være av betydning for strekningen Lysaker-Fornebu. På resten av strekningen vil variasjonene i banenes andel av transportvolumet være små. Totalt sett vil dette bety at ulempene ved bussbetjening mellom Lysaker og Fornebu undervurderes noe sammenlignet med alternativene der jernbanen eller andre baner føres helt ut.

Konkurrerende transportmidler

Det er knyttet usikkerhet til utviklingen av konkurrerende transportmidler, og i hvilken grad dette vil påvirke kollektivandelene.

Samlet vurdering av usikkerhet

Det vil være betydelig usikkerhet knyttet både til selve beregningsmetodikken og til rammebetingelsene. Parkeringsdekningen vurderes i denne forbindelse som særlig viktig. Usikkerheten vil i stor grad være knyttet til beregnet total kollektivtrafikk, og i mindre grad til forskjellen mellom alternativene.

Ut fra en usikkerhetsbetraktning vil være viktig å velge et transportsystem som er robust i forhold til økende etterspørsel .

2.5 Systemløsninger og kapasitet

Prinsippene for systemløsningene som utredes er omtalt i kapittel 2. De ulike systemene vil ha ulik kapasitet, og dermed ulik evne til å avvikle den beregnede trafikken. De vil også være svært ulikt egnet til å takle fremtidige endringer i etterspørselen etter kollektivtrafikk.

2.5.1 Kapasitet i banesystemet

Tabell 2-7 viser kapasitet og antall tog i rushtid for de ulike alternativer for kollektivbetjening. Tabellen er satt opp med grunnlag i Driftskonsept persontrafikk 2010 - v7 som ligger til grunn for alle trafikkberegninger.

	Maks antall passasjerer per avgang (sitteplasser)	Antall avganger per time i én retning	Maks timekapasitet i én retning (sitte/ståplasser)
Sammelikningsalternativet	Lokaltog: 900 IC-tog: 700 Flytog: 500	24 tog	19.600 fra Lysaker Av disse 30 % ledig Buss fra Fornebu
H2B med jernbane buttspor	Lokaltog: 900 IC-tog: 700 Flytog: 500	24 tog fra Lysaker 4 tog fra Fornebu	19.600 fra Lysaker 3.600 fra Fornebu
H2B med jernbane buttspor + kombibane	Lokaltog: 900 IC-tog: 700 Flytog: 500	24 tog + 6 bybane fra Lysaker 4 lokaltog + 6 bybane fra Fornebu	20.200 fra Lysaker 4.200 fra Fornebu
Bare kombibane, innsatstog pendler Lysaker-Fornebu	Lokaltog: 900 IC-tog: 700 Flytog: 500 Kombibane: 100	24 tog + 6 kombibane fra Lysaker 20 kombibane fra Fornebu i rush	20.200 fra Lysaker 2.700 fra Fornebu
Bare bybane, innsatstog pendler Lysaker-Fornebu Lysaker-Fornebu	100/215	24 tog + 8 bybane fra Lysaker 20 bybane fra Fornebu i rush	20.400 fra Lysaker 2.600 fra Fornebu
Automatbane	130	24 tog fra Lysaker 20 automatbane fra Fornebu	19.600 fra Lysaker 2.600 fra Fornebu
J5 felles stasjon Lysaker/Fornebu supplert med bybane	Lokaltog: 900 IC-tog: 700 Flytog: 500 Bybane: 100	24 tog + 8 bybane fra Fornebu N 8 bybane fra Fornebu	20.400 fra ny Lysaker 800 fra Fornebu
J6/J7 om Fornebu	Lokal ekspress: 900 IC-tog: 700 Flytog: 500	6 lokal ekspress fra Fornebu	5 400 totalt herav 40 % ledige seter for Fornebu (2.160)

Tabell 2-7: Kapasiteter i jernbanealternativer med supplerende kollektivsystemer

Kapasitetene i tabell 2-7 forutsetter at systemet er utnyttet fullt ut. Dette innebærer blant annet at togene som i beregningene er forutsatt stoppet på Skøyen, i alternativ H2B er trukket ut til Fornebu.

Jernbanens kapasitet har i praksis få begrensninger fordi tog lengdene kan varieres slik at tilstrekkelig kapasitet kan tilbys dersom man har tilgjengelig materiell. I praksis tar et lokaltogsett med tre vogner 400 - 450 passasjerer. Setekapasiteten er 270. Et 9-vogners tog har 810 sitteplasser.

Oslo tunnelen har en kalkulert kapasitet på 24 tog per time i hver retning. Det er forutsatt at inntil to godstog skal kunne utnytte ledige luker også i maksimaltiden, slik at ledig kapasitet

for passasjertog er 22 tog per time. Kapasiteten skal fordeles på fjerntog, Intercitytog, flytog, regionale ekspressvogner og lokaltog.

Det er beregnet at et nytt dobbeltspor basert på høyhastighet vil ha kapasitet til 14 tog per time i hver retning. Med 24 tog gjennom tunnelen og maksimal utnyttelse av hurtigtogsporet vil inntil 8 tog kunne trafikere lokalsporet mellom Oslo og Sandvika – eventuelt til Asker. Lokalsporets linjekapasitet er beregnet til 16 tog per time. Utenfor Oslostunnelen, det vil si mellom Skøyen og Sandvika/Asker vil det derfor være plass til ytterligere inntil 8 enheter som for eksempel kan være kombibane. Hvordan full utnyttelse av linjekapasiteten i praksis vil påvirke punktlighet/forsinkelser er foreløpig ikke avklart.

Begrensninger knyttet til bruk av jernbanesporene gjør at kombibane alene har lav kapasitet i forhold til jernbanen dersom man ikke forutsetter et opplegg hvor banen mater til tog på Lysaker. Dette gjelder også for en bybane via Lilleakerbanen. Skal alternativer med kombibane eller bybane alene ha kapasitet opp mot de øvrige alternativene, må kombibanen eller bybanen være et supplement til jernbanebetjening av Fornebu.

Kapasiteten vil være sikrest for tilbudene som ender på Fornebu, der alle seter vil være ledige ved påstigning. I sammenlikningsalternativet og for de gjennomgående alternativer, J5, J6 og J7 antas at ca 60 % av setene være opptatt når de ankommer Fornebu. Kollektivtrafikken til Fornebu går imidlertid "motstrøms", det vil si at den til en viss grad vil utbalansere ledig kapasitet. Systemer som har en totalkapasitet i dimensjonerende time på 5.000-6.000 passasjerer ved start fra Fornebu (H2B + buttspor jernbane) og 7.000-8.000 ved passering (J-alternativene), må derfor vurderes som robuste.

Automatbanen har stor kapasitet, men må ha relativt mange avganger for å korrespondere med togtilbudet på Lysaker. I praksis vil en bybane som pendler mellom Lysaker og Fornebu gi det samme tilbudet og til en lavere kostnad. En bybane har også den fordelen at den kan forlenges til Lilleaker og kjøres inn til Skøyen.

Ved valg av løsning må det også tas hensyn til at Lysaker skal betjenes. Trafikken her er i samme størrelsesorden som trafikken på Fornebu (Lysaker/Lilleaker kan få opptil 27.000 arbeidsplasser).

2.5.2 Kapasitet på gatenettet i Oslo

I meldingsfasen ble de konkludert med at det er plass til inntil 12 avganger i timen med en leddvogn i Oslos sporvognsnett. Kapasiteten blir utredet nærmere i den pågående kombibaneutredningen.

Med dette som utgangspunkt vil ikke kapasiteten være begrensende for de vurderte kollektivbetjeningsløsningene.

2.6 Samlet vurdering

2.6.1 Hovedsystemene

Kollektivandeler

Uavhengig av hvilket kollektivbetjeningsalternativ man velger, er den totale kollektivandelen, eller kollektivtrafikken i Vestkorridoren og til og fra Fornebu, beregnet til å være relativt lik. Dette skyldes blant annet at kollektivtilbudet i alle alternativene vil være svært godt, og at reisetidsforskjellene vil være relativt små. I alternativ H2B supplert med jernbane buttspor, kombibane og buss viser beregningene at ca 70 % av de reisende kan transporteres med bane til Fornebu. I alternativ H2B supplert med bybane og buss er denne andelen marginalt høyere, mens den for alternativene J6/J7 er beregnet til å være vesentlig lavere (ca 45 %).

Valg av betjeningssystem vil således ikke være av vesentlig betydning for avlastningen av vegsystemet i området. I et slikt perspektiv vil parkeringspolitikk og økonomiske virkemidler for å påvirke reisemiddelfordelingen være av større betydning.

Kapasitet/robusthet

Robusthet er i denne sammenhengen definert som kollektivsystemenes evne til å møte trafikkvekst utover det som er lagt inn i beregningsforutsetningene. Forskjellene mellom de ulike alternativene ligger i stor grad i systemenes fleksibilitet og robusthet i forhold til det framtidige transportbehovet. Bybane eller kombibane alene vil ikke gi tilstrekkelig kapasitet uten at man legger opp til en baneløsning med mating til tog på Lysaker. For kombibanealternativet er det i tillegg knyttet usikkerhet til om man velger å satse på kombibanedrift som konsept.

Alternativene med jernbanebetjening av selve Fornebuområdet er mest robuste i den forstand at de er best egnet til å befordre høyere trafikkmengder i framtida, både fordi jernbanen er et kapasitetssterkt system med muligheter for å kjøre store enheter og fordi systemet er uavhengig av kapasitetsbegrensninger i vegsystemet. Både H2B supplert med jernbane buttspor (eventuelt også med kombibane), og J6 supplert med buss eller bybane vil være robuste løsninger. Alternativ J7 har totalt sett god kapasitet til og fra ny Lysaker stasjon, men er svak på kapasitet til og fra Fornebu. Alternativ J7 har svært begrenset kapasitet til og fra Fornebu.

Av de vurderte alternative kombinasjoner med jernbane og supplerende systemer er det H2B med buttspor, kombibane og supplerende med buss som har størst robusthet. Dette alternativet vil ytterligere styrkes ved en eventuell kopling av buttsporet mot vest ved Stabekk stasjon.

Flatedekning

I forhold til flatedekning fremstår J5 som minst gunstig, idet man velger å legge jernbanen via Fornebu, men uten å dekke de tunge utbyggingsområdene på en tilfredsstillende måte. J5 vil således være vesentlig mindre egnet enn J6/J7 med tanke på betjening av Fornebu.

Det vil være behov for supplerende tilbud i form av bane eller buss, og alternativet har mange fellestrekk med H2B uten buttspor idet det etableres en felles Lysaker/Fornebu stasjon med stopp for alle tog. Det er imidlertid tvil om mating med buss fra Fornebu vil fungere på grunn av de relativt korte avstandene.

H2B med jernbane buttspor og 2-3 stasjoner på Fornebu vil gi bedre flatedekning enn J-alternativene med én stasjon. J-alternativene vil imidlertid også få relativt god dekning idet hele 85 % av de planlagte arbeidsplassene vil ligge innenfor en avstand på en kilometer fra stasjonen. Gjennomsnittlig gangavstand er vurdert til ca 5 min mer i J-alternativene enn i H2B supplert med jernbane buttspor.

Overgangsbehov

Det vil være stor forskjell på hvorvidt alternativene forutsetter overgang på Lysaker. Selv om tilbudet mellom Lysaker og Fornebu vil bli meget godt, og forskjellene i kollektivandeler som følge av dette marginale, vil det være en klar ulempe dersom en stor andel av de reisende må bytte transportmiddel på Lysaker. H2B supplert med jernbane buttspor, kombibane og buss vil i så måte være det beste alternativet. Supplerer man H2B med kombibane, bybane eller automatbane i kombinasjon med buss, men uten jernbane buttspor, vil overgangsbehovet imidlertid bli høyere enn i J6. For H2B er det for øvrig av betydning at man har fleksibilitet i den forstand at man kan gi buttsporet forbindelse vestover på et senere tidspunkt. Dette vil redusere overgangsbehovet ytterligere.

Alternativ J7 gir høyt overgangsbehov, og bidrar samtidig til å gjøre kollektivsystemet mindre oversiktlig.

Lysaker som knutepunkt

Alternative H2B medfører at Lysaker stasjons rolle som knutepunkt styrkes. Alternativ J5 har en stasjon i fjell under "Polhøgda" med atkomst fra nordøst og øst, og med hovedatkomst fra vest på Teleplanlokket. Plasseringen er ikke så sentral som ved dagens stasjon i forhold til tyngdepunktet i næringsområdet Lilleaker/Lysaker/Fornebu. Alternativ J6 har delt løsning med lokaltrafikk på dagens stasjon og regionaltrafikk på stasjon i fjell under "Polhøgda". Dette systemet er ikke ideelt med hensyn til omstigning og oversikt for den reisende. I alternativ J7 har ikke Lysaker noen regional tilknytning, kun lokaltog. Det innebærer at Lysaker vil bli redusert til et rent lokalt knutepunkt.

Lokal/regional tilknytning

H2B og J-alternativene er prinsipielt forskjellige. I alternativ H2B må reisende fra og til Fornebu i vestretningen, foreta omstigning på Lysaker. I J-alternativene har reisende en teoretisk muligheter til å få tilgjengelighet til alle togtilbud i begge retninger, men dette er neppe praktisk mulig på grunn av kapasiteten på nytt dobbeltspor. Når det gjelder togtilbudet på Fornebu i østretningen er H2B og J-alternativene relativt likeverdige i og med at både Flytog og enkelte regionale tog kan trekkes ut til Fornebu som innsatstog, men H2B med buttspor og kombibane vil uansett komme bedre ut med hensyn til lokal trafikkdekning med tog.

Helhetlig vurdert har H2B samlet sett den beste lokale og regionale tilknytningen.

Fleksibilitet i forhold til det øvrige transportsystemet

Alternativer som fører kollektivtrafikk over fra veg til bane er gunstige i forhold til kapasitet, framkommelighet for busstrafikk og miljø, særlig i Oslo indre by. Den viktigste forskjellen mellom H2B med supplerende banebetjening og J6 supplert med buss, er at en større andel av kollektivreisene vil gå med bane i H2B enn i J6.

Balanse i jernbanesystemet

Jernbane, buttspor er muligens noe gunstigere enn J-alternativene med hensyn til balansen i jernbanesystemet, i det man unngår å kjøre togene lenger ut fra Oslo enn det markedsmessig vil være grunnlag for.

Andre momenter

De beregnede kollektivandelene er ikke vurdert i sammenheng med tilhørende belastninger på vegsystemet. Det er ikke usannsynlig at kollektivandelene må økes utover det som er beregnet for å begrense biltrafikken til et nivå som er tilpasset vegsystemet. Aktuelle virkemidler for å oppnå dette synes ikke å ligge i selve kollektivtilbudet, men i restriktive tiltak for biltrafikken hvor reduksjon i parkeringstilbudet for næringsarealene trolig er det mest aktuelle.

2.6.2 Alternative supplerende systemer

Automatbane

Alternativet vil i prinsippet ha klare fellestrekk med bybane og buss som supplerende systemer. Automatbaneløsningen innebærer imidlertid at man innfører et nytt banekonsept som gir et høyt antall overganger på Lysaker, uten at man oppnår klare gevinster. Alternativet vurderes derfor som lite hensiktsmessig.

Kombibane

Kombibanebetjening uten jernbane buttspor vil ha de samme ulempene som H2B supplert med bybane og buss i form av høyt overgangsbehov på Lysaker. Robustheten i forhold til å håndtere økte transportmengder kan bare ivaretas dersom traseen etableres med henblikk på mulig fremtidig togdrift. Foreløpig er det usikkerhet om kombibanekonseptet vil bli innført i regionen.

Buss

Ren bussbetjening innebærer at man får et svært høyt antall avganger, noe som gjør at systemet blir sårbart med tanke på kapasitetsproblemer i vegnettet. Sårbarheten kan reduseres dersom man velger et konsept basert på bussmating til tog på Lysaker. Alternativet vil da ha de samme ulempene som bybane- og automatbanesystemene i den forstand at behovet for overgang på Lysaker blir stort.

Buss med direkte avganger til Oslo vil øke busstrafikken i allerede sterkt belastede kollektivgater i Oslo, og forsterke de miljø- og framkommelighetsproblemene en har i gatenettet i dag. Alternativet er derfor vurdert som lite realistisk.

3 FORELØPIG TEKNISK / ØKONOMISK PLAN

Alternativ H2B representerer den enkleste tekniske løsning for nytt dobbeltspor mellom Skøyen og Sandvika. Alle J-alternativene krysser under Lysakerelva. I området under Lysakerelven frem til E-18 føres tunnelene gjennom løsmasser. For passering av løsmasseområdet anbefales bruk av frysing til midlertidig stabilisering for etablering av betongtunnel. Etter passering av E-18 går tunnelen inn i fjell mot Fornebu. For alternativ J6 og J7 representerer kryssingen av Holtekilen en utfordring. Anbefalt løsning er vanntett kulvert som ligger under havbunnen. Byggemetoden er konvensjonell og vil ha den største sikkerhet av de vurderte løsninger. Byggemetoden gjør det mulig at seilingsløpet kan holdes åpent i hele byggeperioden.

Det er i hovedsak strekningen Lysaker - Holtekilen hvor det er utført vurderinger knyttet til geotekniske- og ingeniørgeologiske problemstillinger for alternativene J5/J6/J7 i denne omgang. For strekningene Skøyen - Lysaker og Holtekilen - Sandvika er det tatt utgangspunkt i eksisterende planer og konstruksjoner, og det er utført en justering av konstruksjonene og kostnadsoverslagene slik at hele strekningen vurderes på samme nivå. Alternativ J5 er justert mht stasjonsløsning på Lysaker ved at stasjonshallen er flyttet sydvest for E-18 i fjell under "Polhøgda", stasjon på lokalsporet nord på Fornebu er tatt ut .

Det er flere geo-relaterte problemstillinger knyttet til de anleggstekniske arbeidene som utgjør en usikkerhet for utførelse og kostnader. De viktigste momentene er:

- *Store deler av prosjektområder mangler pålitelig informasjon om grunnforholdene. Antagelser er gjort etter beste skjønn ut fra de opplysninger som foreligger, men det er her feilkilder som bare kan reduseres med supplerende grunnundersøkelser i en eventuell neste fase.*
- *Det er usikkerhet mht omfang av forurensede masser i Holtekilen. Det er derfor antatt at topplaget må behandles spesielt og at øvrige, rene masser kan fraktes til deponi.*
- *For å opprettholde grunnvannsstanden på Fornebu slik kommunedelplanen forutsetter, vil det være nødvendig å utføre tunnelutføring og kulvertkonstruksjoner vanntette. Det er derfor valgt løsninger for J6 og J7 som sikrer dagens grunnvannstand i området.*

Data som er lagt til grunn er hentet fra foreliggende arkivmateriale fra tidligere undersøkelser i området. Som supplement er det gjennomført en seismisk måling for å registrere forholdene i Holtekilen. Bergartene i prosjektområdet tilhører de kambrosiluriske sedimentbergarter, vesentlig leirskifer, kalkbergarter og blandinger av leirskifer og kalk. Bergartene har en retning som går NØ-SV, og lagene er sterkt foldet slik at fallretningen varierer mye.

Sedimentbergartene er gjennomskåret av permiske gangbergarter som vanligvis er mye hardere enn sedimentbergartene, og derfor gir oppstikkende rygger. Disse gangbergartene opptrer i ganger med bredde fra noen desimeter til flere titalls meter. Disse geologiske forhold, gir stor risiko for grunnvannsdrenasje og krever store overhøyder ved rene fjelltunneler.

Alternativene J5, J6 og J7 egner seg ikke for en etappevis utbygging. En første etappe til Fornebu fra Skøyen vil binde ca 65% av investeringene (3-4mrd NOK), noe som synes å være en urimelig kostbar forskuttering av banebetjening til Fornebu. For disse alternativene vil gjennomføring som en samlet utbygging være mest hensiktsmessig både økonomisk og fremdriftsmessig.

H2B med buttspor kan derimot gjennomføres i to etapper der buttsporet på strekningen Lysaker - Fornebu kan bygges ut og settes i drift før dobbeltsporet Lysaker - Sandvika ferdigstilles.

Når en sammenlikner kombinasjoner av alternativer med beste flatedekning, og som er trafikalt like robuste, vil alternativ H2B med butt videreført med kombibane til Norske Skog, kreve lavere investering uansett sammenlikning med noe annet alternativ med supplerende system.

3.1 Traséutforming, jernbanealternativene H2B, J5, J6 og J7

3.1.1 H2B med tre alternativer i Oslo

Traséen for dette alternativet ligger slik den tidligere er planlagt og utredet for strekningen Lysaker - Sandvika. I Oslo, mellom Skøyen og Lysaker har Jernbaneverket i arbeidet med kommunedelplanen for nytt dobbeltspor i Oslo, lagt frem tre alternative løsninger:

- H1 O : Fire spor i dagens trasé
- H1 OT : To spor i dagens trasé + nytt dobbeltspor i tunnel mellom Bestum og Fratzebråten
- H1 TT : Fire spor i tunnel mellom Bestum og Frantzebråten

Disse tre alternativene er med i utredningen som alternativer i Oslo.

3.1.2 J5-justert

Traséen for J5-alternativet gjennom Bærum er i hovedsak den samme som tidligere er utredet. Men det gjort justeringer. Disse går ut på at Lysaker stasjon er flyttet vestover slik at en unngår å bygge stasjonen under E-18, delvis i fjell og i åpen skjæring/kulvert. Grunnen til denne endringen er å søke å unngå konsekvensene og kostnadene ved en slik løsning, og samtidig kunne bygge en stasjon på Lysaker med akseptabel tilgjengelighet. Flyttingen av stasjonen til fjellanlegg under "Polhøgda" medfører at den forutsatte stasjon på Fornebu nord på lokalbanen til Stabekk ikke blir aktuell og at traséen i sin helhet ligger i fjell frem til Stabekk.

I Oslo, mellom Skøyen og Lysaker har Jernbaneverket i arbeidet med kommunedelplanen for nytt dobbeltspor i Oslo, justert traséen slik at tunnelen for både lokaltog og nytt dobbeltspor har samme utgangspunkt på Bestum som H1 TT.

Når det gjelder kryssing av Lysakerelva vises til kapittelet nedenfor.

3.1.3 J6 og J7

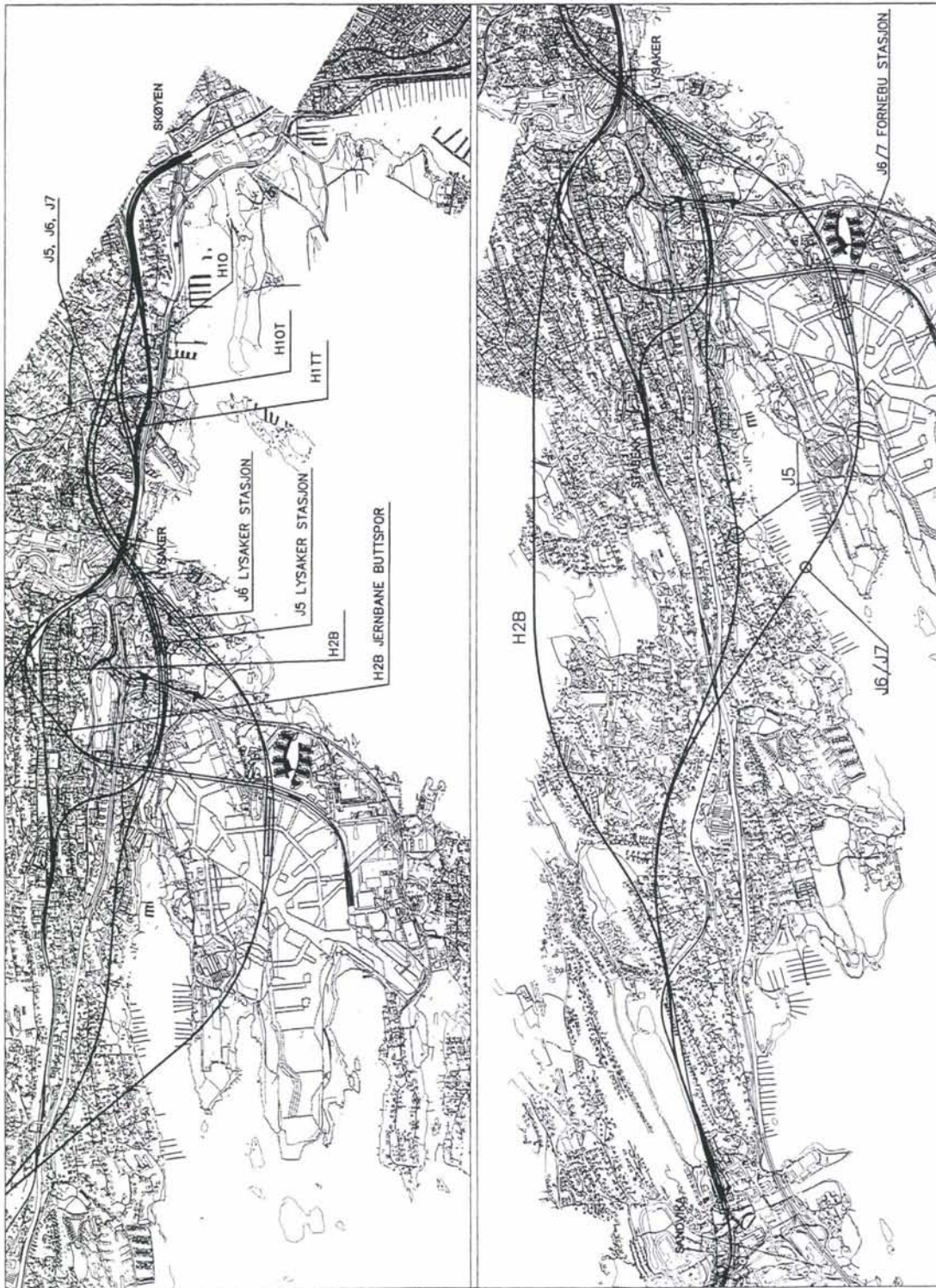
Traséene for J6 og J7 forsøkt optimalisert. Traséene har samme linjeføring. Begrunnelsen for dette ligger i løsninger av kryssingen av Lysakerelven og Holtekilen. her har det vært viktig å søke og unngå problempunkter. For Lysakerområdet ligger traséen slik at riving og/eller refundamentering av eksisterende bebyggelse søkes unngått. Linjeføringen over Fornebu er bestemt av ønsket om en sentral plassering av stasjonen, minimal konflikt med Telenors prosjekt, samt grunnforhold som er håndterlige. For kryssing av Holtekilen er traséen bestemt av ønsket om en så kort kryssing som mulig, samtidig som traséen videre til Sandvika i størst mulig grad skal unngå dyprenner med vanskelige grunnforhold. Traséen for J6 og J7 er optimalisert i hht disse kriteriene.

I lengdeprofilet er traséens høyde bestemt av flere forhold:

- stigningsforhold som er akseptable for alle togtyper
- enkleste løsning på Lysaker for J5 og J6 med grunneste løsning av hensyn til funksjonalitet på Lysaker stasjon. (J7 kan legges noe dypere slik at frysestrekningen kan begrenses.)
- grunneste løsning på Fornebu av hensyn til funksjonalitet på Fornebu stasjon
- enkleste løsning i kryssing av Holtekilen mht anleggsdrift og forurensningsfare

I utgangspunktet var det forutsatt at J7 skulle krysse Lysakerfjorden. Etter vurdering av alternative konstruksjoner, ble traséen flyttet inn i samme trasé som J5, fordi kryssing av fjorden i fjelltunnel ville kreve at tunnelen måtte ligge på cote -80 som ikke var forenlig med krav til stigningsforhold, alternativt at tunnelen måtte utføres som rørbro under vann, en teknologi som ikke har vært brukt i Norge og med ukjent kostnad.

I arbeidet med traséen for J6 og J7 har det vært vurdert ulike høyder i lengdeprofilet. Det er valgt å legge seg nærmest mulig ideelle stigningsforhold (12‰ maks, med rampe til Skøyen på ca 20‰) slik at alle togarter kunne benytte strekningen. Om stigningsforholdene ble satt til 15‰ på deler av strekningen, ville dette ha liten innvirkning på kostnadene, i og med at strekningen over Fornebu må bygges som vanntett konstruksjon av hensyn til miljøkrav. Slik profilet er lagt vil konstruksjonen gi mulighet for kjeller i bebyggelsen som legges over tunnelen. De geologiske forhold er slik at en ren fjelltunnel over Fornebu ville kreve overdekning på ca 15m og full utstøping. Ulempene ved åpen byggegrøp og kulvert er vurdert som mindre enn ulempene med dyptliggende Fornebu stasjon.

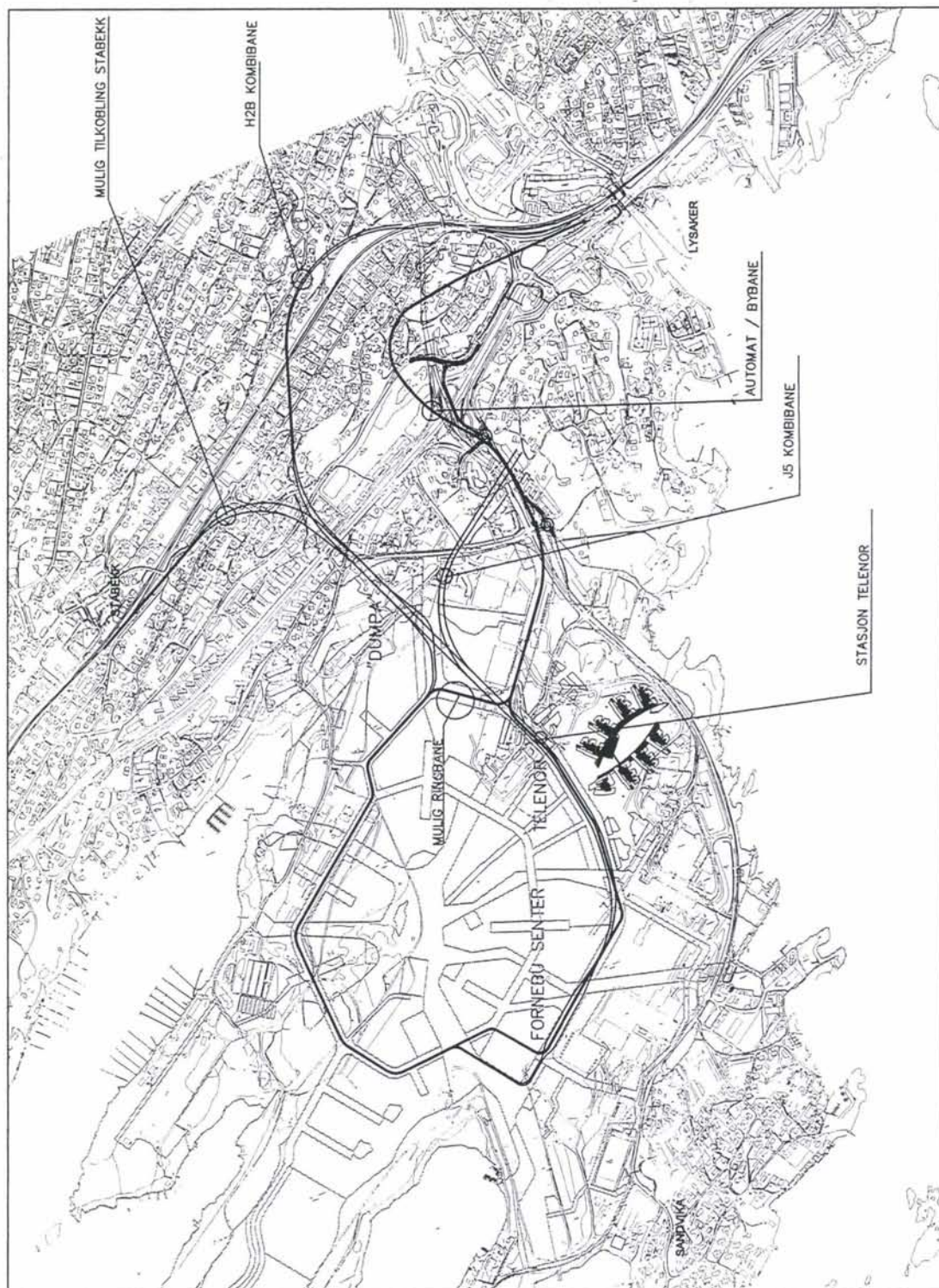


Figur 4-1, Linjeføring for jernbanealternativene J6 og J7

3.1.4 Traséutforming for supplerende systemer

I arbeidet med traséutformingen for de supplerende banesystemer, er det søkt å tilpasse traséene til kommunedelplanens arealdel slik den foreligger pr desember 1998, foreløpig utkast til KDP 2 for Fornebu. Det har vært et viktig kriterium for arbeidet å koordinere traséene slik at de følger samme linjeføring sentralt på Fornebu, om det gjelder jernbane i buttspor, automatbane eller bybane. Avviket i linjeføring mellom de ulike supplerende banesystemene skjer ved tilkoping til Lysaker. Fra hovedkrysset i ny Snarøyvei til Lysaker har jernbane i buttspor og kombibane en linjeføring i tunnel under E-18 med tilkoping til Drammenbanen vest for Lysaker stasjon. For bybane og automatbane følger traséen ny Snarøyvei frem til Teleplanlokket, der traséen legges opp langs Snarøyveien og føres i bro over E-18 og videre i tunnel frem til Lysaker stasjon. For bybanen vil linjen føres videre opp Lilleakerveien med tilkoping til Lilleakerbanen på Lilleaker.

Kulvertløsningen for buttsporet fra Dumpa er basert på en grunn løsning med kulverttaket i høyde med ferdig terreng. Slik utbyggingen er planlagt vil en slik kulvert ha minimal innvirkning på grunnvannsnivået i og med at den i hovedsak ligger langs vannskillet, og det er derfor ikke beregnet vanntette konstruksjoner. For automatbanens kulvert er heller ikke vanntette konstruksjoner nødvendig, fordi denne også vil ligge over grunnvannsspeilet.



Figur 4-2, Linjeføring for supplerende banesystemer, jernbane i butt/kombibane og bybane/automatbane

3.2 Geologi og geotekniske forhold

Data som er lagt til grunn er hentet fra foreliggende arkivmateriale fra tidligere undersøkelser i området. Som supplement er det gjennomført en seismisk måling for å registrere forholdene i Holtekilen.

Bergartene i prosjektområdet tilhører de kambrosiluriske sedimentbergarter, vesentlig leirskifer, kalkbergarter og blandinger av leirskifer og kalk. Bergartene har en retning som går NØ-SV, og lagene er sterkt foldet slik at fallretningen varierer mye.

Sedimentbergartene er gjennomskåret av permiske gangbergarter som vanligvis er mye hardere enn sedimentbergartene, og derfor gir oppstikkende rygger. Disse gangbergartene opptrer i ganger med bredde fra noen desimeter til flere titalls meter.

Disse geologiske forhold, gir stor risiko for grunnvannsdrenasje og krever store overhøyder ved rene fjelltunneller.

Erfaringene med tunneldrift i de aktuelle bergartene er kjent fra en rekke prosjekter, og antas ikke å gi unormalt store vanskeligheter, men vil få vesentlig innflytelse på kostnadene om tunneler og kulverter må utføres som vanntette løsninger av hensyn til grunnvannsforholdene.

3.2.1 Geotekniske data

Innsamling av geotekniske data er fra egne (Noteby) arkiver, samt fra andre private og offentlige kilder. Disse er:

- Geodatabasen, Vestkorridoren utarbeidet av SVA i samarbeid med ViaNova/Geovita. Grunnlagsdata for strekningen Skøyen – Sandvika.
- Modell av gammelt terreng på deler av Fornebu, utarbeidet av Grøner/Geocare på oppdrag for Statsbygg.
- OVA, Undergrunnskartverket, undergrunnsinformasjon på strekningen Skøyen – Lysaker.
- NOTEBY. Rapport nr. 50667-1 og -2. Geodata fra tidligere utredninger: NSB Bane - region sør. Nytt dobbeltspor Skøyen Asker, hovedplan.
- Bærum kommunes arkiv. I hovedsak sonderinger utført for ledningsanlegg.
- NGI. Rapport nr. 940005 av 25.02.96, rev. 10.07.97.

I tillegg er det utført en seismisk måling for å undersøke forholdene ved kryssing av Holtekilen. Resultatet av undersøkelsen foreligger som rapport fra a.s Geophysix, oppdrag 98491, datert 19.01.99. Denne undersøkelsen gir informasjon om dybden til fjell, svakhetssoner i berggrunnen, og indikasjoner om hvilke løsmasser man har i Holtekilen.

For området fra Lysaker og selve Fornebulandet har vi benyttet NGU-publikasjon nr. 58 (1911) : W.Werenskiold, " Fornebulandet og Snarøen i Østre Bærum". Et medfølgende kart i denne publikasjonen viser områder med fjell i dagen og områder som er dekket med løsmasser i det som sannsynligvis har vært tilnærmet jomfruelig terreng. Områdene med fjell i dagen er forsøkt lagt inn på dagens kartgrunnlag, noe som gir informasjon om hvor man kan forvente at

fjellet ligger grunt i områder som senere kan være dekket av fyllinger, veier, plasser og bebyggelse. I områder med løsmassedekke over fjell har vi forsøkt å anta dybden til fjell ut fra topografiske trekk der hvor vi ikke har boringer eller andre sikre data. Disse antagelsene må derfor betraktes som usikre.

Det er ikke forsøkt å gi detaljerte opplysninger om løsmassenes sammensetning, og heller ikke detaljer om bergarter, oppsprekking, svakhetssoner etc. i denne omgang, men i noen grad har opplysninger om slike forhold vært med i de tekniske- og økonomiske vurderinger som er foretatt i denne rapporten.

3.2.2 Ingeniørgeologi

Bergartene i prosjektområdet tilhører de kambrosiluriske sedimentbergarter, vesentlig leirskifer, kalkbergarter og blandinger av leirskifer og kalk. Det er også mulig man vil påtreffe små partier med alunskifer, noe som vil kreve konstruksjonsmessige tiltak, og spesielle krav til deponering. Bergartene har en strøkretning som går NØ-SV, og lagene er gjerne sterkt foldet slik at fallretningen varierer mye.

Sedimentbergartene er gjennomgående av permiske gangbergarter som vanligvis er mye hardere enn sedimentbergartene, og derfor gir oppstikkende rygger. Disse gangbergartene opptrer i ganger med bredde fra noen desimeter til flere titalls meter. Det er to typer ganger, en type som går i retning N-S, altså på tvers av lagene i sedimentbergartene, og en type som går langs skiferlagene. Rent bergmekanisk og anleggsteknisk er det ikke stor forskjell på disse gangbergartene. Vanligvis er disse gangbergartene oppsprukket med åpne sprekker slik at de skaper lekkasjeveier som kan drenere store områder rundt en tunnel eller utsprengt grøft.

Sedimentbergartene som har strøk NØ-SV preger terrengformasjonene slik at det er langstrakte fjellrygger, med løsmassefylte renner mellom ryggene. På Fornebulandet er en typisk mektighet på disse løsmassene i størrelsesorden 5-15 m.

3.2.3 Anleggstekniske forhold

Erfaringene med tunneldrift i de aktuelle bergartene er kjent fra en rekke prosjekter, og antas ikke å gi unormalt store vanskeligheter. Som nevnt ovenfor vil det ha vesentlig innflytelse på kostnadene om tunneler og kulverter må utføres som vanntette løsninger.

Store deler av traséene går omtrent parallelt med strøkretningen for sedimentbergartene. En retningsforskjell mindre enn ca. 30° er ansett som ugunstig med tanke på anleggstekniske forhold ved tunneldriften. Dette gir vanligvis noe høyere sikringskostnader fordi stabiliteten blir dårligere, og man kan også forvente mer borvanskeligheter.

Bergsikringsarbeidene vil i hovedsak bestå av bolting og sprøytebetong, men det er antatt at det også vil bli behov for betongutstøping eller armerte sprøytebetongbuer der stabiliteten er dårlig. De ingeniørgeologiske problemområdene er vesentlig knyttet til enkelte markerte

svakhetssoner i berget, samt områder med liten overdekning hvor man kan få kombinasjoner av bergtekniske- og geotekniske løsninger.

Sedimentbergartene kan normalt ikke benyttes til annet enn fylling. Gangbergartene har meget gode mekaniske egenskaper, men opptrer infiltrert i sedimentbergartene slik at det ikke er mulig å nyttiggjøre seg gangbergartene separat. Alunskifer medfører spesielle tiltak både med tanke på konstruksjonene og på deponering.

For å opprettholde grunnvannsstanden og unngå skadelige setninger må følgende tiltak iverksettes:

- Analysere grunnvannssituasjonen og etablere kriterier for innlekkasje.
- Sondérboring foran stuff, og innlekkasjemålinger i tunnelen.
- Forinjeksjon for om mulig å oppnå tilfredsstillende tetthet.
- Måling av grunnvannsstanden langs traséen.
- Setningsobservasjoner på bygninger og konstruksjoner.
- Måling av innlekkasjer i tunnelen, på stuff, og i seksjonerte deler av tunnelen.
- Opprette et vannregnskap i tunnelen (vann inn/vann ut).
- Forberede vanninfiltrasjon i grunnen i områder hvor skadelige setninger kan oppstå.
- Forberede tunnelprofilen for vanttett støp der det blir en permanent løsning.

3.2.4 Geoteknikk

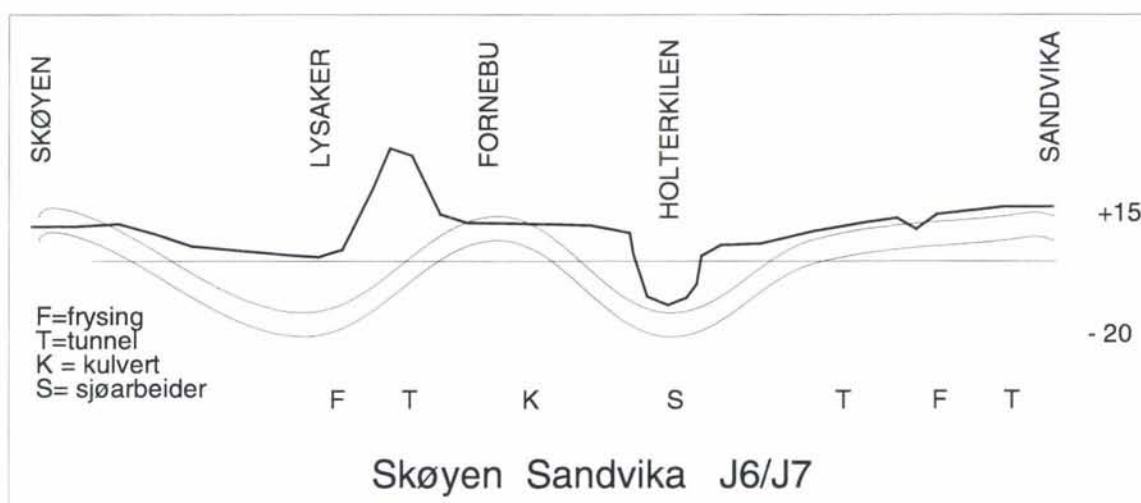
Som beskrevet i kap. 2.2.2, Ingeniørgeologi, preges terrengformasjonene av sedimentbergarter med strøk NØ-SV slik at det er langstrakte fjellrygger med løsmassefylte renner mellom ryggene. Løsmassene i disse rennene består av topplag av fyllmasser og stedvis torv/gytje med underliggende bløt leire med udrenert skjærstyrke, s_u , så lavt som 5-10 kN/m². Vanninnhold, w , er høyt, opptil 50 % og tyngdetettheten er lav, ca. 17-18 kN/m³. Materialet er kompressibelt. Stedvis er leiren siltig og det er også registrert kvikkleire. I store deler av dette området er leiren avsatt direkte mot fjellet uten noe grus- eller morenelag nærmest fjelloverflaten.

På strekningen fra Lysaker til Holtekilen er det i områder med løsmasser sett på prinsipløsning med underjordsanlegg med midlertidig sikring basert på frysing og prinsipløsning med kulvert etablert ved daganlegg. For strekningen fra Skøyen og frem til Lysaker er det tatt utgangspunkt i tilsvarende løsninger som for alternativ J4/J5. Tilsvarende er det for strekning fra Holtekilen til Sandvika, der det er tatt utgangspunkt i løsninger som for alternativ J4/J5. Fra Holtekilen og frem til Høvik følger imidlertid alternativ J6/J7 en trasé som ikke inngår i tidligere planarbeider. Fra Høvik og frem til Sandvika er det tilsvarende trasé som for alternativ J4/J5.

3.3 Anleggstekniske løsninger

3.3.1 Vurdering av alternativer

Prosjektet består av ulike anleggstekniske løsninger avhengig av grunnforhold. Grunnforholdene er gjennomgått i kapittelet om Geoteknikk, kjedevis gjennomgang av traseen. I det etterfølgende gjennomgås valg av løsninger for de enkelte strekninger.



Skøyen - Lysaker

Linjen føres her i prinsippet som valgt i alternativet J5 som er utredet i tidligere rapporter.

Lysaker

Ved eksisterende Lysaker Stasjon krysses Lysakerelven, nåværende jernbane og E18. I denne rapporten utredes to alternativer J6 og J7 som er identiske med ett unntak. Alternativ J6 har stasjon ved Lysaker. Alternativ J7 har ikke stasjon ved Lysaker. Begge alternativer kommer inn i området fra Skøyen mot Lysaker som en fjelltunnel med 2-spor. I området under Lysakerelven frem til E-18 føres tunnelene gjennom løsmasser. For passering av løsmasseområdet vil vi anbefale bruk av frysing til midlertidig stabilisering for etablering av betongtunnel. Etter passering av E-18 går tunnelen inn i fjell mot Fornebu. Gjennom løsmasseområdet legges linjen i to tunneler med ett spor i hver tunnel. Det anbefales å legge stasjonen i fjell umiddelbart etter at løsmasseområdet er passert. Begrunnelsen er at vi anbefaler små tunneltverrsnitt i løsmasseområdet. Små tverrsnitt gir reduksjon av risiko. Over løsmasseområdet ligger Lysakerelven, eksisterende jernbane og E-18. Nedfrysing der det bores fra overflaten anbefales. En etappevis nedfrysing med innboring av fryserør fra stoff gir lengre byggetid for tunnelen og gir større risiko. Den anbefalte metoden berører veinettet som midlertidig må omlegges for adkomst for installasjon av fryseutstyr. Under omlegging av veinettet kan det samtidig bygges en kulvert for fotgjengere under E-18. Denne gangtunnelen legges grunt og kan føres frem som en drenert konstruksjon. Denne delen av anlegget har lang byggetid og relativt stor grad av usikkerhet og bør derfor ikke ligge på kritisk linje i planen.

Alternativer.:

Det er teknisk mulig å utføre en relativt liten del av strekningen i åpen byggegrop ved motorveien E-18. Dette medfører større risiko for tekniske problemer med bebyggelse og større behov for plass i konflikt med motorveien E-18.

Linjeføringen vertikalt er bestemt av krav til stigningsforhold. Det er derfor ikke mulig å senke tunnelen slik at den kommer under løsmassene.

Fjelltunnel mellom Lysaker og SAS hotellet på Fornebu

Denne delen inneholder eventuelt stasjonen for Lysaker (J6) og er ellers en tunnel med dobbeltspor. Stasjonen anbefales bygget som to separate tunneler med to spor i hver. Nationaltheatret Stasjon er bygget ut tilsvarende. Tunnelen er antatt bygget vanntett med full utstøping i hele sin lengde. Tunnelen kan drives uten store ulemper for omgivelsene og med stor grad av sikkerhet. Dette arbeidet kan derfor utføres relativt sent i prosjektet uten stor risiko.

Alternativer.:

En enklere løsning med utstøping uten membran eller sprøytebetong er ikke valgt. Dette bør vurderes i neste fase med bakgrunn i ytterligere undersøkelser.

Kulvert over Fornebu med jernbanestasjon i skjæring

Over Fornebu, fra SAS hotellet til Holtekilen utføres linjen som kulvert i betong. Kulverten bygges i en åpen grøft som fylles igjen. Strekningen bygges i vanntett utførelse for å bevare miljøet. Arbeidene vil enklest kunne utføres før andre byggeprosjekter iverksettes i området.

Alternativer.:

Linjeføringen vertikalt er bestemt av krav til stigningsforhold. Det er derfor ikke mulig å senke tunnelen slik at den kommer under løsmassene eller heve linjen opp i dagen.

Alternativ med permanent spunt er ikke anbefalt fordi denne løsningen er best der man gjennomgående har løsmasser. Her forventes stor variasjon i grad av løsmassemektighet. Det er tilsvarende ikke anbefalt en fjellskjæring med betonglokk.

Holtekilen

Linjen legges i en vanntett kulvert som ligger under havbunnen. Byggemetoden er konvensjonell og vil ha stor sikkerhet. Metoden er beskrevet detaljert i Foregående kapittel "Geoteknikk." Byggemetoden gjør det mulig at seilingsløpet kan holdes åpent i hele byggeperioden.

Alternativer.:

Linjeføringen vertikalt er bestemt av krav til stigningsforhold. Det er derfor ikke mulig å senke tunnelen slik at den kommer under løsmassene.

Holtekilen Sandvika

Linjen går her i ny trasé som tunnel i fjell frem til den følger traseen for alternativene J5 og H2 som er utredet tidligere. Vi har valg de samme løsningene som er brukt tidligere når vi følger samme trace. Løsningen vil muligens medføre midlertidig sikring med frysing på ett sted med lite overdekning. Dette bør avklares i en senere fase av prosjektet.

3.3.2 Valgte anleggstekniske løsninger

Underjordsanlegg med midlertidig sikring basert på frysing

Underjordsanlegg med midlertidig sikring basert på frysing vil i prinsipp gå ut på å gå ned fra overflaten med vertikale fryserør i god tid før tunneldrivingen. Det er tatt utgangspunkt i at tverrsnittet skal være så lite som mulig, dvs at det man driver separate tunneler med enkeltspor med tilstrekkelig pilar mellom tunnelene.

Daganlegg, prinsipløsninger

Metoden for utgraving er generelt basert på åpen graving i bløt leire ved dybder til fjell på land mindre enn 3 m og spunt, eventuelt i kombinasjon med sprengning i områder med dybder til fjell større enn 3 m og i sjøen. Gravedybde uten sikring vil være avhengig av grunnforholdene, og vil kunne varieres mellom 3 og 5 m. Det er planlagt benyttet innvendig avstivet spunt i Holtekilen og stagavstivet spunt på land.

På land:

Kulverten vil over store områder bli fundamentert direkte på fjell. Kulverten utføres vanntett for å opprettholde opprinnelig grunnvannstand. Bunnplaten forankres med stålkjernepeler eller fjellstag. For å opprettholde dagens grunnvannsnivå, slik at kulverten ikke skal virke drenerende, må tverrsnittet stedvis tettes. Der fjelldybden ligger dypere enn 3 m under underkant kulvert, fundamenteres kulverten på stålkjernepeler som tar både trykk og strekk. Der fjelldybden ligger 0 – 3 m under underkant kulvert, fundamenteres kulverten på sjaktede pilarer eller sprengsteinsfylling og strekkforankres med stålkjernepeler/fjellstag. Det graves innenfor avstivet spunt der dybden til fjell er større enn 3 m. Spunten er tenkt avstivet i foten med bolter i fjell. Antall avstivninger vil avhenge av dybde til fjell. Etablering av bunnplate og sikring mot oppdrift med stålkjernepeler eller fjellstag utføres fra midlertidig, tørr byggegrop.

Følgende arbeidsgang er tenkt benyttet ved dybde til fjell på ca. 15 m:

1. Forgraving i spuntlinje
2. Ramming av spunt
3. Etablering av bolter i fjell
4. Graving til 1. stagnivå og etablering og oppspenning av stag.
5. Graving til 2. stagnivå og etablering og oppspenning av stag
6. Graving til 3. stagnivå og etablering og oppspenning av stag
7. Graving til 4. stagnivå og etablering og oppspenning av stag
8. Graving til planum/fjell
9. Fylling med sprengstein/fundamentering på peler/pilarer
10. Etablering av bunnplate
11. Suksessiv støping av vegger, kapping av stag og fjerning av puter.
12. Etablering av tak
13. Tilbakefylling

Isjøen:

Rekkefølgen for utførelse av arbeidene er å dele krysningen av Holtekilen i 3 deler der den ene består av fjell og de to andre består av løsmasser. Det etableres spunt mellom de 3 delene. Anlegget gjennomføres i faser slik at fri ferdsel i Holtekilen er sikret på et hvert tidspunkt. Dette vil også muliggjøre ombruk av stiversystemer for spunt. Det er planlagt utgraving innenfor innvendig avstivet spunt til fjell forankret med bolter i spuntfot. Spunten avstives i 2 nivåer med stålprofiler eller rør og med avstivning mellom nivåene.

Der fjell ligger under overkant kulvert, dvs for de 2 delene i løsmasser, vil gravingen bli utført under vann med innvendig vannstand lik utvendig vannstand og lensing når bunnplaten er støpt. Bunnplaten forankres med stålkjernepeler som tar både trykk og strekk. Foringsrør for pelene bores fra sjønivå, og pelene etableres under vann. Foringsrøret må skjæres av i nivå med bunnplaten ved hjelp av dykkere. Prinsippet med lensing etter at bunnplate er støpt er vurdert til å være mest hensiktsmessig med de gitte vanddyp, grunnforhold og løsmasser.

Følgende arbeidsgang er tenkt benyttet ved en dybde til fjell på 20 - 30 m:

1. Ramming av spunt til fjell
2. Etablering av bolter
3. Etablering av 1. og 2. stivernivå under vann
4. Etablering av knekkavstivere
5. Mudring under vann inklusive særskilt behandling og deponering av forurensede masser
6. Utlegging av magerbetong under vann
7. Etablering av stålkjernepeler, avskjæring av foringsrør, montasje av pelehoder
8. Armering og støp av bunnplate under vann
9. Lensing av grop inkludert eventuell vanntetting
10. Suksessiv støp av vegger og dekker med fjerning av stiversystem
11. Tilbakefylling
12. Fjerning av spunt over sjøbunnivå

3.3.3 Kjedevise gjennomgang av traseen.

På grunnlag av det datagrunnlaget som er fremskaffet, er det utført en kjedevise gjennomgang av traseene med hensikt å identifisere områder med geotekniske problemområder og beskrive prinsippløsning.

Profil 0 –2600, Skøyen – Lysaker.

På strekning fra Skøyen til Lysaker følger traseen for alternativ J6/J7 traseen til J5.

Profil 0 – 1250

Fra Skøyen stasjon og frem til ca. profil 700 stiger fjellet opp til ca. kote 11-12. Fjellet faller av frem til profil 1000 med fjelloverflate ned på ca kote –13. Fra profil 1000 og frem til profil 1250 stiger fjellet opp til ca. kote 10.

Fra Skøyen stasjon og frem til profil 600 går man i dagen i åpen skjæring mindre enn 3 m. Fra profil 600 går man videre i kulvert og inn i fjelltunnel ved profil 1250. På denne strekningen etableres det daganlegg med stagforankret spunt rammet til fjell i opptil 4 stagnivåer. På omtrent 100 m av strekning må kulverten fundamenteres på stålkjernepeler. For øvrig fundamenteres kulverten direkte på fjell. Skjæring videre i fjell er på opptil 6 m.

Profil 1250-2620

Fra profil 1250 stiger fjellet videre fra ca. kote 10 til ca. kote 30 ved ca. profil 1500. Videre fra profil 1500 ligger fjellet i dagen/små løsmassemektheter frem til ca. profil 2250 hvor det er en dyprenne med antatt fjelldybder på opptil 15 m, dvs fjelloverflate på ca. kote 5. Fjellet stiger så videre frem mot Lysaker.

På hele denne strekningen går man med fjelltunnel. Tunnelen utføres med vanntett støp på strekningene profil 1250 til 1500 og profil 2000 til 2620. Det er antatt overdekning mindre enn 10 m for strekningen fra profil 2150 til profil 2400.

Profil 2620 – 2960, Lysaker, kryssing av Lysakerelva

Som for tidligere alternativ (J5) kommer tunnelen fra nordøst inn mot Lysaker og krysser under Lysakerelva, under E18. Det er tatt utgangspunkt i løsning med underjordsanlegg for hele denne strekningen.

Profil 2620 – 2665, fra Lilleakerveien til Lysakerelva

Ved profil 2620 er det en bratt fjellskjæring og terrenget varierer mellom ca. kote 13 til 4. I denne skjæringen ligger Lilleakerveien. Mellom Lilleakerveien og Lysakerelva er det oppfyllinger for vegramper, men ellers er terrenget relativt flatt. Opprinnelig terreng, på det flate partiet, antas å ligge på ca. kote 4-5. Elva ligger omtrent i nivå med fjorden. Masser over kote 4 antas å være fyllmasser. Totalsonderinger indikerer også relativt grove masser i de antatt opprinnelige massene.

Fjellet ligger i dagen (ca. kote 4) ved fjellskjæringen og heller ned mot kote -5 under Lysakerelva, profil 2665. Mellom profil 2640 og 2675 indikerer seismikkprofiler en svakhetssone i fjellet. Ut i fra målt seismisk hastighet antas denne å ha "dårlig" til "svært dårlig" bergmassekvalitet.

Profil 2665 – 2690, kryssing av Lysakerelva

Elvebunnen antas å ligge på kote -2 til -3, basert på profiler fra seismikken. Fjellet ligger på ca. kote -5 til -7. Grunnforholdene under elva er ikke kjent, men det antas at grunnen består av bløt leire og silt under et lag med stein/grus øverst ved elvebunnen.

Profil 2690 – 2760, fra Lysakerelva til dagens jernbanetrasé

Terrenget stiger her relativt bratt opp mot eksisterende jernbane. Traseen krysser under et platå som ligger på toppen av en 9 m høy og bratt elveskråning. De øverste meterne antas å bestå av relativt grove fyllmasser. Opprinnelig grunn antas å bestå av leire/silt.

Fjellet antas hovedsakelig å ligge på kote –11 til –6. Enkelte sonderinger viser imidlertid at fjellet lokalt kan ligge så dypt som kote –13 til –14. Ved profil 2700 til 2715 indikerer seismikkprofilen en svakhetsone i fjell. Ut i fra målt seismisk hastighet antas denne å ha "dårlig" til "svært dårlig" bergmassekvalitet.

Profil 2760 – 2960, krysser eksisterende jernbane og E18.

Traseen krysser eksisterende jernbane ved profil 2760 til 2775. Jernbanefyllingen går fra kote 9 til 13. Vest for jernbanen ligger terrenget omtrent på kote 10 og traseen krysser E18 ved profil 2820 til 2860 og videre inn i større fjelloverdekning i profil 2920. Opprinnelige løsmasser antas å bestå av leire/silt, men for de øverste meterne antas fyllmasser. Fjellet ligger omtrent på kote –10 under E18, og stiger frem til fjell i dagen i profil 2920. Byggene på sjøsiden av E18 er i hovedsak antatt å være fundamentert direkte på fjell eller på peler til fjell.

Ved profil 2620 er fjelloverdekningen ca. 10 m. Videre frem mellom ca. profil 2650 og ca. 2850 kommer tunneltaket i løsmasser, og etter profil 2960 er fjelloverdekningen 10 m eller mer. Det er antatt behov for midlertidig sikring basert på frysing for strekningen fra profil 2620 til profil 2960, dvs 340 m.

Profil 2960 – 6130, Lysaker – Holtekilen.

På denne strekningen finnes det generelt lite geodata i traseen. Beskrivelsen baserer seg i hovedtrekk på informasjon hentet fra NGU-publikasjon nr. 58, samt tilliggende geodata fra Fornebu fra egne arkiver. Det er tatt utgangspunkt i løsning med underjordsanlegg for strekningen fra profil 2960 frem til profil 3780 og daganlegg med etablering av kulvert for strekningen videre fra profil 3780 frem til profil 6130.

Profil 2960 – 3780.

På denne strekningen ligger fjellet i hovedsak i dagen/evt. under fylling, varierende fra kote 10 til 55. Omtrent ved profil 3550 er det antatt løsmassemektigheter på opptil 5 m. Denne forsenkningen representerer en svakhetsone i berget som krysser tunneltraséen i retning NØ-SV. Videre frem til profil 3780 er det fjell i dagen/små løsmassemektigheter.

Det er tilfredsstillende fjelloverdekning for å gå med tunnel i fjell for hele denne strekningen. Det er stort sett fjell i dagen over traséen på denne strekningen. Setningsømfintlige løsmasseområder finnes i begrenset grad mot vest og i enkelte dyprenner. Fra profil 2960 til profil 3350 er det stasjon som utføres med vanntett støp. Videre må tunnelen utføres med vanntett støp frem til profil 3780.

Profil 3780 – 4000

På denne strekningen er det antatt løsmassemektigheter på opptil 11 m. Det er antatt at fjellet faller av videre fra kote 25 i profil 3700 til kote 1-2 i profil 3780. Videre stiger fjellet til kote ca. 12-13 frem mot profil 4000 hvor det er fjell i dagen/evt. fylling. Det foreligger data fra området ca 200 m lenger vest, og det er her registrert fjelldybder på opptil 9 m med løsmassemektigheter av et tynt tørrskorpeleirelag over til dels bløt leire.

Påhugget antas å komme i ca. profil 3780. Videre frem etableres daganlegg med etablering av kulvert med stagforankret spunt rammet til fjell, opptil 3 stagnivåer. Skjæring videre i fjell er ca. 17-18 m.

Profil 4000 – 4300

På denne strekningen ligger fjellet i hovedsak i dagen/evt. under fylling, varierende fra kote 10 til 15. Fjelloverdekning på denne strekningen varierer mellom 0 og 7 m.

Det etableres daganlegg med antatt stedvis graveskråning ned til fjell, dvs fyllingsmektigheter mindre enn 3 m. Skjæring i fjell på opptil 20 m.

Profil 4300 – 4380

På denne strekningen er det antatt løsmassemektigheter på opptil 6 m. Det er antatt at fjellet faller videre av fra kote 8 i profil 4300 til kote 3 i profil 4340. Videre stiger fjellet til kote ca. 6 frem mot profil 4380. Det foreligger data fra området ca 100 m lenger nordvest, og det er her registrert løsmassemektigheter på ca. 15 m. I toppen er det 2-3 m med gytje over meget bløt og kompressibel leire.

Det etableres daganlegg med stagforankret spunt rammet til fjell, opptil 2 stagnivåer. Skjæring videre i fjell varierer mellom 5 og 10 m.

Profil 4380 – 5270

Videre stiger fjellet til kote 13 frem mot profil 4400 der traseen går i en fjellrygg frem til profil 5250. Fjellet faller så av igjen til ca. kote 8-9 frem mot profil 5270. Det er antatt at det stedvis på strekningen er fylling. Terrengoverflaten varierer mellom ca. kote 10 og 15.

Det etableres daganlegg med antatt stedvis graveskråning ned til fjell, dvs fyllingsmektigheter mindre enn 3 m. Skjæring i fjell på opptil 15 m. Stasjon kommer i fjellskjæring mellom profil 4530 og profil 4880.

Profil 5270 – 5380

På denne strekningen er det antatt løsmassemektigheter på opptil 5 m. En dyprenne fra vest avsluttes på skrå over traseen. Fjellet ligger på ca. kote 7.

Det etableres daganlegg med stagforankret spunt rammet til fjell, ett stagnivå. Skjæring videre i fjell på ca. 13-14 m.

Profil 5380 – 5600

Traseen ligger her på kanten av en dyprenne frem til profil 5600, med fjell i dagen/evt. fylling mot nord og løsmasser videre ut mot syd. På denne strekningen er det antatt løsmassemektigheter varierende mellom 3-5 m i senterlinjen, muligens større mektigheter videre ut mot syd.

Det etableres daganlegg med antatt stedvis graveskråning ned til fjell, dvs fyllingsmektigheter i størrelsesorden 3 m. Skjæring i fjell på opptil 17 m.

Profil 5600 – 5800

Videre fra profil 5600 og frem til profil 5750 faller fjellet av fra kote 6 til kote -17 med løsmassemektighet på opptil 20 m. Fra profil 5750 og frem til profil 5825 stiger fjellet til dagen igjen/evt. fylling, ca kote 3-4. Det foreligger data fra området ca profil 5700 til 5800, og det er her registrert løsmassemektigheter på 6 til 23 m. I toppen er det torv og gytje og videre ned er det bløt og kompressibel leire.

Det etableres daganlegg med stagforankret spunt rammet til fjell og sikret med fotbolter. For strekningen fra profil 5600 og videre frem til profil 5800 er det opptil 4 stagnivåer. For strekningen fra profil 5650 til profil 5800 er det utgraving til planum ca. 13-15 m under topp spunt. På denne strekningen fundamenteres kulverten på stålkjernepeler.

Profil 5800 – 6130

På den siste strekning frem til Holtekilen er det stedvis fjell i dagen og det er antatt små løsmassemektigheter.

Det etableres daganlegg med stagforankret spunt rammet til fjell med opptil 1-2 stagnivåer på strekningen fra profil 5910 til profil 5970. Forøvrig graves det med graveskråning ned til fjell. Skjæring videre i fjell er på ca. 13-14 m.

Profil 6130 – 6550 (Holtekilen)

Det er utført refraksjonsseismikk i profil over Holtekilen. Fjellet faller av fra kote ca. 0 i profil 6130 (i strandkanten) ned til kote -37 i profil 6250. Videre stiger fjellet til kote -6 i profil 6370 (omtrent midt i Holtekilen). Fjellet faller så av igjen til kote -30 i profil 6470 og stiger opp til kote 0 i profil 6550 (på vestsiden av Holtekilen). Seismikkprofilen indikerer løsmassemektigheter på opptil 27 m (sjøbunn varierer fra ca. kote -10 til ca. kote -13).

Det er registrert fire lavhastighetssoner i berggrunnen. Disse har seismisk hastighet på 2000-2600 m/s, noe som indikerer svært dårlig bergmassekvalitet. I overflaten har disse sonene en bredde på fra 7-30 m.

Her benyttes løsning som beskrevet foran om konstruksjoner i sjøen.

Profil 6550 – 10000, Holtekilen til Sandvika

På strekning vest for Holtekilen er det tatt utgangspunkt i beskrivelse som tidligere er utført for alternativ J4/J5. Fra Holtekilen og frem til Høvik følger imidlertid alternativ J6/J7 en trasé som ikke inngår i tidligere planarbeider. Fra Høvik og frem til Sandvika er det tilsvarende trasé som for alternativ J4/J5. Det er generelt lite informasjon om grunnforholdene på denne strekningen, og vurderingen er derfor usikker.

Det er på denne strekningen tilsvarende topografi som på Fornebu. Terrengformasjonene preges av sedimentbergarter med strøk NØ-SV, dvs med langstrakte fjellrygger med løsmassefylte renner mellom ryggene.

Profil 6550 – 8150

For rennene frem til profil 8000 er det antatt løsmassemektigheter på generelt 5 m, men på opptil 10 m dybde i ca. profil 6800, dvs fjelloverflate ikke lavere enn ca. kote 5. På hele denne strekningen går man med fjelltunnel.

Profil 8150 – 8600

Fjellet faller av fra ca. kote 37 i profil 8150 til ca. kote 9 i profil 8350, dvs fjelldybde på ca. 20 m. Videre stiger fjellet opp til kote 33 i profil 8600, dvs fjell i dagen.

På hele denne strekningen går man med fjelltunnel med vanntett støp. Det er antatt svært liten eller ingen overdekning for strekningen fra profil 8320 til profil 8490.

Profil 8600 – 9000

Videre frem til profil 9000 er det antatt fjell i dagen/små løsmassemektigheter. På hele denne strekningen går man med fjelltunnel.

Profil 9000 – 9250

Videre fra profil 9000 er det utført enkelte fjellkontrollboringer i linja som indikerer fjelldybder på ca. 5 m, dvs fjell på kote ca. 15. Det etableres daganlegg med antatt stedvis graveskråning ned til fjell og stedvis stagforankret spunt med opptil 2 stagnivåer. Skjæring i fjell på opptil 17 m.

Profil 9250 – 9670

Fra profil 9250 stiger fjellet fra ca. kote 15 til ca. kote 35 i profil 9400 for så falle av igjen til kote 25 i profil 9670. På denne strekningen går man med fjelltunnel.

Profil 9670 – 10000

Her går traseen i fjellskjæring langs Engervannet og frem til Sandvika stasjon.

3.4 Vurdering av etappeutbygging for jernbanealternativene

Alternativene J5, J6 og J7 egner seg ikke for en etappevis utbygging. De vil måtte gjennomføres som en samlet utbygging. H2B med buttspor kan derimot gjennomføres i to etapper der buttsporet på strekningen Lysaker - Fornebu kan bygges ut og settes i drift før dobbeltsporet Lysaker - Sandvika ferdigstilles.

3.4.1 Etappeutbygging av H2B

Det er mulig å bygge en buttsporløsning til Telenor som første etappe av nytt dobbeltspor. Men ved bruk av midlertidige sporomlegginger vest for Lysaker, vil buttsporet til Fornebu kunne bygges og settes i drift, før nytt dobbeltspor mellom Lysaker og Sandvika. Kostnadene ved en slik løsning er ikke kalkulert, men vil være av marginal størrelse i forhold til de totale prosjektkostnadene.

3.4.2 Etappeutbygging av J5, J6 og J7

Alternativene gjennom ført som første etappe for jernbane betjening av Fornebu synes ikke å være hensiktsmessig. Det er teoretisk mulig å sette trafikk på et "midlertidig buttspor" fra Skøyen til Fornebu, mens en bygger resten av strekningen til Sandvika. Ved gjennomføringen av anlegget vil samtidige aktiviteter på hele anlegget være gunstigst, slik at byggetiden kan begrenses. Av hensyn til ulempene i byggeperioden og av økonomiske grunner, vil en optimal byggetid være så kort at det ikke vil være aktuelt å sette trafikk på anlegget før det er fullstendig ferdig (4-5 år).

Om anlegget skulle gjennomføres som første etappe til Fornebu for deretter å ligge på vent synes helt urimelig i forhold til beslutningen om nytt dobbeltspor Sandvika - Asker. En slik første etappe vil binde ca 65% av investeringene (3-4mrd NOK), noe som synes å være en urimelig kostbar forskuttering av banebetjening til Fornebu.

3.5 Prosjektkostnader

Når en sammenlikner kombinasjoner av alternativer med beste flatedekning, og som er trafikalt like robuste, vil alternativ H2B med butt videreført med kombibane til Norske Skog, kreve lavere investering uansett sammenlikning med noe annet alternativ med supplerende system.

Det er også dette alternativet som den laveste andel av kalkylen med usikkerhet på $\pm 40\%$. I dette alternativet er det kun kostnader knyttet til de supplerende systemene som har denne sikkerheten, mens jernbanealternativet er kalkulert på hovedplan nivå med en usikkerhet på $\pm 20\%$. For kombinasjoner med J-alternativene vil usikkerheten i kalkylene gjennomsnittlig ligge på $\pm 30\%$.

	+ H1 O justert	+ H1 OT justert	+ H1 OTT justert
H2B med jernbane i buttspor til Telenor og videreføring som kombibane til Norske Skog	3 ,32	3 ,65	4 ,13
J 5 supplert med kombibane fra ny Lysaker stasjon til Norske Skog			4, 28
J6 supplert med bybane fra Lilleaker over Lysaker til Norske skog			5, 68
J7 supplert med bybane fra Lilleaker over Lysaker til Norske skog			4, 74

Tabell 3-0 Prosjektkostnader for jernbane med supplerende tilbud på Fornebu i mrd. NOK 1998 (I tillegg kommer kostnader for tilkøpling av kombibane til bybanenettet i Oslo med fra 60-100 mill. NOK avhengig av alternativ i Oslo.)

3.5.1 Kostnader for nytt dobbeltspor

H2B-alternativets kostnader varierer med valgt løsning i Oslo, men uansett løsning i Oslo vil H2B ligge lavere enn noe J-alternativ. Av J-alternativene er det J5 som har de laveste anleggskostnadene.

	H2B			J5 justert	J6	J7
	HO 1 justert	H1 OT justert	H1 OTT justert			
Prosjektkostnad Skøyen - Lysaker	620	950	1 430			
Prosjektkostnad Lysaker - Sandvika	2 190	2 190	2 190			
Prosjektkostnad Skøyen- Sandvika	2 810	3 140	3 620	3 990	5 230	4 290

Tabell 3-1 Beregnende prosjektkostnader alternativer for nytt dobbeltspor i mill. NOK 1998

Tabell 4-1 viser prosjektkostnader for de ulike jernbanealternativene mellom Skøyen og Sandvika. Det fremgår at uansett om det velges dagløsning eller tunnellsøsning for H-alternativene i Oslo, så vil H-alternativene få lavere prosjektkostnad enn noe J-alternativ. Det presiseres at H-alternativene og J5 har oppjusterte kostnader (utført av Jernbaneverket des. 1998) av tidligere kostnadsberegninger, basert på hovedplaner for alternativene. Usikkerhet for disse kostnadsoverslagene for H og J5 er ca +-20%. For J6 og J7 er kostnadene basert på foreliggende utredning, hvor kostnadsberegning er utført etter samme metode, men med større usikkerhet når det gjelder grunnforhold. Usikkerheten for selve anleggskostnadene er ikke høyere enn +- 40%. Usikkerhet for tekniske anlegg antas å ligge på +- 30%. Anleggskostnadene utgjør de største kostnader og samlet usikkerhet vil ligge mellom +- 40% og +- 30%.

3.5.2 Kostnader for supplerende systemer

I tabellen nedenfor vises kostnader for supplerende systemer. Disse er basert på kostnadsberegninger utført av Norconsult i mars 1998, justert i hht endringer i traséne ved tilpassing til kommunedelplanens arealdel.. I tabellen skilles mellom kostnader på Fornebu og i Oslo (for bybane/kombibane). Det fremgår at automatbane vil kreve de største eller like store investeringer uansett valg av alternativ for nytt dobbeltspor. For en automatbane vil det også være nødvendig med et eget serviceanlegg tilknyttet traséen. Ellers ligger prisen for supplerende tilbud på Fornebu fra 290 mill NOK til vel 720 mill NOK avhengig av system og hvor langt inn i området den skal føres.

Buss inkl. kollektivfelter på Fornebu som supplerer til alle alternativer for nytt dobbeltspor	70
Jernbane i buttspor til Telenor som supplerer av H2B	360
Jernbane i buttspor til Senter som supplerer av H2B	500
Jernbane i buttspor til Telenor med videreføring som kombibane til Norske Skog som supplerer av H2B	510
Jernbane i buttspor til senter med videreføring som kombibane til Norske Skog som supplerer av H2B	590
Kombibane fra Lysaker til Norske Skog som supplerer av H2B	400
Kombibane fra Lysaker til Norske Skog som supplerer av J5	290
Bybane fra Lilleaker over Lysaker til Norske Skog som supplerer av J5, J6 og J7	450
Automatbane fra Lysaker st. fram til Norske Skog, inkl. serviceanlegg som supplerer av H2B	720
Automatbane fra Lysaker st. fram til Norske Skog, inkl. serviceanlegg som supplerer av J5	590

Tabell 3-2 Kostnader for supplerende systemer til nytt dobbeltspor i mill. NOK 1998

3.5.3 Kostnader for kombibane i Oslo

Kostnadene i Oslo er avhengig av hvilken trase som velges, enten via eks spor i Drammensveien, nytt spor i Bygdøy allé eller innføring over Filipstad. Kostnadene er hentet fra Norconsults utredning av banebetjening av Fornebu datert mars 1998.

Tilkopling på Skøyen med videreføring i dagens trasé i Drammensveien	100
Ny trasé i Bygdøy allé	90
Fra Skøyen i egen trasé på Filipstad og tilkopling i Vika	60

Tabell 4-3 Prosjektkostnader for kombibane i Oslo, mill NOK 1998

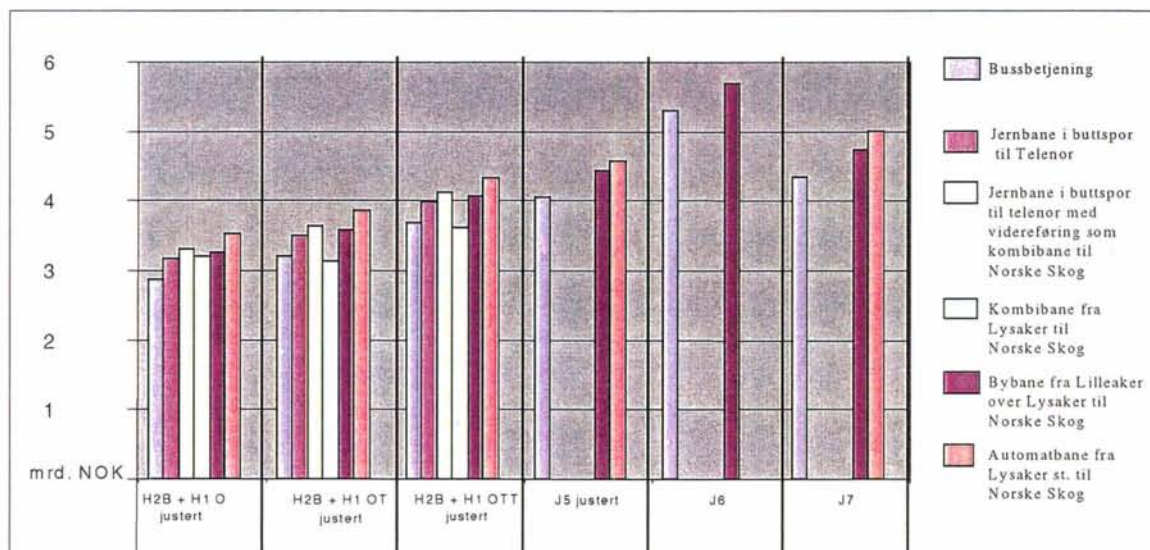
3.5.4 Sammenstilling av kostnader

Samlet vil de aktuelle kombinasjoner av jernbaneløsninger og supplerende tilbud beløpe seg til mellom i underkant av 3 mrd. NOK for H2B med bussbetjening av Fornebu, til ca 5,7 mrd. NOK for J6 supplert med bybane. Tallene er vist i tabell nedenfor. Tabellen viser aktuelle kombinasjoner av jernbanealternativer og supplerende tilbud. Det er teoretisk mulig å vise andre kombinasjoner, men er ikke satt i tabellen.

Når en sammenlikner kombinasjoner av alternativer med tilnærmet samme flatedekning og som er trafikalt like robuste, vil alternativ H2B med butt videreført med kombibane til Norske Skog kreve lavere investering uansett sammenlikning med noe annet alternativ med supplerende system.

	H2B			J5 justert	J6	J7
	+ H1 O justert	+ H1 OT justert	+ H1 OTT justert			
Buss	2 880	3 210	3 690	4 060	5 300	4 360
Jernbane i buttspor til Telenor	3 170	3 500	3 980			
Jernbane i buttspor til Telenor med videreføring som kombibane til Norske Skog	3 320	3 650	4 130			
Kombibane fra Lysaker til Norske Skog	3 210	3 140	3 620	4 280		
Bybane fra Lilleaker over Lysaker til Norske Skog	3 260	3 590	4 070	4 440	5 680	4 740
Automatbane fra Lysaker st. fram til Norske Skog	3 530	3 860	4 340	4 580	5 950	5 010

Tabell 3-4 Prosjektkostnader for jernbane med supplerende tilbud på Fomebu i 1000 mill. NOK 1998 I tillegg kommer kostnader for tilkøpling av kombibane til bybanenettet i Oslo med fra 60-100 mill. NOK avhengig av alternativ i Oslo.



Figur 4-1 Grafisk fremstilling av prosjektkostnader for aktuelle kombinasjoner av jernbane og supplerende systemer

4 VURDERTE KONSEKVENSER

4.1 Utbyggingsmønster og byutvikling

Konsekvenser for utbyggingsmønster og byutvikling er i første rekke knyttet til jernbanealternativenes konsekvenser for Lysaker og Fornebu som knutepunkt og dermed katalysator for byutvikling.

Alternativene H2B, J6 og sammenligningsgrunnlaget medfører en forsterkning eller status quo for knutepunktet Lysaker. I alternativ J5 trekkes knutepunktet sydover, og i J7 vil Lysaker ikke lenger være et regionalt knutepunkt. Alternativ J6 opprettholder Lysaker som knutepunkt. Fornebu stasjon i J7 vil ikke få betydning som knutepunkt. Alternativ J5 dekker Fornebu men er plassert noe mer perifert i forhold til de tyngste utbyggingsområdene.

De forskjellige alternativer for supplerende banebetjening av Fornebu skiller seg ikke vesentlig fra hverandre for dette temaet.

4.1.1 Definisjoner

Utbyggingsmønster defineres som fysisk organisering av utbygging. I dette inngår bebyggelsesmønster (eiendommer, tomter), bebyggelsesstruktur, infrastruktur mm.

Byutvikling defineres som endring og vekst i det fysiske rom; transformasjon og ekspansjon.

I denne sammenheng vektlegges i hvilken grad alternativene stimulerer til endring. Konsekvenser for planlagt byutvikling på grunn av anleggsvirksomhet er omtalt under kapittel 5.2 Arealinngrep.

4.1.2 Fornebu

Kommunedelplan 1 for området ble vedtatt i Bærum kommunestyre 27. november 1996. Hovedtrekkene i arealbruken er nedfelt i denne planen. Foreløpig utkast til kommunedelplan 2 for Fornebuområdet er datert 01.12.98.

Visjoner og mål i planen er knyttet til ”mennesket i sentrum”, ”et godt nærmiljø”, ”næringsliv og sysselsetting” og ”boligbygging”. Ved planutformingen fremheves kvaliteter / intensjoner knyttet til fleksibilitet (utbyggingstakt), grøntstrukturen, trafikksystem og inndeling i hensiktsmessige delområder. Plankonsept utarbeidet av arkitektkontoret Helin og Siitonen er valgt, og bearbeides videre.

4.1.3 Lysaker

I Lysakerområdet er det i dag ca 430 000 kvm næringsareal, som huser ca 16.000 arbeidsplasser. Planlagte nybygg utgjør ca 300 000 kvm næringsareal og ca 12.000 arbeidsplasser.¹

Melding for utbygging av "Lilleaker syd", området nord for Lysaker stasjon, ligger ute til offentlig høring i periode 11.01 - 01.03.99.²

Utvikling av området umiddelbart nord og syd for Lysaker stasjon er stilt i bero i påvente av avklaring av løsning for vestkorridoren og banebetjening av Fornebuområdet.

4.1.4 Vurdering av utbyggingsmønster og byutvikling på Fornebu.

Jernbanealternativet H2B berører ikke Fornebu.

Alternativ J5 medfører en stasjonsplassering under Polhøgda, og vil gi et kollektivt knutepunkt helt nord på Fornebu. Det vil være naturlig at dette får konsekvenser for utbyggingsmønsteret i dette området.

Jernbanealternativene J6 vil få stasjon sentralt på Fornebulandet, og være med på å bygge opp under de sentrale byutviklingsgrep i kommunedelplanen. Alt J7 vil derimot svekke Lysaker/Fornebu ved at knutepunktfunksjonen blir splittet. Sandvika og Skøyen vil ta over som regionale knutepunkter, i og med at de dekker alle togprodukter samt lokale og regionale ruter for buss (Sandvika) og bane (Skøyen).

Tiltakets ulike trasé-alternativer for supplerende banebetjening er tilpasset planene for utvikling på Fornebu. Traséene følger de overordnede veistrukturane, og er med på å understreke ønsket inndeling i delområder, og plassering av stasjoner og holdeplasser gir god dekning.

4.1.5 Vurdering av utbyggingsmønster og byutvikling i Lysakerområdet.

Avklaring av stasjonsområdet på Lysaker vil være en katalysator for videre byutvikling på Lysaker. Dels fordi en manglende avklaring av løsning har bremsset utviklingen nær stasjonen, og dels den synergieffekten et godt utviklet knutepunkt vil ha for etableringslyst og nye investeringer.

Sammenligningsalternativet medfører ikke endringer på Lysaker. Alternativet innebærer imidlertid et valg, slik at de sentrale deler av Lysaker kan slutføres.

¹ I følge oversikt utarbeidet av Lysakerelven Næringsvei (LN), presentert i "Lysakerelven" nr. 1, juli 1998.

² Melding etter plan- og bygningsloven kap. VII-a, §33-3. Utbygging av Lilleaker syd. For Eiendomsspar AS, Lilleakerveien 4 ANS, c/o Tchudi & Mallings Eiendom AS og Mustad Eiendom AS.

Løsning av jernbanen etter alternativ H2B medfører en utvidelse og forsterkning av knutepunktet på Lysaker. Ny stasjonsløsning kan inneholde tiltak for å redusere anleggets barriereeffekt nord/syd. Alternativ J5 medfører nytt stasjonsanlegg under Polhøgda. Dagens stasjonsanlegg legges ned, men sporene opprettholdes. Stasjonsanlegget og knutepunktet trekkes dermed syddover i Lysakerområdet. Minimale arealer frigis som følge av nedleggelsen av eksisterende Lysaker stasjon og barriereeffekten vil opprettholdes.

Løsning av jernbanen etter alternativ J6 medfører underjordisk stasjon tilknyttet dagens Lysaker stasjon. Ny stasjonsløsning kan bidra til å redusere anleggets barriereeffekt nord/syd og også gi nye forbindelser på tvers av E18. I alternativ J7 reduseres Lysakers rolle som knutepunkt i betydelig grad. Eksisterende spor, stasjon og barriereeffekt opprettholdes

Alternativer for supplerende banebetjening i form av jernbanespor til butt eller kombibaner medfører alene ikke endringer på Lysaker. Traséløsninger for automatbane og bybane vil hovedsakelig følge eksisterende vei /trafikkanlegg og gå i tunnel, og forventes ikke å gi vesentlige føringer for utviklingsmønster og byutvikling på denne strekningen.

4.1.6 Oppsummering

Konsekvenser for utbyggingsmønster og byutvikling er i første rekke knyttet til jernbanealternativenes konsekvenser for Lysaker som knutepunkt og katalysator for byutvikling. Alternativene H2B, J6 og sammenligningsgrunnlaget medfører en forsterkning eller status quo for knutepunktet Lysaker. I alternativ J5 trekkes knutepunktet syddover, og i J7 reduseres Lysakers rolle som knutepunkt. Alternativ J6 opprettholder Lysaker som knutepunkt. Fornebu stasjon i J7 vil ikke få betydning som knutepunkt. Alternativ J5 dekker Fornebu men er plassert noe mer perifert i forhold til de tyngste utbyggingsområdene.

De forskjellige alternativer for supplerende banebetjening av Fornebu skiller seg ikke vesentlig fra hverandre for dette temaet.

Vurdering av alternativene er sammenfattet i tabellen på neste side.

Alternativ nytt dobbeltspor	Sammen- liknings- grunnlaget	H2B	J5	J6	J7
Alternative supplement for betjening av Fornebu					
Buss	Knutepunkt Lysaker opp- rettholdes	Forsterkning av knutepunktet Lysaker.	Knutepunktet på Lysaker trekkes sydover.	Knutepunktet på Lysaker trekkes sydover.	Delt knute- punkt på Lysaker og Fornebu.
Jernbane, buttspor		Forsterkning av knutepunktet Lysaker. Buttspor tilpasset overordnede planer.	Knutepunktet på Lysaker trekkes sydover. Buttspor tilpasset overordnede planer.		
Jernbane, butt (+ kombibane)		Som over	Som over		
Kombibane		Som over	Som over		
Automatbane		Som over	Som over		
Bybane		Som over	Som over	Som over Bybane tilpasset overordnede planer.	Som over Bybane tilpasset overordnede planer.

4.2 Arealinngrep

På Lysaker berøres i første rekke eksisterende stasjonsanlegg. For alternativene "Bybane" og "Automatbane" under supplerende banebetjening, vil nye traséer legge beslag på arealer mellom Lysaker og Fornebu, fortrinnsvis veiareal, og i form av ny brokonstruksjon over E18.

Konsekvenser av arealinngrep vil i første rekke omfatte alternativene J6 og J7 på Fornebu. Jernbanetraséene over Fornebu anlegges i kulvert, og vil dermed legge tunge føringer for utbyggingstakten for overliggende bebyggelse. Supplerende banebetjening av Fornebu vil hovedsakelig ligge i eller under fremtidig hovedveistruktur og bør kunne anlegges samtidig med denne. Stasjonsnedganger (buttspor, automatbane) bør kunne integreres i fremtidig bebyggelse eller veisnitt.

4.2.1 Beskrivelse

Arealoversikt fremgår av tegningene C 1- 8, plan og profiltegnene i Tegningeheftet, og tegningene X 1 og X 2 som viser anleggsområder og anleggsveier samt byggtekniske løsninger langs traséene. Det er skilt mellom arealer med anlegg i dagen, dagstrekninger og kulverter, og tunneler. Det er ikke regnet med at jernbanearreal på Lysaker eller i Dagens traséer vil bli frigitt til annet formål som følge av en utbygging.

For uttegning av arealer er det benyttet følgende tverrprofiler: I dagen; tog 12,00 meter, kombibane / bybane 8,15 meter (trikk) og automatbane 9,50 meter (T-bane). For kulvert er det benyttet for tog 12,00 meter, kombibane/ bybane 8,40 meter og for automatbane 9,30 meter. Areal til stasjonsanlegg og holdeplasser er grovt inntegnet. På Lysaker legges eksisterende arealbruk til grunn for vurdering av konsekvenser for funksjoner. På Fornebu legges arealbruk som angitt i kommunedelplanen til grunn for vurderingene.

4.2.2 Vurdering

På Lysaker berøres i første rekke eksisterende stasjonsanlegg, med utvidelse (H2B og supplerende banebetjening, J6) eller reduksjon (J5, J7). Enkelte alternativer gir nye stasjonsatkomster til underjordiske stasjonsanlegg (J5, J6), som kan innpasses i eksisterende knutepunkt eller bebyggelsesstruktur. Alternativ J6 vil medføre konsekvenser for E18 i anleggsperioden. For alternativene "Bybane" og "Automatbane" under supplerende banebetjening, vil nye traséer legge beslag på arealer mellom Lysaker og Fornebu, fortrinnsvis veiareal, og i form av ny brokonstruksjon over E18. I tillegg vil "Automatbanen" kreve eget service- og vedlikeholdsanlegg. Det er ikke tatt standpunkt til hvor dette skal ligge, men kostnadene er tatt inn i kalkylen.

På Fornebu vil alternative jernbanetraséer gå under bakken. Stasjonsnedganger kan tilpasses foreslått utbyggingsmønster. For alternativene J6 og J7 vil traséen over Fornebu anlegges i kulvert, og vil dermed legge tunge føringer for utbyggingstakten for overliggende bebyggelse.

Supplerende banebetjening av Fornebu vil hovedsakelig ligge i eller under fremtidig hovedveistruktur og bør kunne anlegges samtidig med denne. Stasjonsnedganger (buttspor, automatbane) bør kunne integreres i fremtidig bebyggelse eller veisnitt.

4.2.3 Oppsummering

Oppsummering av arealinngrep og konsekvenser av dette er samlet i tabellen nedenfor.

Alternativ nytt dobbeltspor	Sammen-likningsgrunnlaget	H2B	J5	J6	J7
Alternative supplement for betjening av Fornebu					
Buss	Ingen vesentlige konsekvenser	Stasjonsanlegg må utvides på Lysaker	Ingen vesentlige konsekvenser	Bebyggelse over kulvert på Fornebu må tilpasses. Arealinngrep i anleggsperioden på Lysaker.	Bebyggelse over kulvert på Fornebu må tilpasses.
Jernbane, buttspor		Som over	Som over		
Jernbane, butt (+ kombibane)		Som over	Som over		
Kombibane		Som over	Som over		
Automatbane		Som over	Som over pluss ny trasé mellom Lysaker og Fornebu delvis på bru og i eks. veianlegg.		
Bybane		Som over	Som over pluss ny trasé mellom Lysaker og Fornebu delvis på bru og i eks. veianlegg.	Som over	Som over

4.3 Naturmiljø

Jernbanealternativene H2B med varianter i Oslo og J5, er vurdert til ikke å medføre vesentlige konsekvenser for naturmiljøet. For J6 og J7 knytter det seg usikkerhet til konsekvenser ved kryssing av Holtekilen og naturvernområdet ved Storøykilen, selv om der velges en skånsom løsning, her vil videre utredning være påkrevet.

Av de supplerende kollektivsystemene vurderes alle å ha minimale konsekvenser, bortsett fra løsninger med bare buss som vil medføre merkbare lokal forurensning.

4.3.1 Jernbanealternativene

I konsekvensutredningen for nytt dobbeltspor Skøyen-Asker fase 2, er konklusjonen at alt J4/5 er å foretrekke mht til konsekvenser for naturmiljøet. På strekningen Skøyen-Lysaker-Stabekk vil ingen av alternativene få nevnerverdige konsekvenser for naturmiljøet. Dette under den forutsetning av at dagalternativet på strekningen Skøyen-Lysaker ikke medfører utfylling eller ytterligere gjenbygging av Lysakerelva. Det pekes videre på betydningen av Engervannet mht det rike fuglelivet knyttet til vannet og området rundt. I denne utredningsprosessen vil alle alternativer som berører strekninger som er dekket av nevnte konsekvensutredning ikke medføre endringer mht naturmiljøet.

De jernbanealternativene som medfører kryssing av Lysakerelva og Holtekilen er J6 og J7. Ved kryssing av Lysakerelva vil det ikke være vesentlige konsekvenser. Tunnelene under elva vil drives med anvendelse av fryseteknikk, slik at elva ikke blir berørt av anleggsvirksomhet.

Derimot vil kryssingen av Holtekilen måtte gjennomføres som daganlegg med en grunn løsning, av hensyn til stigningen opp til Sandvika. Det har været vurdert to løsninger for Holtekilen, "senketunnel" eller støpt kulvert i tørr byggegrop. Senketunnel vil medføre mudring i Holtekilen for plassering av tunnel i grøft onder vann. Støpt kulvert vil medføre driving av spunt i tre byggetrinn over kilen slik at tørr byggegrop kan etableres ved utpumping av vann og sedimenter. Tørr byggegrop ansees å ha minst skadevirkning, i og med at bunnslammet i Holtekilen inneholder høye konsentrasjoner av tungmetaller og oljeforurensning³. Spunting vil virvle opp sedimenter, men langt mindre enn ved mudring. Massene kan tas ut innenfor byggegroppen og behandles med lav risiko for naturmiljøet på stedet.

Det må imidlertid påpekes at det er risiko for ved metoden og at konsekvensene må utredes detaljert om et av alternativene J6/7 er aktuelle for videre utredning.

Kulverten berører dessuten det foreslåtte naturvernområdet rundt Storøykilen i nordøst. Det bør tilstrebes å justere traséen noe slik at området berøres i minst mulig grad av anleggsarbeidene.

³ "Etterbruk av Fornebu - konsekvensutredning, kap.: 5.3.3 Maritim forurensning: " De avsluttende undersøkelser av Holtekilen og Storøykilen har gitt følgende konklusjoner: Det er påvist høye konsentrasjoner av PCB, PAH, THC, kvikksølv og kadmium.."

4.3.2 Supplerende systemer

De aller fleste supplerende systemer for kollektivbetjening av Fornebu er basert på ulike baneløsninger. Disse medfører ingen konsekvenser for naturmiljøet lokalt.

Der jernbane suppleres med buss som eneste system, antas belastningen fra buss (60-65 busser pr time) bli så høyt at det lokalt vil gi merkbare utslipp av nitrogenoksyd og kulldioksyd, samt partikkelforurensning (sot). Det er lite ønskelig at Fornebuområdet skal få denne belastningen i tillegg til belastningen fra E-18.

Avbøtende tiltak kan være å velge teknologi basert på gass, og eller hybridløsninger med gass/akkumulator. Kostnader og tilgjengelig materiell er ikke utredet.

4.4 Konsekvenser i anleggsfasen

Av jernbanealternativene er det J6 og J7 som representerer de mest komplisert løsninger mht anleggsdrift. For Lysakerområdet vil J5, J6 og J7 som krysser under Lysakerelven og E-18 medføre omfattende anleggsvirksomhet i et sterkt trafikkert område og vurderes derfor å ha betydelige konsekvenser for avvikling av trafikk i området under anleggsperioden. H2B medfører langt mindre konsekvenser. Risiko og ulemper ved anleggstrafikk i Strandalléen i alternativene J6 og J7 vurderes som svært alvorlig.

Alle alternativer gir store masseoverskudd med derav følgende transportbehov. Transportbehovet vil være lavest for H2B. Høyest transportbehov er representert ved alternativ J6.

Deponering av masser er ikke vurdert i silingsfasen.

4.4.1 Anleggsdrift

Jernbanealternativene

H-alternativene

H2B med tre alternative løsninger er tidligere utredet i Konsekvensutredning for nytt dobbeltspor Skøyen-Asker fase 2. I arbeidet med kommunedelplan for nytt dobbeltspor i Oslo er alternativene justert noe, men skiller seg ikke ut mht til konsekvenser av anleggsdriften.

J5-justert

J5 er justert mht til plassering av Lysaker stasjon, som er trukket lengre vest og tenkes gjennomført som fjellanlegg under Polhøgda. Plassering av riggområder vil i Oslo bli ved Skøyen mellom Sigurd Iversens vei og dagens sporområde. På Lysaker vil det i forbindelse med frysing av løsmasser i Lysakersnittet måtte etableres mindre riggområder og anlegg langs linjen på ledige arealer. Vertikale fryserør må bores langs hele linjen, dette vil medføre anleggsdrift og konstruksjoner på tvers av E-18 i perioden. Videre vil det i Bærum etableres

riggområde i Dumpa på Fornebu og ved Blommenholm skole, med påhugg til fjelltunnelene. På Lysaker vil det være mindre riggområder knyttet til atkomsttunnelene til stasjonen.

J6 og J7

Alternativene tilsvarende J5 i Oslo. Men ny gangkulvert under E-18 vil berøre trafikken på E-18 i tillegg. Over Fornebu fra dagens Snarøyvei vil anlegget bli i åpen byggegrop med atkomst for anleggstrafikk fra Snarøyveien i øst, og fra Oksenøyveien i vest. Kryssingen av Holtekilen krever også atkomst fra Høvik via Strandalléen. Alternativet vil i liket med J5, kreve atkomst til riggområde ved Blommenholm skole.

Supplerende systemer

Buttspor fra H2B

Det forutsettes felles riggområde H2B og omlegging av lokalspor og buttspor etablert ved Vollsveien vest for Lysaker stasjon. På Fornebu vil buttspor ligge i kulvert fra Oksenøyveien, og det anlegges riggområde i Dumpa ved påhugget.

Automatbane

Utbygging av automatbane må koordineres med vegutbyggingen på Fornebu fra krysset Oksenøyveien/Snarøyveien. Mellom Lysaker stasjon og Snarøyveien er traséen dels i kulvert, dels som bro og dels som tunnel. Anlegget er komplisert mht tilgjengelighet til eiendommene rundt Teleplanlokket. For bygging av bro over E-18 og Tjernsmyr vil det bli nødvendig med riggområde ved Grønerbygget og ved påhugget til tunnel ved Prof. Kohts vei.

Bybane

En bybane vil følge samme trasé som automatbane, men vil ikke i samme grad påvirke tilgjengeligheten fordi det er et overflateanlegg som bygges med stor grad av tilpassing. Med for kryssing av E-18 og fremføring til Lysaker stasjon er anlegget tilsvarende som for automatbane.

4.4.2 Transport og trafikale forhold

Anleggstrafikken vil i hovedsak bli rutet direkte til overordnet vegsystem der dette er mulig. Anleggstrafikken på Skøyen vil berøre boligene langs Sigurd Iversens vei uansett hvilket alternativ som velges i Oslo. Men J-alternativene vil få en betydelig større uttransport av masser enn overflatealternativene.

På Lysaker vil det være anleggstrafikk knyttet til frysearbeidene, atkomsttunnelene og kulvertkryssingen av E-18, men denne trafikken vil ikke berøre boliger.

Anleggstrafikken til riggområdet ved Holtekilen vil kunne berøre boligene i Oksenøyveien. Det ville ellers ikke være anleggstrafikk i Oksenøyveien i forbindelse med utbyggingen av Fornebu. For atkomst til nordsiden av Holtekilen vil anleggstrafikken i Strandalléen gå gjennom boligområder med lav trafikk og hastighet. Ulemper og risiko ved slik trafikk vurderes som alvorlig, men synes ikke å være mulig å unngå ved alternativene J6 og J7.

5 SAMMENSTILLING OG SAMLET VURDERING

Nedenfor presenteres en sammenstilling av de viktigste konsekvenser. Sammenstillingen inneholder alle alternativer som er utredet, men presenterer ikke alle varianter/kombinasjoner. Alternativene er sammenlignet mot sammenligningsgrunnlaget.

Den samlede vurdering skal gi grunnlag for anbefaling av hvilke alternative løsninger som bør legges til grunn for kollektivbetjening av Fornebu, og føres videre i utredningsprosessen. Vurderingen rangerer alternativene mht måloppnåelse i forhold til kriteriene i utredningsprogrammet mht RPR for samordnet arealbruk og transport, spesifisert slik:

- Regional/lokal tilknytning
- Flatedekning og tilgjengelighet
- Kapasitet (vogner, spor, gatenett)
- Samspill mellom transportmidler
- Orienterbarhet
- Lysaker som knutepunkt

Når det gjelder tekniske- og økonomiske forhold og forhold til vurderte konsekvenser.:

- Prosjektkostnader
- Tidsperspektiv, muligheter for etappevis utbygging
- Utbyggingsmønster og byutvikling (tilpasning til KDPII)
- Naturmiljø
- Konsekvenser i anleggsfasen

5.1 Sammenstilling av konsekvenser

5.1.1 Trafikale konsekvenser

Antall reisende med kollektivtransport til/fra Fornebu i dimensjonerende retning og time er beregnet til ca 3500. Tallet kan bli høyere med økende restriksjoner på parkering ved næringsarealene. Ca 2400 av disse kan i dimensjonerende time få nytte av et banebasert tilbud til Fornebu. Resten vil uansett transporteres med buss.

Nedenfor er gjengitt i tabellform en sammenstilling av trafikale konsekvenser av de ulike alternativer og kombinasjoner.

Alternativer	Konsekvenser			
	Kapasitet (robusthet)	Flatedekning	Overgangsbehov	Annet
Sammenlikningsgrunnlaget (bussmating til Lysaker stasjon)	Avhengig av framkommelighet på vegnettet (E18 og Oslo sentrum)	Meget god	Stort behov på Lysaker	
H2B				Muligens noe bedre balanse øst-vest for jernbanen enn i J-alt.
H2B/Buss	Kapasitet til Fornebu avhengig av framkommelighet på vegnettet	Meget god	Stort behov på Lysaker	
H2B/Buttspor	Tilstrekkelig, men lite reserve	2 stasjoner på Fornebu	Moderat	
H2B/Buttspor + Kombibane	God kapasitet	God på Fornebu og i Oslo sentrum	Moderat	
H2B/Kombib.	Begrenset kapasitet uten ekstraavganger Lysaker - Fornebu	God på Fornebu og i Oslo sentrum	Stort behov på Lysaker	Usikkerhet knyttet til kapasitet i Oslos gatenett
H2B/Bybane	Begrenset kapasitet hvis man ikke legger opp til overgang fra bybane til tog på Lysaker	God på Fornebu og i Oslo sentrum	Stort behov på Lysaker	Dekker også Lilleaker, usikkerhet knyttet til kapasitet i Oslos gatenett
H2B/Automatb.	God kapasitet	God på Fornebu	Meget stort behov på Lysaker	Et nytt banekonsept i regionen
J5		Utilfredsstillende for togets del (men god dekning av næringsområdene på Fornebu Nord)	Overgangsbehov på Fornebu Nord	
J5/Buss	God kapasitet til Fornebu Nord, for øvrig avhengig av framkommelighet på vegnettet	Utilfredsstillende med tog, god totalt	Stort behov på Fornebu Nord	
J5/Kombibane	God kapasitet til Fornebu Nord, begrenset kapasitet videre	Utilfredsstillende med tog, god med bane	Betydelig behov for overgang på Fornebu Nord.	Usikkerhet knyttet til kapasitet i Oslos gatenett
J5/Bybane	God kapasitet	Utilfredsstillende med tog, god med bane	Betydelig på Fornebu Nord	Usikkerhet knyttet til kapasitet i Oslos gatenett
J5/Automatbane	God kapasitet	Utilfredsstillende med tog, god med bane	Meget stort på Fornebu Nord	Et nytt banekonsept i regionen

Alternativer	Konsekvenser			
	Kapasitet (robusthet)	Flatedekning	Overgangsbehov	Annet
J6				Ikke direkte togforbindelse til stasjonene mellom Skøyen og Lysaker eller Fornebu og Sandvika
J6/Buss	God kapasitet	God	Betydelig på Lysaker	
J6/Bybane	God kapasitet	God	Moderat på Lysaker	Usikkerhet knyttet til kapasitet i Oslos gatenett
J6/Automatbane	God kapasitet	God	Stort på Lysaker	Et nytt banekonsept i regionen
J7				Ikke baneforbindelse mellom Fornebu og Lysaker, svekker Lysakers rolle som knutepunkt, uheldig mht orienterbarhet
J7/Buss	God kapasitet	God	Stort på Skøyen og i Sandvika	
J7/Bybane	God kapasitet	God	Betydelig på Skøyen og i Sandvika	Usikkerhet knyttet til kapasitet i Oslos gatenett
J7/Automatbane	God kapasitet	God	Stort på Lysaker	Et nytt banesystem i regionen

5.1.2 Andre konsekvenser

Andre konsekvenser som er vurdert i silingsfasen omfatter utbyggingsmønster og byutvikling, arealinngrep, naturmiljø, konsekvenser av anleggsdrift og prosjektkostnader.

Alternativer	Konsekvenser			
	Utbyggingsmønster byutvikling	Arealinngrep	Naturmiljø	Anleggsfasen
Sammenlikningsgrunnlaget	Ingen	Ingen	Ingen	Ikke aktuelt tema
H2B/Buss	Ingen	Utvidet stasjon på Lysaker, egne kollektivfelt i ny Snarøyvei med prioritert fremføring	Omfattende busstrafikk gir forurensning lokalt	Krav til knutepunkt på Lysaker med stor kapasitet for buss
H2B/Buttspor	Mindre tilpassing av arealbruk er nødvendig	Utvidet stasjon på Lysaker. Legges i kulvert under ny Snarøyvei	Ingen	Utbygges samtidig med ny Snarøyvei. Buttspor må bygges fullt ut i en etappe.
H2B/Kombib.	Se Bybane	Se Bybane	Se Bybane	Se Bybane
H2B/Automatb.	Tilpasset arealbruken. Krever anlegg til service og vedlikehold.	Utvidet stasjon på Lysaker. Legges i kulvert i sin helhet, ny bro over E-18	Ingen	Utbygges samtidig med vegsystemet. Etappevis utbygging. Egen bro over E-18.
H2B/Bybane	Tilpasset arealbruken	utvidet stasjon på Lysaker, krever eget kollektivfelt i ny Snarøyvei med prioritert fremføring, ny bro over E-18.	Ingen	Utbygges samtidig med vegsystemet. Etappevis utbygging. Egen bro over E-18.
J5/Buss	Ingen	Krever egne kollektivfelt i ny Snarøyvei med prioritert fremføring, ny veibro for lokal trafikk over E-18	Omfattende busstrafikk gir forurensning lokalt	Krav til knutepunkt for ny Lysaker st. på Teleplanlokket med stor kapasitet for buss. Vegbro til Prof. Kohts vei.
J5/Kombi	Se Bybane	Se Bybane	Se Bybane	Se Bybane
J5/Automatb.	Tilpasset arealbruken. Krever anlegg til service og vedlikehold.	Legges i kulvert i sin helhet	Ingen	Utbygges samtidig med vegsystemet. Etappevis utbygging.
J5/Bybane	Tilpasset arealbruken	Bybane krever eget kollektivfelt i ny Snarøyvei med prioritert fremføring, ny bro over E-18.	Ingen	Utbygges samtidig med vegsystemet. Etappevis utbygging. Egen bro over E-18.

Alternativer	Konsekvenser			
	Utbyggingsmønster byutvikling	Arealinngrep	Naturmiljø	Anleggsfasen
J6/Buss	Jernbanetraseen over Fornebu i kulvert krever tilpassing av bebyggelsen	Krever egne kollektivfelt i ny Snarøyvei med prioritert fremføring	Omfattende busstrafikk gir forurensning lokalt. Høy risiko for forurensning i Holtekilen og Vestfjorden	Store konsekvenser for trafikk på E-18. Ikke egnet for etappeutbygging. Anlegget berører naturvernområdet ved Storøykilen.
J6/Bybane	Jernbanetraseen over Fornebu i kulvert krever tilpassing av bebyggelsen	Krever egne kollektivfelt i ny Snarøyvei med prioritert fremføring, ny bro over E-18.	Høy risiko for forurensning i Holtekilen og Vestfjorden	Som over
J7/Buss	Jernbanetraseen over Fornebu i kulvert krever tilpassing av bebyggelsen	Krever egne kollektivfelt i ny Snarøyvei med prioritert fremføring	Omfattende busstrafikk gir forurensning lokalt. Høy risiko for forurensning i Holtekilen og Vestfjorden	Som over
J7/Bybane	Jernbanetraseen over Fornebu i kulvert krever tilpassing av bebyggelsen	Krever egne kollektivfelt i ny Snarøyvei med prioritert fremføring, ny bro over E-18.	Høy risiko for forurensning i Holtekilen og Vestfjorden	Som over

Prosjektkostnader

Når en sammenlikner kombinasjoner av alternativer med tilnærmet samme flatedekning og som er trafikalt like robuste, vil alternativ H2B med butt videreført med kombibane til Norske Skog kreve lavere investering uansett sammenlikning med noe annet alternativ med supplerende system.

	H2B			J5 justert	J6	J7
	+ H1 O justert	+ H1 OT justert	+ H1 OTT justert			
Buss	2 880	3 210	3 690	4 060	5 300	4 360
Jernbane i buttspor til Telenor	3 170	3 500	3 980			
Jernbane i buttspor til Telenor med videreføring som kombibane til Norske Skog	3 320	3 650	4 130			
Kombibane fra Lysaker til Norske Skog	3 210	3 140	3 620	4 280		
Bybane fra Lilleaker over Lysaker til Norske Skog	3 260	3 590	4 070	4 440	5 680	4 740
Automatbane fra Lysaker st. fram til Norske Skog	3 530	3 860	4 340	4 580	5 950	5 010

Tabell 5-4 Prosjektkostnader for jernbane med supplerende tilbud på Fomebu i 1000 mill. NOK 1998 I tillegg kommer kostnader for tilkøpling av kombibane til bybanenettet i Oslo med fra 60-100 mill. NOK avhengig av alternativ i Oslo.

5.2 Samlet vurdering

Av de alternativer som er utredet, er det kombinasjoner der jernbane er ført ut til Fornebu, som viser seg å ha størst kapasitet og dermed vil være robuste over tid. Disse kombinasjonene har også høyest måloppnåelse i forhold til de rikspolitiske retningslinjer for arealbruk og transport. Det skiller lite mellom alternativ H2B med buttspor og kombibane, J5 med kombibane, J6 og J7 med bybane.

For å skille mellom de nevnte alternativer vil hensynet til funksjonalitet, miljøkonsekvenser, ulemper i anleggsperioden og investeringskostnader, være avgjørende. I en slik vurdering vil alternativ H2B med buttspor og kombibane være å foretrekke foran J5 med kombibane. Alternativene J6 og J7 innebærer negative miljøkonsekvenser i naturvernområdet ved Storøykilen og risiko ved kryssing av Holtekilen, samtidig som de kostnadmessig ligger høyest.

Alternativene J5, J6 og J7 gir konsekvenser for avviklingen av trafikken på E-18 ved Lysaker i anleggsperioden. Alternativene J6 og J7 vil tillegg medføre anleggstrafikk gjennom boligområdet ved Strand og krever koordinering med utbyggingen av Fornebu.

Alternativene J5, J6 og J7 egner seg ikke for en etappevis utbygging. De vil måtte gjennomføres som en samlet utbygging. H2B med buttspor kan derimot gjennomføres i to etapper der buttsporet på strekningen Lysaker - Fornebu kan bygges ut og settes i drift før dobbeltsporet Lysaker - Sandvika ferdigstilles.

6 TILTAKSHAVERS VURDERING OG ANBEFALING

6.1 Mål for kollektivsystemet som skal etableres

Transportsystemet i Vestkorridoren: Fylkesdelplan sak nr. 3/98:

"Fylkestinget slutter seg til planens hovedmål om at utvikling av transportsystemet i Vestkorridoren skal gjøre det mulig at kollektivtrafikken kan ta det vesentligste av framtidig trafikkvekst på viktige reiserelasjoner."

Som tiltakshavere er vi opptatt av at kollektivtilbudet som etableres skal få følgende kvaliteter for de reisende:

- Kort reisetid
- Høy frekvens
- Få og enkle overgangsmuligheter
- Stor flatedekning
- Lavest mulig forurensing og støy
- Rask etablering for å innarbeide gode reisevaner tidlig.

Derfor legger vi følgende kriterier til grunn for anbefalingen:

- Vurdering av måloppnåelse
- Vurdering av system og kapasitet
- Vurdering av anleggstekniske løsninger og gjennomføring (etapper)
- Anleggskostnader
- Vurdering av konsekvenser for miljø og samfunn

6.2 Alternativer som i utgangspunktet oppfyller kriteriene

For å ha god nok kapasitet og robusthet til å betjene forventet rushtrafikk er det behov for jernbane ut til Fornebu. De mulige alternativer begrenser seg da til J5, J6, J7 og H2B med grenbane. Hvis vi skal legge forholdene til rette med mål om høyest mulig kollektivandeler trenger både H og J et supplerende system for å kunne konkurrere med personbilen på kortere turer utenom rushtiden. Et trikkesystem vil gi større flatedekning og sannsynligvis høyere frekvens over døgnet sammenlignet med et jernbanesystem.

6.2.1 Anbefalt J-alternativ

Forslag til utredningsprogrammet legger opp til å avklare hvilket av J-alternativene som anbefales videreført og som sammen med H-alternativet skal inngå i den videre

konsekvensutredningen. De ulike J-alternativene har ulike fordeler og ulemper. Alternativ J5 med supplerende system har mange kvaliteter, men en vesentlig ulempe er at stasjonen bli liggende perifert både i forhold til Lysaker og Fornebu.

En tyngre utbygging av arealene ved stasjonen i J5 ville være viktig for å sikre flest mulig korte gangavstander. Alle J-alternativene er trafikalt robuste og har den fordelen at de gir mulighet for direkteiser fra vest og fra regionale forbindelser ut over det sentrale Oslo-området. Trafikkanalysene viser ikke klare forskjeller i kollektivandeler mellom J6 og J7, bortsett fra at J7 har større behov for et supplerende system enn J6. Alternativet J7 supplert med buss gir stort overgangsbehov i og med at det ikke er stasjon på Lysaker for nytt dobbeltspor. Kostnadmessig skiller det 900 millioner kroner mellom disse to, med J6 som det dyreste. Konsekvensene av at Lysaker går ut som regionalt knutepunkt er vanskelig å vurdere verdien av, men ved utbygging av et nytt dobbeltspor uten stasjon på Lysaker, vil Lysakers rolle som knutepunkt bli svekket i forhold til hva som er forventet. Men for Fornebu vil alternativet J7 oppnå de regionale direkteiser til en lavere kostnad enn med J6.

Med utgangspunkt i forskjellig vektlegging av kriterier kan samtlige av J-alternativene i utgangspunktet bli vurdert som beste J-alternativ. Alternativet J6 med bybane synes å være det beste for trafikantene og best tilpasset de utbyggingsplaner vi kjenner til på Lysaker og Fornebu. Imidlertid er kostnadene med dette alternativet så store at det av den grunn synes uaktuelt. Hvis man legger avgjørende vekt på kostnadene ville J5-alternativet blitt anbefalt. Både i dette alternativet og J7-alternativet ville de arealplanene det i dag jobbes med i Lysakerområdet og på Fornebu måtte endres for å tilpasse god kollektivdekning.

6.2.2 Sammenligning av H og J-alternativene

I forhold til H2B med grenbane representerer J6, J7, J5-alternativene større usikkerhet i forhold til anleggstekniske løsninger og gjennomføring i anleggsperioden. Løsningene forutsetter at løsmassene under Lysakerelva må fryses ned for å bygge tunnellopene. Både framdrift, kostnader og avvikling av trafikken på E-18 kan i anleggsperioden påvirkes av dette. Kryssing av Holtekilen i alternativ J6 og J7 innebærer en miljø- og kostnadsrisiko. Kryssingen vil kreve spesielle tiltak i anleggsperioden for å unngå spredning av forurensende masser i sjøen.

De forskjellige J-alternativene egner seg dårlig for etappevis utbygging. En grenbane fra H2B gir derimot mulighet for en snarlig etablering av et kollektivtilbud til Fornebu. En investering i grenbane til Fornebu gir samtidig den gevinsten at kombibanen krever små tilleggsinvesteringer i forhold til å bygge en bybane som supplement til et J-alternativ. Det er usikkert om, og når kombibane kan bli etablert som konsept, men usikkerheten om etablering av supplerende system vil være tilstede i alle alternativer både som bybane, kombibane og automatbane. Alternativet H2B med grenbane har muligheter til å betjene Fornebu med et forsterket togopplegg hvis kombibane ikke blir etablert og er slik sett et robust alternativ.

Av hovedalternativene er det H2B som har den mest kompakte og oversiktlige stasjonsløsningen for trafikantene på Lysaker. Av samtlige alternativer er H2B med grenbane det billigste av jernbanealternativene uavhengig av løsning for dobbeltsporet i Oslo. I en

Samlet vurdering av system, kapasitet, etappeløsning og gjennomføring kostander og konsekvenser for miljø anser vi derfor alternativet H2B med grenbane som bedre enn samtlige J-alternativer.

6.2.3 Er utarbeidet materiale godt nok for siling av alternativer?

Trafikkanalysene har ikke klart å finne klare forskjeller mellom alternativene, noe et videre arbeid heller ikke vil gi. Geologi og geoteknikk, anleggstekniske løsninger og miljørisiko kan undersøkes bedre. Kostnader kan anslås med noe større sikkerhet med videre utredning, men vi tror allikevel ikke bildet vil bli vesentlig endret. Som tiltakshavere mener vi at siling av alternativer kan foretas på det grunnlaget som nå foreligger.

6.3 Tiltakshavers anbefaling

Det anbefales at H2B med grenbane til Telenor eventuelt Fornebu senter utredes videre i kombinasjon med kombibane med ulike destinasjoner på Fornebu. Konsekvensutredningen bør videre se på nytten av en videreføring av kombibanetraseén mot vest med påkobling mot eksisterende jernbanespor ved Stabekk. Videre bør bussbehovet og tilrettelegging vurderes nærmere.

