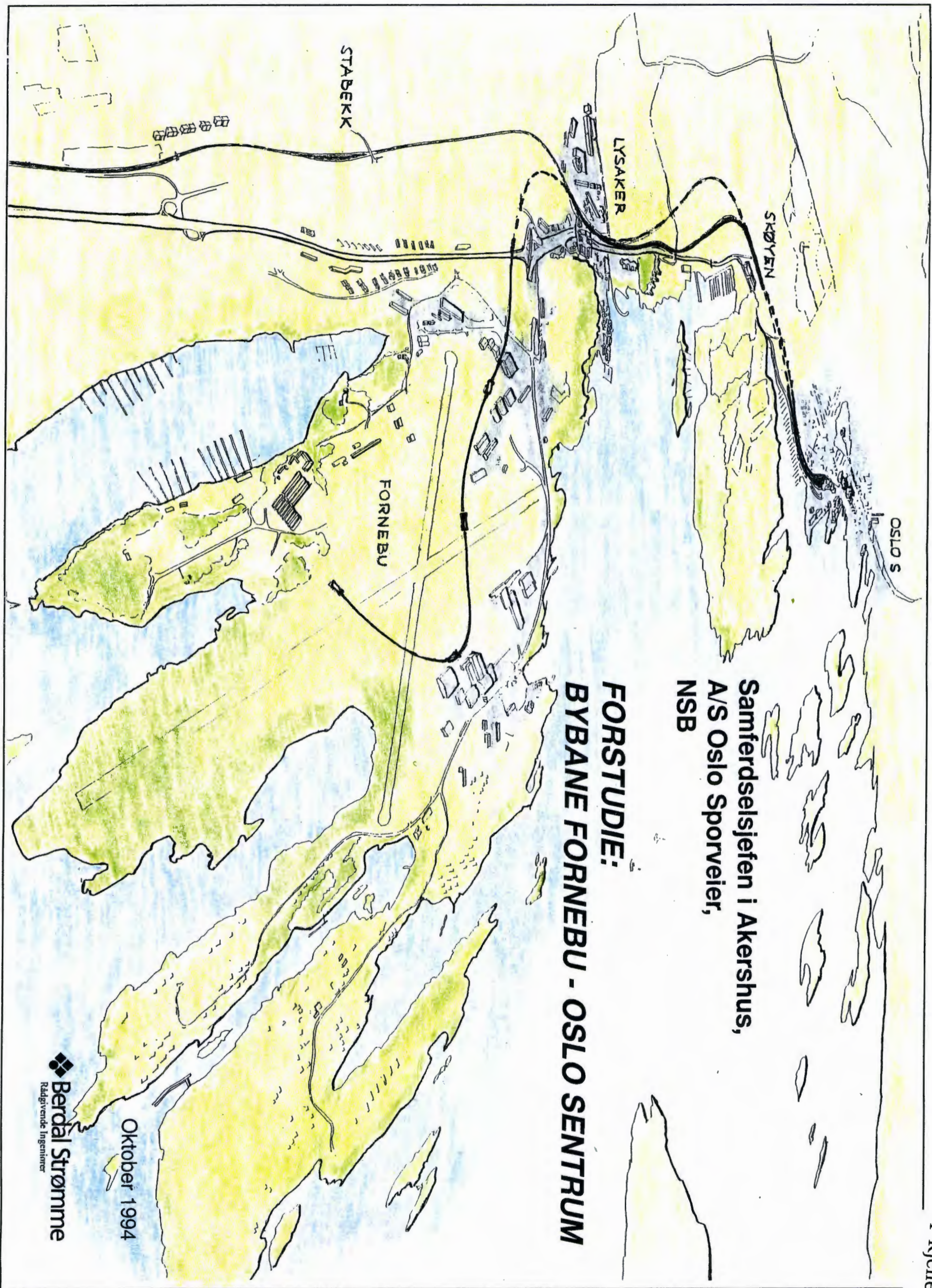


I Kjeller



**FORSTUDIE:
BYBANE FORNEBU - OSLO SENTRUM**

**Samferdselsjefen i Akershus,
A/S Oslo Sporveier,
NSB**

Berdal Strømme
Rådgivende Ingeniører

Oktober 1994

45 (35) 11 1000 1000

FORORD

Prosjektet «Bybane Fornebu - Oslo sentrum» er gjennomført av Berdal Strømme a.s. i perioden desember 1993 - august 1994.

Oppdragsgivere har vært Samferdselssejfen i Akershus, NSB Persontrafikk, NSB Konsernstab strategi, og AS Oslo Sporveier. Bærum kommune er blitt løpende orientert om prosjektet.

Når flyplassaktiviteten på Fornebu opphører omkring 1998/1999, vil Fornebu-området representerer en meget sentralt beliggende utbyggingssjansert ressurs. Ved siden av Bærum kommune har både Staten og Oslo kommune som eiere store interesser i området. Planleggingen av etterbruken er igangsatt, og i en foreløpig tidsplan inngår bl.a. en arkitektkonkurranse for den fremtidige utnyttelse av området.

Hvordan kollektivtransporten til og fra området skal løses vil bli en av hovedsakene i planarbeidet, og bør i hovedprinsippet være avklart innen denne arkitektkonkurransen.

Aktuelle kollektivsystem er jernbane, bybane og buss. Trafikkvolumet vil kunne bli meget stort, og Fornebu vil fortsatt være sterkt knyttet til Oslo. Kollektivtilbudet må gis en slik standard at det kan være en reell konkurranse til privatbil. Det er samtidig viktig at løsningen kan tilpasses miljøkrav i sentrale deler av Oslo og aksene Lysaker - Oslo.

Formålet med utredningen har vært:

- I Vurdere og foreslå en traseløsning for en fremtidig bybane mellom Fornebu og Oslo sentrum, her under avklare tekniske og økonomiske forhold omkring en bybanes bruk av NSB-sporene.
- II Sammenligne de mest aktuelle kollektivløsninger for Fornebu - buss, bybane og lokaltog - mht. bedriftsøkonomisk og samfunnsøkonomisk lønnsomhet.

Utredningen skal gi et beslutningsgrunnlag for eventuell videreføring av planlegging av en bybane til Fornebu.


I regi av blant andre Statens vegvesen og NSB pågår for tiden et utredningsarbeid for transportalternativer i Vestkorridoren. NSB vurderer i denne sammenheng trasealternativer for nytt dobbeltspor om Fornebu. Utredningen om bybane til Fornebu vil være et innspill i høringsrunden etter at fase 1 for Vestkorridorutredningen ferdigstilt i mars 1994.

Prosjektet har hatt denne styringsgruppen:

Kontorsjef Einar Hoel	Samferdselssejfen i Akershus
Direktør Øyvind Rørslett	NSB Persontrafikk,
Prosjektleder Anne Sigrud Hamran	Stab strategisk utvikling
Divisjonsdirektør Tore Kåss	NSB Konsernstab strategi
	AS Oslo Sporveier.

Fra Berdal Strømme har følgende deltatt i prosjektet: Stein Eriksen, Birgitte Halvorsen, Snorre Læggran, Ivar Skyberg og Eirik Wiggen. Prosjektledere har vært Ivar Skyberg frem til 25.3.94, og Eirik Wiggen fra 25.3.94.

Sandvika, 18. oktober 1994


Stein Eriksen

INNHOOLD:

	Side	Side
0. Sammendrag	4	
DEL I: TRASÉUTREDNING FOR BYBANE TIL FORNEBU		
1. Bybanekonseptet		
1.1 Generelt	5	
1.2 Bybane Fornebu - Oslo sentrum	5	
2. Tekniske, driftsmessige og avtalemessige forhold		
2.1 Tekniske forhold	6	
2.2 Driftsmessige forhold	7	
2.3 Avtalemessige forhold	7	
3. Trasébeskrivelse		
3.1 Forutsetninger	8	
3.2 Grovkisse	8	
3.3 Fornebu	8	
3.4 Arnstein Arnebergs veg, bru over E18 og Tjernsmyr	10	
3.5 Tunnel og kobling til jernbane ved Lysaker	12	
3.6 Skøyen vest	14	
3.7 Skøyen øst	18	
3.8 Filipstad	20	
4. Anleggskostnader	22	
DEL II: VURDERING AV ALTERNATIVE KOLLEKTIV TRANSPORTLØSNINGER		
5. Fremtidig ytnyttelse av Fornebu	23	
6. Alternative kollektivtransportsystemer		
6.1 Aktuelle alternativer	24	
6.2 Traséer og driftsopplegg	25	
7. Trafikkprognoser		
7.1 Generelt	26	
7.2 Alternativer	26	
7.3 Resultater	27	
8. Bedriftsøkonomi og samfunnsøkonomi		
8.1 Innledning	29	
8.2 Bedriftsøkonomi	29	
8.3 Samfunnsøkonomi	30	
9. Oppsummeringer	33	
10. Videre utredninger ?	34	



0. SAMMENDRAG

DEL I: TRASEUTREDNING FOR BYBANE TIL FORNEBU

Etter at flyplassen er nedlagt representerer Fornebu et stort utbyggingsområde med sentral og attraktiv beliggenhet. Staten og Oslo har som elementer store interesser i dette området, hvor Bærum kommune nå har startet planleggingen av etterbruken. Hvordan kollektivtransporten til og fra Fornebu skal løses vil her være et av de sentrale spørsmål som bør avklares i en tidlig fase.

Sett på bakgrunn av Fornebus sentrale beliggenhet og de miljøproblemer som følger av vegtrafikken i Oslo-området og sentrum spesielt, er det med utgangspunkt i de rikspolitiske retningslinjer for samordnet areal- og transportplanlegging nærliggende å se på muligheter for et effektivt og miljøvennlig transportsystem som en bybane. Skinnegående transport, stort sett på egen trasé, men også så fleksibel at den kan blandes med annen trafikk, kan være den løsning man søker. Tidlige idéer om en bybane mellom Fornebu og Oslo har med dette fått ny aktualitet.

Den prinsipp-løsning for en bybane man nå først og fremst har sett som interessant er basert på at bybanen mellom Lysaker og Skøyen benytter NSBs lokaltogspor. Dette er en løsning som bare kan iverksettes dersom NSBs prosjekt «nytt dobbeltspor Skøyen - Asker» blir realisert. Rent teknisk er en slik blandet drift med dobbeltstrømforsyningssystem en mulig løsning, men de avtalemessige forhold omkring en slik løsning er det ikke gått videre med i denne utredningsfasen.

Den foreslåtte bybanetrase går i en sløyfe innen Fornebu, med 4 holdeplasser, krysser E18 i bru og går inn på NSBs spor rett vest for Lysaker stasjon. Bybanen vil her få felles plattform med NSB. Østgående spor for bybanen følger dagens jernbanetrase mellom Lysaker og Skøyen, mens vestgående spor følger ny jernbanetunnel som er forutsatt bygget på strekningen. Denne spesielle løsningen vil selvsagt kunne revideres i tråd med den traseløsning NSB kommer frem til.

Vest for Skøyen tar begge spor av fra jernbanen og senkes i en kulvert, hvor bybanen krysser under vestgående jernbanetrase. Bybanen kobles inn på Lilleakerbanen som inngår i sporvognsnettet, og følger dette til krysset Drammensveien - Halfdan Svartes gate. Videre legges ny sporvognstrase i gategrunn ned til dagens godsspor mellom Skøyen og tidligere Vestbanen. På Rådhusplassen kobles bybanen inn på sporvognsnettet - her forutsettes det at ny trase for Vikatrikken bygges.

Samlede anleggskostnader for denne bybaneløsningen er 342 mill. kr.

DEL II: VURDERING AV ALTERNATIVE KOLLEKTIVTRANSPORTLØSNINGER

En bybane mellom Fornebu og Oslo sentrum er en av tre alternative løsninger. Bussbeijening av området, som også er dagens løsning, er en annen aktuell løsning. Samtidig vurderes det også å legge en jernbanesløyfe om Fornebu; dette er noen av de trasealternativer som NSB har valgt å gå videre med i prosjektet «nytt dobbeltspor Skøyen - Asker».

Vurderingen tar utgangspunkt i to scenarier for den fremtidige utbygging på Fornebu; ett lavt utbyggingsalternativ med 9.000 bosatte og 10.000 arbeidsplasser og ett høyt alternativ (16.000/13.000).

Trafikkberegningene viser at fremtidig trafikk til fra Fornebu blir meget stor, med en kollektivandel på ca. 30 %. Det skiller så lite mellom driftsartene at det ligger innenfor usikkerhetsgrensene. På en hverdag er antallet kollektivreiser 19.000 i lavt utbyggingsalternativ og 26.000 i høyt, og på årsbasis blir dette henholdsvis 5,8 og 7,9 mill. reiser.

Med dette trafikkgrunnlaget gir selve driften av kollektivsystemet et stort årlig overskudd. For togalternativet blir driftskostnadene lavest, og driftsresultatet dermed best, mens bussalternativet er litt bedre enn bybanealternativet bedriftsøkonomisk sett. Når utbyggingsvolumet øker fra lavt til høyt, øker trafikkinntektene med 1/3.

Alternativene er også sammenlignet i en samfunnsøkonomisk kalkyle, hvor bussalternativet tjener som et referansealternativ for de to andre som begge krever store infrastrukturinvesteringer. I denne kalkylen inngår således anleggskostnadene for bybanen og merkostnadene ved å legge en jernbanesløyfe om Fornebu og bygge en stasjon der, sammen med den nytte disse prosjektene gir for trafikantene og miljøet.

Alle tre alternativer er lønnsomme isolert sett, i det trafikkgrunnlaget og dermed trafikkinntektene er meget store. Kalkylen viser videre at ingen av infrastrukturiltakene er lønnsomme samfunnsøkonomisk sett, i det de kommer ut med negativ nåverdi i forhold til referansealternativet (buss). Togonalternativet kommer best ut, i det jernbanen har relativt beskjedne marginale driftskostnader, men samtidig store miljøfordeler i forhold til bussalternativet. Kalkylene er imidlertid så grove at resultatet for togalternativet må tolkes som +/- 0.

Bybanen kommer dårligere ut i sammenligningen, i det bybanen i tillegg til infrastrukturkostnadene også har relativt høye driftskostnader. Bybanen er effektiv for å ta trafikktoppene i rushtiden, mens buss er mer fleksibel i lavtrafikperiodene. Buss er klart best ved lavt utbyggingsvolum, mens bybanen nærmer seg når utbyggingsvolumet blir stort. Buss peker seg derfor ut som en god løsning, ikke minst pga. stor fleksibilitet mht. utbyggingstakt og fremtidig utbyggingsvolum på Fornebu.

Det er imidlertid et spørsmål om den forsterkning av miljøproblemene i Oslo-gatene som en bussløsning medfører vil kunne aksepteres. Dersom buss av miljøhensyn ikke er en aktuell løsning, framstår både bybane og tog som samfunnsøkonomisk lønnsomme prosjekter. Driftsoverskuddet er stort nok til å dekke de infrastrukturinvesteringer som en bybane eller jernbane krever.

1. BYBANEKONSEPTET

1.1 Generelt

Bybane er betegnelsen på en sporvogn som kjører både på egen trasé og i blandet trafikk. I Oslo har man både Lilleakerbanen og Ekebergbanen fra gammelt av, men det er særlig i de senere år at bybanen har fått sin renessanse i en lang rekke byer rundt om i Europa og Nord-Amerika. Internasjonalt brukes betegnelsen Light-Rail Transit (LRT), som en fellesbetegnelse på moderne sporvegsteknologi som kombinerer lokaltogets høye komfort og hastighet med sporvognens lettere materiell, smidige linjeføring og lave investeringskostnader.

Karakteristisk for flere bybaneprosjekter rundt om i verden er at de i utgangspunktet utnytter eksisterende infrastruktural. Dette gjelder både vanlige jernbanestrekninger, godsbaner og sporvognsnett. Dette er som vi skal komme tilbake til også hovedelementet i det bybanekonseptet som her utredes - en bybane mellom Fornebu og Oslo sentrum.

En bybane kan ha meget stor kapasitet. Den kan beignes med f.eks. leddvogner med plass til 160 - 180 passasjerer, og 2 leddvogner kan også kobles sammen til et større tog med en lengde på 50 m og plass til omkring 350 passasjerer. Til sammenligning har en leddbuss maksimalt plass for 80 - 90 passasjerer.

De nyeste sporvognene er såkalte lavgulvsvogner, som kombinert med fortau på holdeplassene som er litt høyere enn normalt, gir meget godt av- og påstigningsforhold. Komforten under akselerasjon/retardasjon og i svinger på egen trasé hvor dossering er mulig, er relativt god. Erfaringer fra undersøkelser blant kollektivreisende i Oslo viser også at disse foretrekker skinnegående transportmidler, som tog og sporvogn.

En av fordelene med en bybane er at den er et strømdrevet, skinnegående transportmiddel, og derfor både et miljøvennlig og effektivt kollektivtransportmiddel. Utbygging av elektrisk drevet transport fremfor dieseldrevne busser vil gi mindre støy og luftforurensing. Videre er det mer ressursbesparende for samfunnet å benytte fornybare energikilder fremfor fossilt brensel. Særlig der bybanen har egen trasé er hastigheten høy, og ved at den også kan kjøre i blandet trafikk kan den gi god flatedekning i bysentrum og andre deler av byen hvor folk ferdes og således får god tilgjengelighet til bybanen.

Erfaringene med bybane-systemer i mange europeiske byer har vært meget gode. Man bygger mye på eksisterende trikkesystemer, som ble oppgradert til bybanestandard med egne traséer og tunneler, og prioriteringsiltak i kryss og blandet trafikk. Disse gode erfaringene har også ført til en økende interesse for «Light-Rail Transit bl.a. i USA, hvor flere av de nye banesystemene direkte erstatter trikkelinjer som ble nedlagt for flere 10-år tilbake.

Spesielt interesserte kan finne en bredere beskrivelse av bybanekonseptet i rapporten «Bybane og alternative kollektivløsninger», som er en deltema-utredning under «Samlet transportplan for Bergens-området», fra 1991.

1.2 Bybane Fornebu - Oslo sentrum

Ideen om en bybane mellom Fornebu og Oslo sentrum er basert på følgende:

- * Bruk av NSBs kjøreveg mellom Lysaker og Skøyen, og langs Frognerstranda til Vestbanen.
- * Fleksibiliteten, med muligheten til å gå i blandet trafikk, som gir god flatedekning både på Fornebu og i Oslo sentrum.

- * Miljøfordelene (energi, forurensning, kapasitet) - og spesielt fordelene for trafikkmiljøet i Oslo sentrum, hvor det i dag er store kapasitets- og miljøproblemer.

Mellom Lysaker og Skøyen forutsettes bybanen å benytte NSBs kjøreveg. Prosjektet er således avhengig av at NSB for det første har bygget nytt dobbeltspor fra Skøyen og vestover, og dernest at det er mulig å oppnå en avtale med NSB om felles bruk av lokaltogsporene. To av de 4 sporene vil nyttes av NSBs lokaltog, og det er på disse at felles bruk jernbane - bybane foreslås. Bybanen vil videre benytte NSBs kjøreveg langs Frognerstranda til Vestbanen, hvor sporene i dag bare nyttes til godstrafikk.

Bybanens fleksibilitet vil komme til sin rett på Fornebu. Hele utbyggingsområdet kan dekkes med banen, hvor denne kan utnytte sitt lette materiell og smidige linjeføring i den nye bystrukturen. Dette ivaretar behovet for intern transport, samtidig som passasjerer til Oslo sentrum vil ha kort gangavstand (og gangtid) til nærmeste stasjon. 4 stasjoner på Fornebu med avstand 500 m - 800 m gir tilfredsstillende flatedekning. Som vist på skissen over Fornebu, ligger store deler av utbyggings- og rekreasjonsområdet innenfor rimelig gangavstand fra stasjon, (500 m eller 8 minutt gangtid). Mellom stasjonene kan det bygges trasé med høy standard.

Bybanen vil ha strømforsyning fra kontaktledningsanlegg og ikke fra strømskinne. Banen vil dermed kunne krysses i plan som en sporvognstrasé, i motsetning til T-bane med strømskinne hvor all kryssing må skje planskilt. For å oppnå en høy fremføringshastighet anbefales likevel at kryssinger i størst mulig grad legges planskilt. Gjennomtenkte kryssinger for gangtrafikken gjør at barriereeffekten minimaliseres. Ved stasjonene anbefales at kryssinger skjer i plan, dette gir billige løsninger og er enklere for publikum. Hastighetsnivået for banen er her lavt slik at tidstapet blir minimalt.

Matebuser innen utbyggingsområdet er ikke nødvendig. Eksisterende bebyggelse på Snarøya vil dekkes med matebuss, denne kan gå via en av Bybanens stasjoner før den terminerer ved Lysaker stasjon. Dersom matebussen terminerer ved Bybanen må reisende fra Snarøya til Sandvika ta overgang både ved Bybanen og ved Lysaker. Dette tilbud er vurdert som uakseptabelt.

Med dette konseptet oppnås god flatedekning på Fornebu, deretter rask transport inn til sentrum hvor i hovedsak egen trasé og NSBs kjøreveg nyttes, og så i sentrum inn på et finmasket nett med holdeplasser som venter.

En bybane til Fornebu krever lite investeringer i mot hva som er vanlig ved utbygging av baner og andre transportårer. På Fornebu er det praktisk talt jomfruelig mark og små topografiske hindringer. På strekningen mot sentrum benyttes eksisterende og planlagte jernbane- og sporvognsnett i stor grad. De kompliserte og kostbare områdene vil være bru og tunnel fra Fornebu til Lysaker, som delvis går i bebygde områder, to kryssinger på Skøyen og ny trasé gjennom Vik/Aker Brygge.

2. TEKNISKE, DRIFTSMESSIGE OG AVTALEMESSIGE FORHOLD

2.1 Tekniske forhold

Som trasébeskrivelsen viser er det stigning/fall på 60 ‰ på en del av strekningen fra Fornebu til Lysaker. Dette er større stigning enn NSB tillater for tog. Gjeldende regler for sporvognsdrift i Oslo tillater maksimal hastighet 40 km/t med fall på 60 ‰. Det anbefales at Bybanen får sikringsanlegg og sporblokker som T-banen. I kapittel 4 argumenteres med at gjeldende hastighetsbestemmelser oppheves for T-banenettet, dermed kan Bybanen ha hastigheter opp mot 80-100 km/t.

En av hovedgrunnene til at bybane er interessant for Fornebu er at man i Oslo sentrum ligger på kapasitetsgrensen for hva området kan ta imot av forurensende trafikk i gatene, og at buss-trafikken er et miljøproblem i de viktigste kollektivatene. Rollefordelingen bane - buss er viktig på aksene Lysaker - Oslo. Jernbanen og en bybane kan her ta de tyngste transportoppgavene. Jernbanetraséen fra Skøyen til gamle Vestbanen benyttes i dag kun til godstog. Denne korridoren er verdifull med tanke på avlasting av de eksisterende trafikkårene fra vest; E 18, Drammensveien, Bygdøy Alle og Oslo-tunnelen. Den frigjorte busskapasiteten kan tas ut i miljøgevinst eller benyttes til nye kollektivtilbud og derigjennom økt kollektivandel.

Det foreligger ikke norske normer og regler for bybaner. Det er naturlig å ta regler for sporvogn, T-bane og jernbane som utgangspunkt.

Hastighetsbestemmelser

I endepunktene Fornebu og Oslo sentrum er det lagt opp til korte avstander mellom holdeplassene og en lav hastighet. Transportetappen i mellom har vesentlig høyere hastighet og færre stopp.

AS Oslo Sporveiers krav til maksimal kjørehastighet for T-bane er fra 1957. De er gjengitt i tabell under. Samme krav gjelder også for sporvogn

Fall (‰)	0 -10	10 -20	20 -30	30 -40	40 -50	50 -60
V max (km/h)	70	65	60	55	50	40
Radius (m)	300	275	250	225	200	150
V max (km/h)	70	65	60	55	50	40

I en utredning AS Oslo Sporveier (april 1993, kon-sulenter: Taugbøl & Øverland og AEG) anbefales det at de gjeldende hastighetsbestemmelser oppheves. Det er tre forhold som begrenser hastigheten; sikkerhet mot sammenstøt mellom tog, sikkerhet mot avsporing og komfort for passasjerene.

For å unngå sammenstøt mellom tog må avstanden mellom dem være større enn bremselengden. Bremselengden bestemmes av hastighet, fall, friksjonsforhold og bremsekraft. Selv om lengden øker ved økende fall er det ingen grunn til å begrense hastigheten dersom avstanden mellom togene er stor nok. Det anbefales at Bybanen får sikringssystem og sporblokker som T-banen der det bygges ny trasé.

Sikkerhet mot avsporing er ivaretatt med krav til forholdet mellom vertikal og horisontal hjulkraft. I utredningen dokumenteres at sikkerheten mot avsporing er god selv om hastigheten økes. Disse forhold ivaretas i overgangskurvene innefor grensene til rampestigning. Det kreves noe hyppigere ettersyn og noe økning i vedlikeholdet for å sikre spor med god justeringsstandard.

Komfort for passasjerene avtar med økning i den ukompenserte sideaksellerasjonen. Gjeldende regler har maks ukompensert sideaksellerasjon 0,65 m/s². På bakgrunn av internasjonale regler, NSB's nye regler og utførte komfortmålinger anbefaler utredningen at grensene økes til 0,85 m/s². I beregningene er dette lagt til grunn og det er foretatt beregninger fra gjeldende hastighetsreduksjoner.

Horisontalkurvatur

Maksimal hastighet er gitt av horisontalkurvatur, overhøyde på sporene og sideaksellerasjon. Med overhøyde 160 mm og sideaksellerasjon 0,85 m/s² har en følgende avhengighet:

V max (km/t)	50	60	70	80	90	100
Radius (m)	100	150	200	260	330	410

Vertikalkurvatur

For sporvogn har en forholdet

$$R = 0,25 \cdot V^2$$

som gir følgende avhengighet (radier under 1000 m benyttes ikke):

V max (km/t)	50	60	70	80	90	100
Radius (m)	(625)	(900)	1225	1600	2025	2500

Reisetid

Det er beregnet en reisetid på 18 minutt fra endeholdeplassen Marina på Fornebu til Aker Brygge. Denne fremkommer på følgende måte:

STASJON	TID (min)
Marina	0
Koksa	1
Fornebu	3
Oksnøyveien	4
Lysaker	7
Skøyen	11
Bygdøy Alle	14
Aker Brygge	18

Vognmateriell

Bybanen vil både gå på sporvegsnettet og jernbanelinjen. Vognene må dermed kunne benytte 700 V likesstrøm og 16000 V 16 2/3 Hz vekselstrøm. Bredden og lengden på vognene må tilpasses sporvegsnettet. Gjeldende standard for Oslo er maksimal bredde 2,65 m og vanlig lengde for vognsett ca. 50 m.

Gulv- og innstigningshøyde for sporvogn varierer. I de senere årene leveres i økende grad lavgulvsvogner. Disse har gulv- og innstigningshøyde ca 30 cm. Høystandard holdeplasser i Oslo er 26 cm, dette gir innstigning uten trappetrinn. Det antas at lavgulvsvogner er det mest aktuelle for Bybanen.

Plattform

Plattformhøyden for NSBs nærtrafikktoget er 70 cm. På Lysaker vil bybanen og tog ha felles stasjon. Det anbefales her at lokaltog og bybane deler plattform slik at fremre del (250 - 400 m) er 70 cm høy og bakre del (50 m) 26 cm høy. Dette gir best komfort og kvalitet for de reisende. Dette medfører ulemper dersom lengre toget, for eksempel ved driftsstyrrelser, benytter denne platformen.

Da sporvognene er smalere enn togene blir det en 20 cm bred glipp mellom platformen og døra. Teknisk kan dette løses på flere måter:

- * Stigbrett på vognen som kan slås ut.
- * Eget parallellspor i 20 cm avstand for bybanen langs platformen.
- * Plattform i høyde med skinnetopp, dvs. at man aksepterer ca. 30 cm trinn.

Det er ikke tatt stilling til hvilken løsning som bør velges, men det kan fastslås at problemet lar seg løse.

Referanseprosjekt Karlsruhe

Deutsche Bundesbahn (DB) og Verkehrsbetriebe Karlsruhe (VBK) kom frem til en ukonvensjonell løsning hvor infrastruktur til begge parter dannet et felles nettsystem, ved at det på enkelte steder ble bygget korte forbindelsesspor mellom jernbanelinjen og sporvegsnettet.

Dette ga en løsning som raskt kunne igangsettes og som krevde relativt beskjedne investeringer i nyanlegg.

Bybanens (spor)vogner kunne dermed kjøre på begge nett, tilsammen over 100 km. Lengst ute kjørte de med høy hastighet (og overveidende på egen trase, mens de inne i byen for en stor del kjørte i blandet trafikk som vanlig Sporvogn. Befolkningsgrunlaget var 270.000 innen selve byen, og i området utenfor i alt 500.000. Vognførerne ble sertifisert til å kogså å kjøre på DB-strekningene. De etablerte en gjennomgående bybane, som fikk samme kvalitet som S-banelinjen i de tettbygde områder rundt byen, og med langt lavere investeringskostnader. Driften ble også mer økonomisk ved at de personalkrevende S-banetogene på de aktuelle linjene ble erstattet av enmannsbejente bybanetog.

Strømforsyning for bybanen

De to systemene har to ulike strømforsyningssystemer:

- * Kontaktledning for 759 V likesstrøm på sporvegsnettet.
- * Kontaktledning med 15 kV 16 2/3 Hz vekselstrøm på jernbanens nett.

Signal- og sikringsanlegg

Det må stilles spesielle krav til signal- og sikringsanlegg, men dette er foreløpig ikke studert. Det kan imidlertid slås fast at dette er løsbart, jfr. Karlsruhe. Det kan også bemerkes at DB er en meget konservativ og forsiktig organisasjon, slik at det neppe er noen risiko ved eventuelt å overta tekniske løsninger derfra.

2.2 Driftsmessige forhold

Bybanen må tilpasses drifts- og rutemønsteret til NSB, Stor Oslo Lokaltrafikk og AS Oslo Sporveier. Sikringsanlegg og sporblokker er lagt inn der Bybanen har egen trase. Dette stiller krav til avstand mellom tog og regulartid. I Oslo sentrum og på Skøyen vil Bybanen delvis dele trase med biler og busser. Dette gir dårligere hastighet og regularitet enn ellers på strekningen.

Det forutsettes retningsdrift mellom Skøyen og Asker. Retningsdrift for en 4-felts bane innebærer at tog i samme retning stopper ved samme plattform.

Det antas at godstog vil benytte høyhastighetsbanen. De midterste sporene vil da benyttes av lokaltog og Bybanen. Det kan ventes 6 avganger for tog og 8 for Bybanen i maksstimen, tilsvarende en avgang hvert 4. minutt. (Alternativt: 6 togavganger og 4 for bybanen ?)

Lokaltogene i vestområdet går her, med endepunkt i Drammen, Spikkestad og Kongsberg, samt Ringeriksbanens tog som også er lagt inn som en forutsetning.

2.3 Avtalemessige forhold

Forprosjektet har ikke vurdert hvem som skal ha det driftsmessige ansvaret for en bybane til Fornebu. Aktuelle aktører er NSB, AS Oslo Sporveier, et av selskapene som kjører på kontrakt for AS Oslo Sporveier, eller et nytt «Bybaneselskap». De nevnte aktører vil her være aktuelle som eiere i et slikt selskap.

Da Bybane går både på NSB og AS Oslo Sporveiers nett må det lages avtaler som ivaretar tekniske, økonomiske og driftsmessige forhold. Bybanekonseptet er ikke tidligere prøvd i Norge, slik at noe eksempel på avtaler foreligger ikke.

3 TRASÉBESKRIVELSE

3.1 Forutsetninger

Da bybanen er forutsatt å bruke NSB-sporene mellom Lysaker og Skøyen, må valget av løsning skje med utgangspunkt i det som er status for NSBs planer om nytt dobbeltspor fra Skøyen og vestover.

På strekningen Lysaker - Skøyen er det i samråd med NSB forutsatt 4 spors jernbane med retningsdrift. De midtre sporene vil bli benyttet av lokaltog, mens de ytre sporene vil bli forbeholdt fjerntogene og IC-togene, samt enkelte ekspresslokaltoget. Godstogtrafikken vil også i hovedsak gå på de ytre sporene.

På strekningen Skøyen - Oslo er forslaget til bybane uavhengig av fremtidige løsninger, dette gjelder også utbyggingen av Oslostunnelen.

Det forutsettes at det bygges tunnel mellom Skøyen og Lysaker for begge vestgående spor mens østgående spor benytter dagens trasé som eventuelt opprustes.

I forslag til revidert kommuneplan for Skøyen er Lilleakerbanen (sporvogn) flyttet til Hoffsvæien for å få bedre kontakt med Skøyen stasjon. For å avlaste Drammensveien ved Skøyen for gjennomgangstrafikk er Halfdan Svartes gate forlenget til Bygdøy Alle. Disse forhold er lagt inn som forutsetninger for Bybanen.

Bybanen er foreslått koblet til Vikatrikken ved Aker Brygge. Dersom Vikatrikken ikke blir en realitet må Bybanen finne andre koblinger mot sporvognnett. Et nærliggende alternativ er å benytte Drammensveien fra Skøyen mot sentrum. Dette er ikke vurdert i denne omgang, men både hastighet og regularitet vil bli redusert.

3.2 Grovskisse

Det er foreslått 4 stasjoner med avstand 500 m - 800 m på Fornebu. Dette gir tilfredsstillende flate-dekning. Bybanen bør ha egen trasé med høy standard og planskilte kryssinger.

Bybanen krysser E 18 i bru og går inn i tunnel vest for Granfosslinjen. Før Lysaker stasjon kommer banen igjen i dagen og kobler seg til jernbanenettet. Bybanen får stasjon på Lysaker sammen med lokaltoget og fjerntog.

Videre mot Skøyen følges jernbanen. Vest for Skøyen stasjon tar Bybanen av fra jernbanenettet og knytter seg til sporvegsnett. Bybane og sporvogn får holdeplass i tilknytning til Skøyen stasjon.

Sporvognsnettet følges langs Drammensveien til Bybanen knytter seg til jernbanenettet igjen øst for Bygdøy Alle. Her legges også holdeplass. Videre følges jernbanesporret til gamle Vestbanen til Munkedamsveien.

Bybanen følger Munkedamsveien til det nye utbyggingsområdet på Aker Brygge før den kobles til Vikatrikken ved Vestbanen. Foruten holdeplass på Vestbanen er det også holdeplass på Aker Brygge.

3.3 Fornebu

Trasé

Som skisse i kapittel 2 viser er Bybanen foreslått i en bue med 4 stasjoner på Fornebu. Avstand mellom holdeplassene er 500-800 m. Avstand fra endeholdeplass til eksisterende rundkjøring ved Arnstein Arnebergs vei er ca 2,5 km.

Traséen er ikke planlagt i detalj. Det anbefales egen trasé og planskilte kryssinger for å oppnå en høy fremføringshastighet. Kryssinger kan også legges ved stasjonene hvor hastigheten er lav.

Stigning og kurvatur

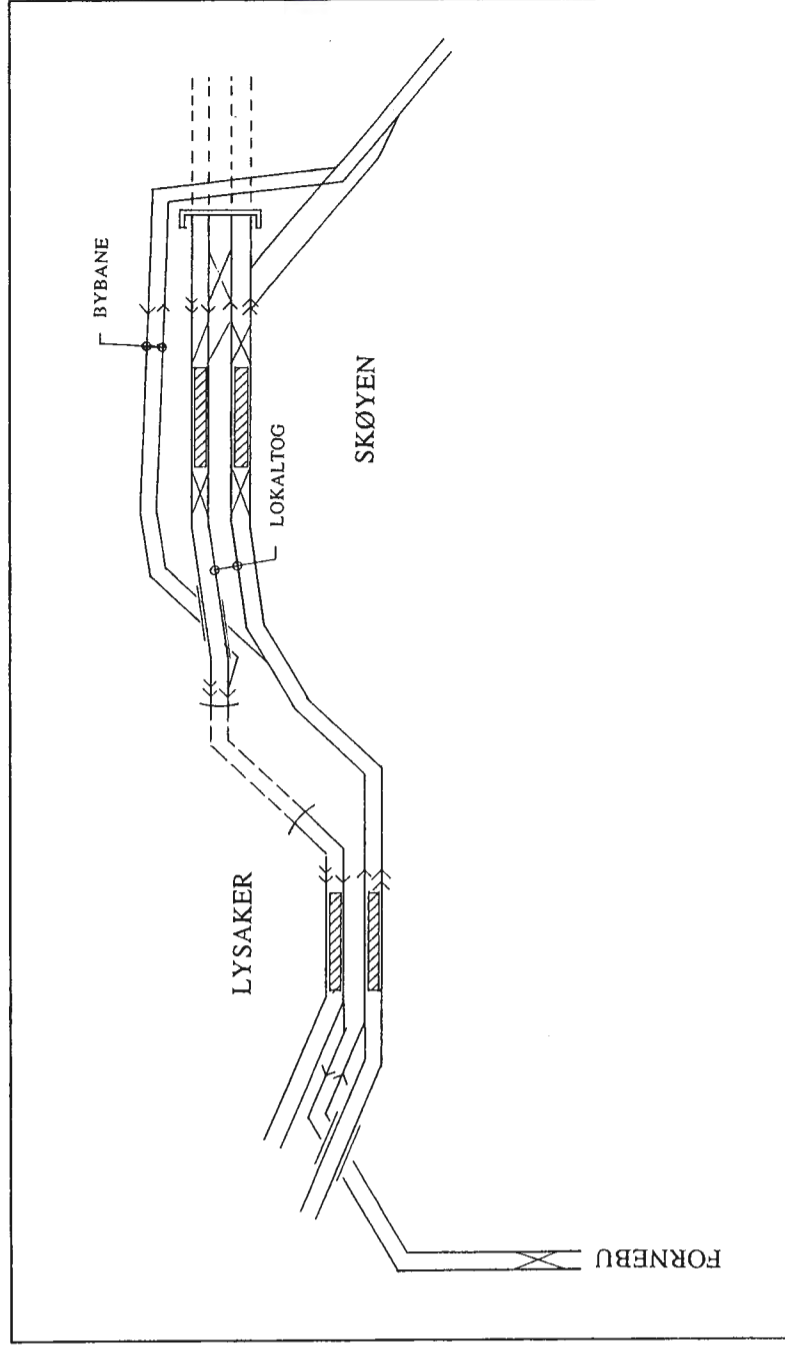
Området er i utgangspunktet relativt flatt. Stigninger vil forekomme ved planskilte kryssinger. Der som Bybanen kommer inn som en premiss på et tidlig stadium i planleggingen bør traséen kunne få høy standard med slake stigninger og romslige kurver.

Konstruksjoner

Det er tatt med kostnader for fire planskilte kryssinger, to med kulvert og to med bru. Fire stasjoner er også tatt med i kostnadsberegningene.

Forhold til eksisterende bebyggelse

Banen er lagt slik at eksisterende bebyggelse, som er foreslått til næringsvirksomhet, får god kontakt med stasjonene.



Sporskisse



3.4 Arnstein Arnebergs veg, bru over E18 og Tjernsmyr

Trasé

Se tegning 1.

Strekningen er ca 650 m. I rundkjøringen ved Oksenøyveien kommer Bybanen inn på Arnstein Arnebergs vei. Banen legges i egen trasé på østre side av vegen.

I Arnstein Arnebergs veg legges banen på fylling og skjærer seg inn i skråningen mot øst for å stige opp til bru over E 18. Brua er 300 m lang og krysser også Tjernsmyr.

Stigning og kurvatur

Arnstein Arnebergs vei og E 18 ligger i samme nivå, ca kote 16,75. Stigning i Arnstein Arnebergs vei vil ligge på 40 ‰. Bru over E 18 må ligge over kote 23. Stigning mellom E 18 og tunnelportal er 60 ‰ i 150 m lengde. Over E 18 er horisontalradius 260 m mens traséen over Tjernsmyr har radius 500 m. Vertikalradius 2000 m i høybrekk over E 18 og i lavbrekk ved tunnelpåhugget.

Tunnelportalen ligger i kote 10 og kommer under Prof. Kohts vei.

Konstruksjoner

I Arnstein Arnebergs vei lages fylling på ca 150 m lengde og maks høyde ca 6 m. Banen vil her delvis gå i halvskjæring.

Bru over E 18 og Tjernsmyr er 300 m lang. Brua har stigning 60 ‰ som går over i vertikalradius 2000 m. Varierende horisontalradius på 260 m, rettlinjé, radius 500 m og overgangskurver i mellom.

Det er dårlige grunnforhold ved Tjernsmyr.

Forhold til eksisterende bebyggelse

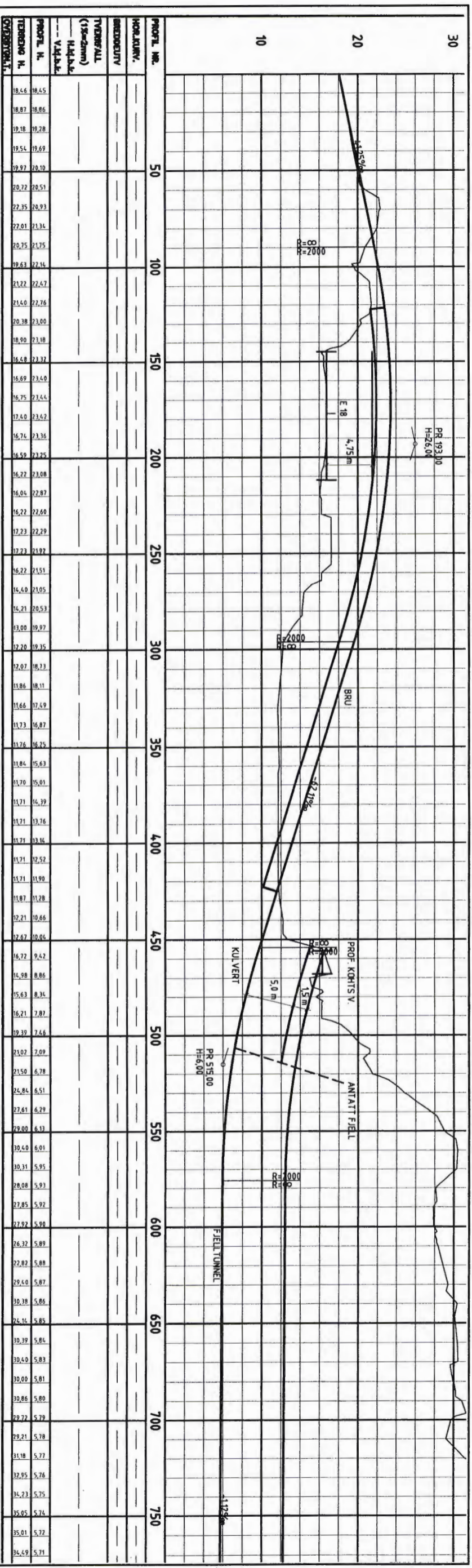
Eksisterende bebyggelse i Arnstein Arnebergs vei berøres ikke. Ved breddeutvidelse av vegen vil det gå med noe hageareal. 3-4 adkomster bør flyttes slik at de ikke krysser Bybanen. To eiendommer nord for E 18 må innløses.

Alternative løsninger

Det har vært vurdert å legge banen nærmere Granfosslinjen. Dette er vanskelig da det kun er 10 m mellom Granfosslinjen og et nytt bolighus rett nordafor. Dette må i så fall innløses.

Banen kan tenkes å krysse E 18 og Tjernsmyr i kulvert og videre mot Fornebu i tunnel i stedet for bru. Anleggsmessig ser dette ut til å bli komplisert med liten fjelloverdekning og komplisert trafikkavvikling på E 18.

Mellom E 18 og tunnelportalen ligger traséen i 60 ‰ stigning, ved å redusere denne til 50 ‰ må portalen og Prof. Kohts vei heves ca 2,5 m.



FORELØPIG 21.03.94

AS OSLO SPORVEIER, NSB, AKERSHUS FYLKESKOMM.

Berdal Strømme

ANLEGG: BYBANE FORNEBU - OSLO SENTRUM

PARSELL: LYSAKER PROFIL 0 - 800

FORPROSJEKT: 1

3.5 Tunnel og kobling til jernbane ved Lysaker

Trasé

Se tegning 1 og 2.

Tunnelportalen er under Prof. Kohts vei ca 15 m vest for krysset med Sollisvingen. Påhugget ligger i kote 10, dette gjør at Prof. Kohts vei kan ligge i samme høyde som i dag. Prof. Kohts vei ligger i bru mellom Sollisvingen og Granfossilinjen (50 m mot øst). De første 60 m av tunnelen er løsmasse-tunnel/kulvert.

Andre enden av fjelltunnelen kommer ut under Nordraaks vei, traséen fortsetter i kulvert ved barnehagen og videre under østgående jernbanespor. Bybanen stiger så opp og kobles til de midterste sporene før Lysaker stasjon.

Vollsveien flyttes ca. 10 m mot sør på strekningen fra jernbanebrua til rundkjøring ved Lysakerkrysset. Dette for å få bredde nok til 6 spor i jernbanetraséen. Vollsveien er i dag smal og har dårlig kurvatur ved brua. Ny bru bygges over jernbanen, denne får bedret kurvatur og blir ca. 50 m lang.

Stigning og kurvatur

Tunnelen har fall 10 ‰ fra Prof. Kohts vei til Vollsveien. Vertikalradier 2000 m ved Prof. Kohts vei og 1500 m ved Vollsveien. Horisontalradier 500 m ved Prof. Kohts vei, så rettline og radier 350 m og 200 m ved Vollsveien.

Ved Prof. Kohts vei starter tunnelen i kote 10, laveste punkt er kote 6 i kulverten under jernbanetraséen. Fra kulverten er det stigning 50 ‰ til sammenkoblingen i kote 14 før Lysaker stasjon.

Konstruksjoner

Tunnelen er 550 m lang og derav 330 m fjelltunnel.

Tunnelportal ved Prof. Kohts vei bygges sammen med nytt landkar for bru i Prof. Kohts vei. Påhugget vurderes å komme der banen krysser Sollisvingen, dvs at det blir overbygget kulvert de siste 60 m før portalen.

Andre enden av tunnelen avsluttes med en 160 m lang kulvert. Byggeprosa her blir dyp da terrenget i dag ligger i kote 20 og banen kommer i kote 6. Over kulverten fylles med masser og området kan eventuelt heves.

Langs rampen fra kulverten til jernbanen er det støttemurer i lengde 120 m og høyde opp til 6 m.

Støttemur langs den omlagte Vollsveien er ca 6 m høy og 150 m lang.

Bru i Vollsveien over jernbanen blir ca 50 m lang.

Forhold til eksisterende bebyggelse

Ingen eiendommer innløses ved Prof. Kohts vei. Ved Vollsveien innløses barnehage og eiendommen Vollsveien xx. En del av eiendommen Vollsveien zz tas til vegformål.

Alternative løsninger

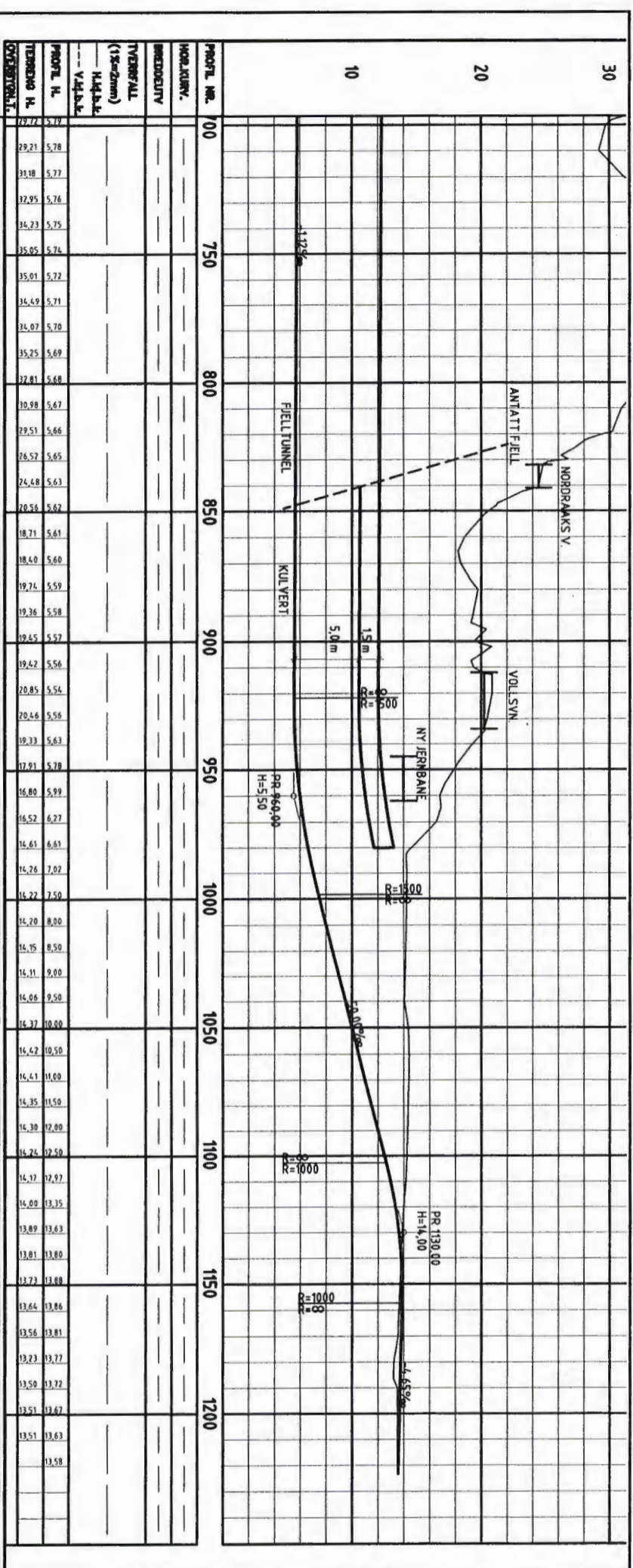
Det har vært vurdert å legge banen nærmere Granfossilinjen. Dette er vanskelig da det kun er 10 m mellom Granfossilinjen og et nytt bolighus rett nordafor. Dette må i så fall innløses.

Mellom E 18 og tunnelportalen ligger traséen i 60 ‰ stigning, ved å redusere denne til 50 ‰ må portalen og Prof. Kohts vei heves ca 2,5 m.

For å unngå å flytte Vollsveien kunne jernbanetraséen blitt utvidet mot nord. Dette fører til innløsning av et nytt industribygg. Vollsveien har dårlig kurvatur og er smal på den aktuelle strekningen slik at det er en fordel å utbedre denne.

Dersom Lysaker stasjon trekkes mot øst er det muligheter for at Bybanen kan gå inn i fjell øst for dagens bru i Vollsveien. Dette gjør at lengden på den dype kulverten reduseres og at fjelltunnelen forlenges.

Ved å trekke stasjonen mot øst og samtidig beholde den foreslåtte kulvertløsningen vil stigningen på rampen reduseres.



FORETØPPE 21.03.94

AS OSLO SPORVEIER, NSB, AKERSHUS FYLKESKOMM.
Berdal Strømme
 25969

ANLEGG: BYBANE FORNEBU - OSLO SENTRUM
 PARSELL: LYSAKER PROFIL 800 - 1220
 FORPROSJEKT:

3.6 Skøyen Vest

Trasé

Se tegning 3 og 4.

Østgående spor følger dagens jernbanetrasé mellom Lysaker og Skøyen mens vestgående spor følger tunnelen som er forutsatt bygget på strekningen. Begge spor tar av fra jernbanen og senkes til de møtes i en kulvert hvor Bybanen krysser under vestgående jernbanetrasé. Kulverten er vest for Skøyen stasjon.

Bybanen heves mellom jernbanen og Hoffsvæien før den kobles inn på Lilleakerbanen som inngår i sporvognsnettlet. (Lilleakerbanen er forutsatt flyttet fra dagens trasé mellom Thune og Hoff til Hoffsvæien.)

Stigning og kurvatur

Østgående spor tar av fra jernbanen i kote 11-12 og går med fall 40 ‰ til kulverten i kote 1. Horisontalradius 500 m og vertikalradius 2000 m i høybrettet.

Vestgående spor tar av fra jernbanen i kote 7,5 og går med fall 45 ‰ til kulverten. Horisontalradius 220 m og vertikalradius 2000 m i høybrettet.

Verikalradier er 1500 m og horisontalradius 220 m ved kulverten. Stigning 35 ‰ og horisontalradius 140 m til Hoffsvæien som ligger i kote 4,5 ved Bybanens påkobling.

Konstruksjoner

Kulvert under jernbanen er ca 90 m lang.

Mellom jernbanens og Bybanens vestgående spor settes støttemur med lengde 200 m og høyde opptil 6,5 m.

Mellom jernbanen og Hoffsvæien hvor Bybanen stiger opp settes støttemur i ca 100 m lengde og opptil 6,5 m høyde.

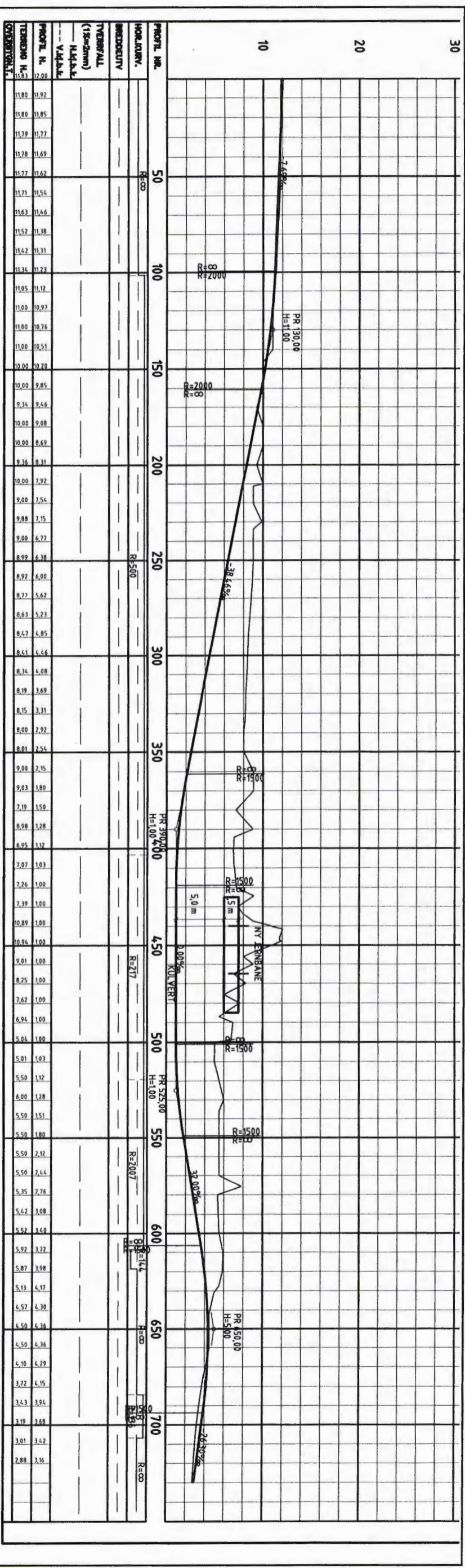
Forhold til eksisterende bebyggelse

Det antas at hele eller store deler av bebyggelsen mellom Sigurd Iversens vei, Harbitzalleen og jernbanen innløses som følge av jernbanetunnelen.

Tingstuveien som går i bru over jernbanen stenges. Adkomst for bebyggelse her vil skje sørfra, fra Bestum.

Alternative løsninger

Det har vært vurdert å følge jernbanenettet forbi Skøyen stasjon og ikke følge sporvognsnettlet fra Skøyen til Bygdøy Alle. Kulvert og kryssinger vest for Skøyen stasjon ville dermed vært unngått. Det har vært en forutsetning i arbeidene at Oslo-tunnelen skal krysses planskiilt. Vestgående spor for Bybanen må da enten heves og krysse Bygdøyt Alle i plan før den senkes og kobles på jernbanenettet igjen, eller det må senkes og krysse i kulvert. Begge disse løsningene er kompliserte.



FORELØPIG 21.03.94

AS OSLO SPORVEIER, NSB, AKERHUS FYLKESKOMM.

Berdal Strømme

ANLEGG: BYBANE FORNEBU - OSLO SENTRUM
 PÅNSELL: SKØTEN VEST, ØSTGÅENDE SPOR
 FORPROSJEKT:

25969

3

3.7 Skøyen Øst

Trasé

Se tegning 5

Bybanen tar av fra sporvognstraséen i Drammensveien ved krysset med Halvdan Svartes gate. I forslag til revidert kommunedelplan for Skøyen er Halvdan Svartes gate forlengt til Bygdøy Alle, dette for å avlaste Drammensveien og Skøyenområdet for biltrafikk. Bybanen foreslås på østre side av den nye vegen. Det er holdeplasser i begge retninger, derfor fortau mellom traséen og kjørebanelen. Videre krysses Bygdøy Alle før traséen faller langs jernbanetraséen og kobles inn på ved Frøyas gate.

Kryssene Halvdan Svartes gate - Bygdøy Alle og Halvdan Svartes gate - Drammensveien må trolig signalreguleres enten Bybanen bygges eller ikke.

Stigning og kurvatur

Avgreiningen fra Drammensveien skjer i kote 11. Bygdøy Alle krysses i kote 10,5. I kryssene ved Drammensveien og Bygdøy Alle er det lagt inn horisontalradier hhv 40 og 50 m. Fra Bygdøy Alle er det fall ca 50 ‰ til jernbanen i kote 4. Vertikalcurve høybrekk 1000 m og lavbrekk 1500m.

Konstruksjoner

Mellom Bybanen og jernbanen bygges støttemur med lengde 150 m og høyde opptil 8 m.

Forhold til eksisterende bebyggelse

En eiendom må innløses i forbindelse med Halvdan Svartes gates forlengelse. Utover dette innløses ingen eiendommer. Banen med holdeplasser gjør at noe mer areal må tas fra nabobebyggelsen.

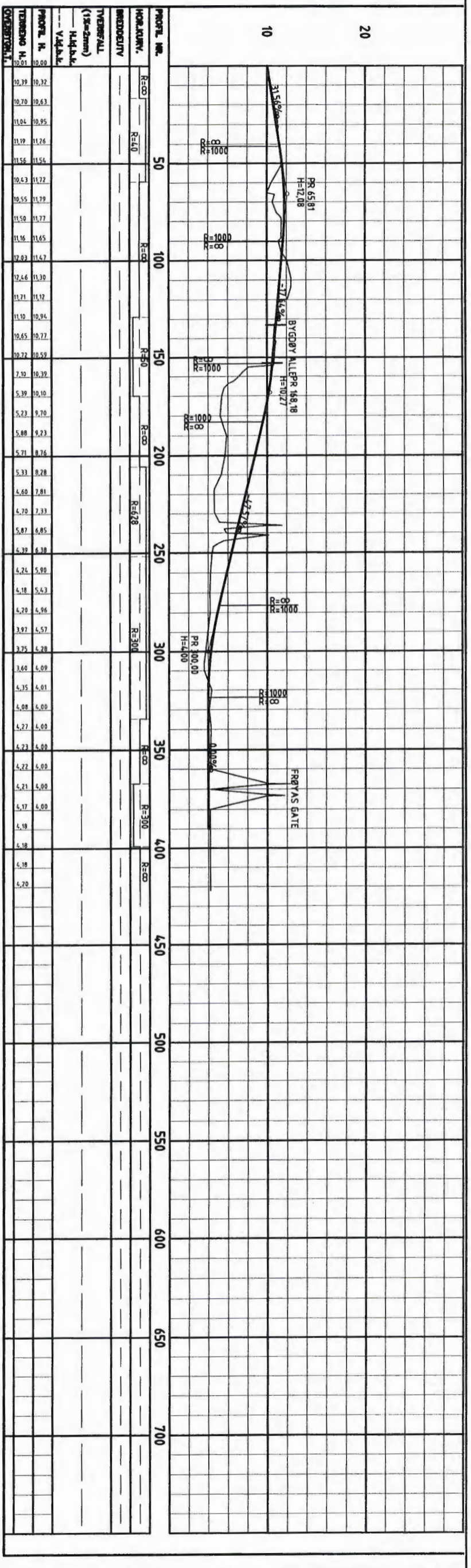
Gangbru i Olav Kyrres gate rives.

Trafikkavvikling

Bybanen vil ikke medføre spesielle problemer for trafikkavviklingen i området. De nye kryssene i forbindelse med Halvdan Svartes gates forlengelse bør utformes som T-kryss og ikke rundkjøringer. Dette fordi Bybanen i begge kryssene foretar svingebevegelser. Nye signalanlegg må samkjøres med eksisterende signalanlegg i krysset Bygdøy Alle - Drammensveien.

Alternative løsninger

Det har vært vurdert å følge jernbanenettet forbi Skøyen stasjon og ikke følge sporvognsnettet fra Skøyen til Bygdøy Alle. Det har vært en forutsetning i arbeidene at Oslotunnelen skal krysses planskilt. Vestgående spor for Bybanen må da enten heves og krysse Bygdøy Alle i plan før den senkes og kobles på jernbanenettet igjen, eller det må senkes og krysse i kulvert. Begge disse løsningene er kompliserte.



AS OSLO SPORVEIER, NSB, AKERSHUS FYRKESKOMMU

Berdal Strømme

Prosjekt nr. **25969**

ANLEGG: BYBANE FORNEBU - OSLO SENTRUM

PARSELL: SKØYEN ØST

DETALJPLAN:

Skala: 1:500

Dato: 10/12/200

Ark. nr. **5**

3.8 Filipstad

Trasé

Se tegning 6.

Bybanen tar av fra jernbanenettet vest for Munkedamsveien og følger denne sørover mot Aker Brygge. Denne delen av Munkedamsveien er kun lokalveg og anbefales regulert til kollektivgate.

Ved planlagt rundkjøring ved Huitfeldts gate endrer Munkedamsveien karakter; den inngår i hovedvegnettet som del av Henrik Ibsen-ringen.

Bybanen krysser gjennom rundkjøringen og fortsetter rett frem i den nye delen av Aker Brygge. Banen bryter av mot venstre i en planlagt gate som bredeutvides fra 4 til 13 m. Her legges holdeplass. Videre følges Aker Brygge til Cort Adellers gate hvor banen knyttes sammen med Vikatrikken. Mellom banen og Aker Brygge foreslås en 5 m bred gang-/sykkelveg.

Stigning og kurvatur

Minste kurveradius er 30 m på den nye delen av Aker Brygge. Øvrige radier 120 - 330 m ved Aker Brygge. Stigning i rampen vest for Munkedamsveien er 35 ‰ mens Munkedamsveien faller med 40 ‰ mot rundkjøringen.

Konstruksjoner

Fra jernbanenettet anlegges 150 - 200 m lang fylling fra kote 2 til kote 8 for å komme opp på Munkedamsveien. Dagens bru i Munkedamsveien over jernbanen utgår og erstattes med denne fyllingen.

Forhold til bebyggelse

Ingen bebyggelse innløses som følge av planene. Ett planlagt kvartal utgår i den foreslåtte reguleringen av Aker Brygge. Det er tidligere foreslått 4 m gatebredde mellom kvartalene på Aker Brygge, bybanen nødvendiggjør en gatebredde på 13 m.

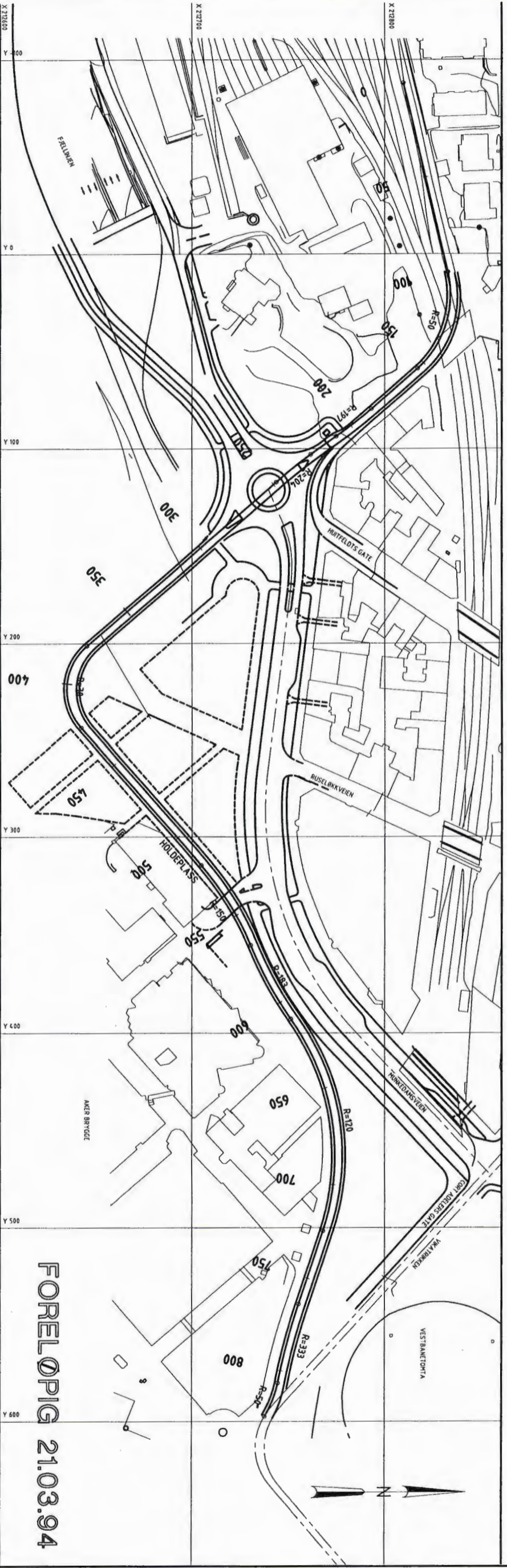
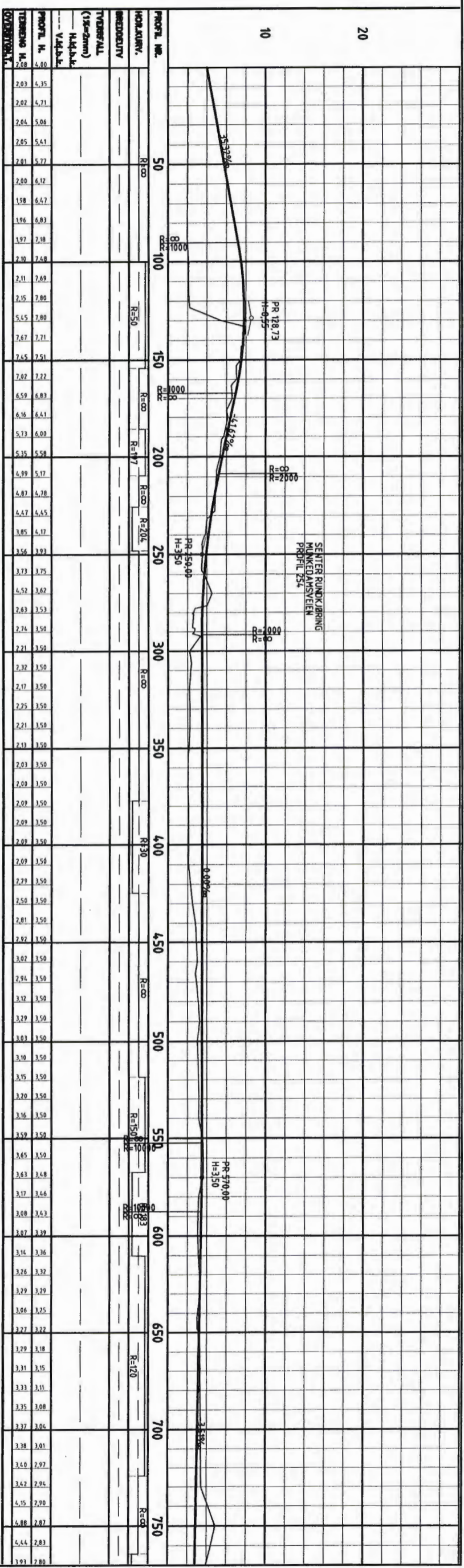
Trafikkavvikling

Munkedamsveien fra Huitfeldts gate mot sentrum inngår i Henrik Ibsen-ringen, også etter at Slottsparktunnelen er bygget. Bybanen vil krysse Munkedamsveien tvers gjennom rundkjøringen. Dette vurderes ikke å være noe problem sikkerhetsmessig da biltrafikken holder lav hastighet i rundkjøring. Bybanen fremkommelighet ivaretas med egen trasé helt inn til rundkjøringen fra begge sider. Biltrafikkens kapasitet blir ikke redusert neverdig da antall avganger med Bybanen er forholdsvis få.

Alternative løsninger

Bybanen er vurdert lagt på nordsiden av Munkedamsveien fra rundkjøringen til forbi Ruseløkksveien hvor banen krysser over vegen og inn på Aker Brygge-området ved dagens P-hus. Foreslått regulering av Munkedamsveien i 32 m bredde måtte endres, for å ikke utvide tverrprofilen kunne grøntarealene reduseres. Bybanens kryssing av Munkedamsveien ville blitt lang. For bilistene ville det blitt tre kryssinger på kort tid; rundkjøringen, Bybanen og Cort Adellers gate.

Det er også vurdert å følge den gamle jernbanelinja helt inn til Vestbanen, eller Cort Adellers gate. Denne ligger på kote 2, rampene til Vestbanekrysset gjør at Bybanen eventuelt måtte ligge på nivå med Munkedamsveien, dvs kote ca 8. Kryssing av Munkedamsveien ville skje bare 50 m fra kryss med Cort Adellers gate, dette er vurdert som lite heldig.



FORELØPIG 21.03.94

AS OSLO SPORVEIER, NSB, AKERSHUS FYLKESKOMM.

Berdal Strømme

25969

ANLEGG: BYBANE FORNEBU - OSLO SENTRUM
PARSELL: FILPSTAD

DEL I: TRASÉUTREDNING FOR BYBANE TIL FORNEBU

4. ANLEGGSKOSTNADER

Prosjektkostnad for nyanlegg på strekningen Aker Brygge - Fornebu er beregnet til 350 mill. kr. I tillegg til spesifiserte arbeider inkluderer dette 20 % tillegg for uforutsette og uspesifiserte arbeider samt 10 % tillegg for eventuelt høyere standard på løsningene. Kostnadene er eksklusive grunnnerv.

Det er ikke beregnet kostnader for strekninger hvor Bybanen benytter jernbane- eller sporvegnsnett.

Det vil være fordelaktig om utbygging av Bybanen kunne utføres samtidig som jernbanen utvides til 4 spor. Spesielt gjelder dette kulvertene vest for Lysaker og Skøyen. Dette er imidlertid ikke lagt inn som forutsetning i kostnadsberegningen.

Utskrift fra kostnadsberegningene med enhetspriser finnes i vedlegg.

STREKNING	1000 kr
Fornebu	62.495
Lysaker	83.765
Skøyen vest	29.313
Skøyen øst	20.304
Filipstad	21.474
SUM SPESIFISERTE ARBEIDER	217.351
+ 20% uforutsett og uspesifisert	43.470
+ 10% evt. høyere standard	21.735
SUM ENTREPRISEKOSTNAD	282.556
+ 10% merverdiavgift	28.256
SUM BYGGEKOSTNAD	310.812
+10% prosjektering, byggeledelse, grunnundersøkelser	31.081
SUM PROSJEKTKOSTNAD	341.893

KOSTNADSOVERSLAG

	Trasé	Kontaktledning	Sikringsanlegg	Sporveksler	Støvisolering av skinner	Stasjoner	Tunnel	Bruer	Kulverter	Støttmurer	Støyskjerming	Masseflytting	Omlegging veger	Trafikkavvikling	Sum
Fornebu	28.500	7.125	4.275	1.000	0	10.000	0	3.600	3.000	1.680	1.200	315	1.600	200	62.495
Lysaker	3.150	2.625	1.575	1.000	0	0	11.400	21.000	12.000	6.075	0	16.740	6.200	2.000	83.765
Skøyen vest	8.000	1.750	950	2.000	0	0	0	0	5.500	4.800	0	4.313	0	2.000	29.313
Skøyen øst	4.000	1.000	600	2.000	0	800	0	0	0	8.340	1.200	364	0	2.000	20.304
Filipstad	8.500	2.125	1.275	1.000	6.000	800	0	0	0	0	0	574	1.000	200	21.474
Sum	52.150	14.625	8.675	7.000	6.000	11.600	11.400	24.600	20.500	20.895	2.400	22.306	8.800	6.400	217.351

5. FREMTIDIG UTNYTTELSE AV FORNEBU

Eksisterende forhold

Flyplassområdet som er forutsatt frigitt i 1999 er på ca. 3.400 dekar og har ca 7 km strandlinje. I samsvar med vedtatt kommuneplan for Bærum og Stortingets forutsetninger skal området utnyttes til boliger, næringsvirksomhet og rekreasjon. Eksisterende bebyggelse i området er på ca 265.000 kvm gulvflate, der Staten og private eier omtrent halvparten hver. Nær 90 % av denne bygningsmassen er regnet som «godt anvendelig». Det antas at godt anvendelig i denne sammenheng menes bygninger som har «god teknisk standard» og er egnet til videre utnyttelse.

Den største konsentrasjonen av større, nyere bygninger ligger ved:

Fornebu nord med det gamle ekspedisjonsbygget, nyere hangarer og frakterminaler.

Ekspedisjonsområdet med terminalbygg og parkeringshus.

Koksa med SAS-hangerene, velferdsbygg mm.

Av annen godt anvendelig bygningsmasse nevnes i rapporten bl.a. Oksnøya bruk, Fornebu gård og Villa Hareløkka.

Av det totale areal er det bare knapt 2.000 dekar som er aktuelt for utnyttelse til bolig- og næringsformål. Deler av strandsonen er naturreservater, og man ønsker å forbeholde større deler av strandsonen og området innenfor til natur- og rekreasjonsformål.

Gardermoutredningen

I Miljøverndepartementets rapport om «Fornebu etterbruk» i Gardermo-utredningen, fra august 1991, fremkommer en del opplysninger om hva grunneierne tenker om fremtidig utnyttelse av disse arealene og bygningene.

De to hovedeierne, Staten og Oslo kommune, har sammen med Bærum kommune store interesser knyttet til utviklingen av området. Utbyggingspotensialet er meget stort, og mye taler for at Fornebu vil få et meget stort antall boliger og samtidig også et stort innslag av næringsvirksomhet. Området har en attraktiv beliggenhet nær Oslo, sentralt kommunikasjonsmessig, det har natur- og landskapsmessige kvaliteter, og eksisterende bygninger er velegnet til næringsformål.

Rapporten behandler alternativer for hvordan området kan utnyttes, med ulik prioritering av bolig, næring, rekreasjon og havn.

I «Boilgalternativet» forsettes hele 15.000 boliger innenfor et utbyggingsområde på 1.510 da. En tetthet på 10 boliger pr. da er omtrent dobbelt så høy utnyttelse som Rykkinn-området, der man har konsentrert blokkbebyggelse.

Også i de øvrige "alternativer" hvor næringsformål er prioritert, forsettes en meget høy utnyttelse. I et rent næringsalternativ antydes 25.000 arbeidsplasser.

Den høye utnyttelsen det her legges opp til må ses i sammenheng med grunneierenes økonomiske interesser i etterbruken. Bl. annet fremgår det i stortingsmeldingen om stedsvalg for ny hovedflyplass at Staten ønsker å bruke inntekter fra salg av bygninger og grunn på Fornebu til delvis finansiering av utbygging på Gardermoen.

I kontrast til dette står de vedtak som Bærum kommune har tatt om fremtidig utnyttelse av Fornebu. Kommunen ønsker en relativt lav utnyttelse, med prioritering av blandet småhusbebyggelse. Dette kan bli omkring 3.000 boliger, avhengig av hvor store arealer som reserveres natur/friområder. Samtidig ønsker kommunen å prioritere næringsutviklingen i området.

Bybaneutredningen har lagt til grunn to alternativer for utbygging

Den videre planprosessen legger opp til å gjenomføre en arkitektkonkurranse og utarbeidelse av kommunedelplan i regi av Bærum kommune. Forut for denne prosessen har Bybaneprosjektet vært avhengig av å skissere alternative scenarier for Fornebu-utbyggingen. Det vises til prinsipp-skisse for Bybanens linjeføring, stasjonsplasseringer og arealutnyttelse. Prinsippene for utbygging er fremlagt for Bærum kommune til orientering, men de har ikke vært gjenstand for noen behandling.

Prinsippene er illustrert i en grov skisse, hvor det skilles mellom 4 kategorier arealbruk: senterbebyggelse med forretninger og offentlige kontorer, boligområder med høy utnyttelse, boligområder med lav utnyttelse, og arealer for næringsformål.

Det er valgt to utbyggingsscenarier, hvor arealbruksmønsteret er det samme, men hvor selve

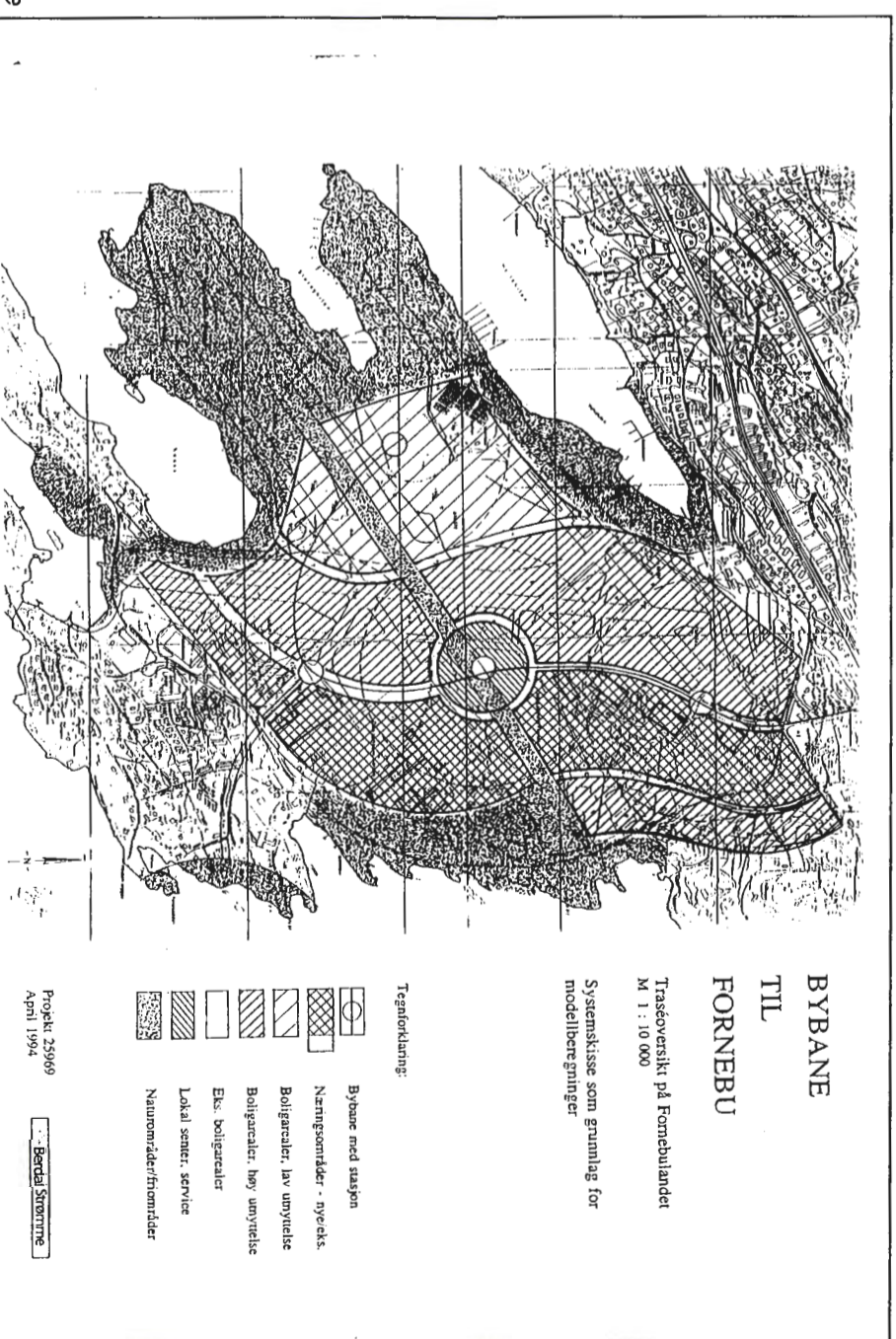
utnyttelsesgraden er noe ulik, slik at man får et scenarium med lav utnyttelse og et med høy utnyttelse.

I alternativet **lav utnyttelse** er det forutsatt 9.000 bosatte og 10.000 arbeidsplasser. I alternativet **høy utnyttelse** er det forutsatt 16.000 bosatte og 13.000 arbeidsplasser.

Alternativ **lav utnyttelse** gir en tetthet på 4 og 2 boliger pr. da. i de angitte arealene. Alternativet **høy utnyttelse** gir en tilsvarende tetthet på 6,5 og 4 boliger pr. da. Til sammenligning har Rykkinn-området en utnyttelse på ca. 5 boliger pr. da.

Sentralt i området er det naturlig å legge et senter, som et tyngepunkt med forretninger, offentlige tjenester og eventuelt skoler. Her legges også en av bybanens holdeplasser.

Eksisterende bebyggelse er godt egnet for ny næringsvirksomhet, slik at hovedtyngden av arbeidsplassene kommer i disse områdene.



Kartskisse

6. ALTERNATIVE KOLLEKTIVTRANSPORTSYSTEMER

6.1 Aktuelle alternativer

Bybane mellom Fornebu og Oslo sentrum er bare en av flere driftsarter som er aktuelle som kollektivtransportssystem for denne strekningen. Andre aktuelle alternativer er:

- * Buss: Sentrumsrettet buss og/eller mating med buss til tog (Lysaker)
- * Jernbane: Lokaltog om Fornebu
- * Andre skinnegående løsninger basert på ny teknologi (automatbaner).

Et spørsmål som naturlig vil reises i forbindelse med en bybaneutredning er derfor hvor god en bybaneløsning vil være sammenlignet med andre alternativer. Det er først og fremst buss som er alternativet, men jernbane er også en mulighet, i lys av den vurdering av Fornebu-alternativer som NSB nå gjør i forbindelse med prosjektet «Nytt dobbeltspor Skøyen - Asker».

Fornebu er i dag betjent av flybuss til og fra sentrum, og en gjennomgående busslinje ut til Snarøya. Buss vil fortsatt være en meget aktuell løsning for Fornebu også etter at flyplassvirksomheten er flyttet til Gardermoen. Uansett vil Snarøya bli betjent med buss. Fordelen med buss er at infrastrukturkostnadene er lave, eller ikke fremkommer eksplisitt, og at de øvrige alternativer krever en langt mer omfattende og kompleks plan- og beslutningsprosess.

I dette kapitlet gis en kort beskrivelse av hvordan systemene i hovedtrekk kan tenkes å bli. Disse scenarier er basis i de modellberegninger som er gjort for å beregne fremtidig persontrafikk ut fra og inn til Fornebu-området, og hvordan denne trafikken vil fordele seg på veg- og kollektivnettet.

Buss

Busforbindelse til Oslo vil fortsatt være en meget aktuell løsning for Fornebu også etter at flyplassvirksomheten er lagt ned. Det er da naturlig å tenke noe i likhet med dagens busstilbud, som går fra Snarøya til Oslo sentrum og videre til Tonsenhagen. Hvordan busslinjen går videre fra Oslo sentrum er i denne sammenheng av mindre betydning. De aller fleste vil ha start- eller målpunkt i indre by; det er svært få som pendler mellom denne linjens ytre deler.

Busser mellom Fornebu og Sandvika vil også være en del av et slikt bussalternativ.

Det er flere fordeler ved et busstilbud. Kostnader vil være begrenset til holdeplasser og eventuelle kollektivfelt. Sentrumsrettet buss vil kunne differensiere mellom ekspressruter og vanlige ruter, samt mellom forskjellige traséer. Et busstilbud vil lett kunne tilpasse seg endrede og uforutsette transportbehov.

Som bussløsning kan to varianter være aktuelle:

- A Lokal busslinje som mater til Lysaker stasjon
- B Busslinjer mellom Fornebu og Oslo sentrum (og Sandvika)

Matebuss vil kunne gå fra Snarøya og dekke hele Fornebu før terminering og overgang ved Lysaker stasjon. Direkte buss til sentrum kan eventuelt være et supplement i rushtiden.

Variant A er imidlertid ikke en ren bussløsning. For oversiktens skyld er variant B benyttet i denne studien.

Jernbane (lokalto) om Fornebu

NSB vurderer for tiden traséer for nytt dobbeltspor mellom Skøyen og Asker. Dersom NSB velger å føre sporet om Fornebu, hvilket er sterkt ønsket fra Bærum kommune, forutsetter dette at det er lokaltoene som benytter dette sporet og at det bygges stasjon på Fornebu. Dette gir lokaltoforbindelse både østover i retning Lysaker og Oslo, og vestover i retning Sandvika. NSB har så langt skissert to traséalternativer; ett som tanger nordenden av Fornebu-området, og et annet hvor traséen føres lenger syd på Fornebu og hvor det kan anlegges to stasjoner innen området.

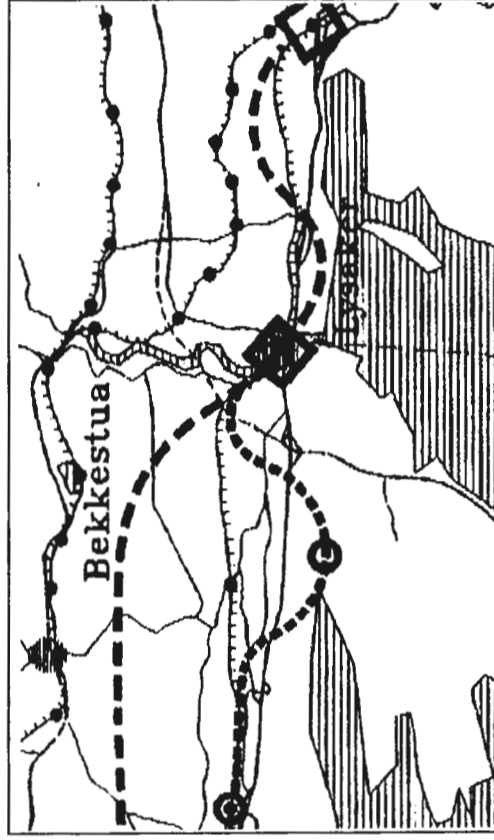
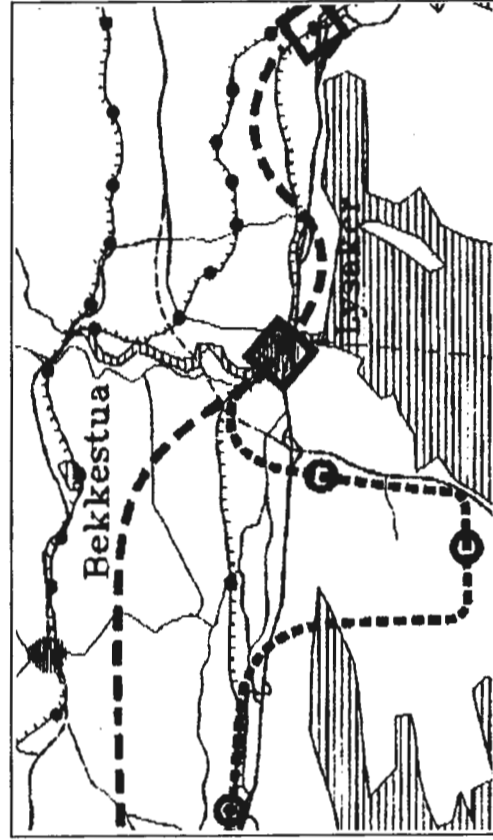
Disse traséalternativene er med blant de alternativene som skal utredes videre i konsekvensutrednings fase II.

Den nordre varianten er den billigste, og er den som her legges til grunn for sammenligningen mellom driftsarter.

Med denne løsningen vil jernbanen alene ikke gi en tilfredsstillende flate-dekning for den planlagte bebyggelsen på Fornebu. Stasjonen ligger i ytterkanten av den nye bebyggelsen, og avstanden til sydenden er ca. 2 km. Dette alternativet må derfor også innbefatte en lokal matebusslinje, som mater til nye Fornebu stasjon og Lysaker stasjon. Fornebu stasjon blir her som nevnt kun en lokalto stasjon, mens togene som kjører det andre sporet - fjerntoene, IC-toene og Gardermotogene - kan nås på Lysaker stasjon.

Busstilbudet vil da bestå av busslinjer både i retning Oslo sentrum og vestover. Andre relasjoner kan også være aktuelle, eks. mot Majorstuen. De fleste busslinjer vil gi muligheter for overgang til jernbanen ved Lysaker stasjon.

Bussalternativet vil innebære en større belastning på vegnettet enn de øvrige alternativer. Spesielt kollektivgatene i og rundt Oslo sentrum vil merke følgene av dette, og dersom Fornebu-utbyggingen blir av noen størrelse, vil man fort nå taket for hva enkelte av disse gatene tåler av belastning mht. trafikk og miljø. Trafikken er allerede på grensen av det som tåles, og støyen og luftforurensningen er ille mange steder.



Systemskisser, lokalspor

I dette togalternativet opprettes ikke supplerende busslinjer til Oslo sentrum og Sandvika, da togtilbudet på disse relasjonene vil være meget godt. For andre reiserelasjoner må det i tilfelle påregnes overgang, ved Lysaker eller andre knutepunkter. Dette gjør alternativet til et rent togalternativ.

Det kan selvsagt være delte meninger om et slikt alternativ vil være godt nok, og om ikke toget bør suppleres med et begrenset bussstilbud for å oppnå tettere frekvens og et direkte tilbud på relasjoner som toget ikke dekker. For analyseformål ønskes imidlertid et mest mulig rendyrket togalternativ.

Andre skinnegående løsninger

Automatbaner, dvs. skinnegående transport-systemer med automatisk kontroll, kan være et alternativ i tillegg til de som er nevnt. Slike systemer krever separat trase, og trafikkgrunnlaget må være meget stort for at dette er en lønnsom løsning. Forholdene må også ligge godt til rette for å finne en egnet trase.

Det er ikke i dag grunn til å tro at trafikkgrunnlaget vil være stort nok for en slik bane.

6.2 Traséer og driftsopplegg

Trasévalg og driftsopplegg er basert på de reisesendes krav til standard, bestemt av faktorer som gangavstand til holdeplass, frekvens og ventetid, hastighet, komfort og kapasitet. En målsetting om høy kollektivandel innebærer krav om god flatedekning, tett frekvens og ekspressavganger i rushtiden.

Den aktuelle bybaneløsning er som beskrevet foran basert på utnyttelse av jernbanens lokaltogspor mellom Lysaker og Skøyen, samt eksisterende jernbanespor fra Skøyen til Vestbanen.

Bussene vil kjøre Sjøystveien inn til sentrum, for å få kortest mulig kjøretid til sentrum og for å unngå miljøproblemene som følger av busstrafikk i bygatene inn mot sentrum.

Det forutsettes at bybanen gir såvidt god flatedekning innen Fornebu at supplerende busslinjer ikke er nødvendig. Snarøya vil fortsatt betjenes med buss, som gir mating til bybanen og Lysaker stasjon. Gjennomgående busslinjer til Oslo sentrum kuttet ut.

Bybanen har 4 holdeplasser innen Fornebu-området, og det samme har bussen. Holdeplassene vil ikke være eksakt de samme, da bybanen forutsettes å gå på egen trasé, mens bussen går i gatenettet. Men trasé og holdeplasser er i hovedtrekkene de samme.

Bybanen og bussen kjører også i samme korridor mellom Fornebu og sentrum. Inn mot Lysaker skiller linjene noe, men begge får holdeplass på Lysaker. Dette gjør sammenligningen mellom bybane- og bussalternativet enkel, i det modellen i hovedtrekkene vil behandle disse traséene som like. Holdeplassene vil bli noe forskjellige. På

Lysaker vil bybanen benytte NSBs stasjon, mens bybanen på Skøyen vil gå over på Lilleakerbanens trasé i gatenettet. Bussen forlater også E18 ved Skøyen, for å få 2 holdeplasser i dette området, tilsvarende bybanen. Ut mot Vestbanen vil også traséene følges ad, på henholdsvis NSB-sporene og Sjølystveien. Bussens trasé på E18/Sjølystveien gir muligheter for noe flere stopp enn for bybanen, men i modellen er antallet stopp som er lagt inn helt likt.

Videre inn i sentrum, fra Aker Brygge/Vestbanen, er traséene for bybanen og bussen også tilnærmet like. Bybanen forutsettes å terminere på Stortorget, mens bussene terminerer på Jernbanetorget.

Dette betyr at bybanen og bussen får tilnærmet samme trasélengde og også kjøretid mellom Fornebu og Oslo sentrum. Det er også forutsatt samme frekvens for disse to systemene.

Togalternativet vil naturlig nok bli noe helt annet. I modellen er det lagt inn en Fornebu stasjon, videre har vi Lysaker stasjon, Skøyen stasjon, Nationaltheatret stasjon og Oslo S. Dette gir færre stopp og noe dårligere flatedekning, både innen Fornebu-området og langs traséen inn til sentrum. Jernbanens flatedekning er likevel ganske brukbar, i det Nationaltheatret stasjon sammen med Oslo S gir meget god kontakt med sentrum.

Togalternativet gir tilnærmet samme kjøretid som de to andre mellom Fornebu og sentrum. Det er her lagt inn 8 min. gangtid + ventetid, for overgang fra møtebuss til/fra Fornebu stasjon og Lysaker stasjon.

	Buss	Bybane
Trasélengde	12 km	12 km
Fornebu - Jernbanetorget	4	4
Antall holdeplasser innen Fornebu		
Gj. snittlig gangavstand til holdeplass	34 km/t	34 km/t
Gjennomsnittshastighet	25 min	24 min
Kjøretid Fornebu - Jernbanetorget		

Tabell 6. 1: Trasé- og drifts karakteristika for alternativene buss og bybane

DEL II: VURDERING AV ALTERNATIVE KOLLEKTIVTRANSPORTLØSNINGER

7. TRAFIKKPROGNOSER

7.1 Generelt

Ved bruk av trafikkmodell er trafikkpotensialet for Fornebu-området beregnet. Trafikkberegningene er utført med Transportanalysemodellen (TA-modellen), som ble utviklet i forbindelse med transportanalysen for hovedflyplass på Gardermoen. Beregningene er gjort for prognoseåret 2010. Modellen er basert på programpakken TRIPS.

Utbyggingsalternativer

For utbyggingen av boliger og næringsvirksomhet på Fornebu er det forutsatt et lavt og et høyt utbyggingsalternativ. Utbyggingsområdet på Fornebu er inndelt i de fire sonene Marina, Koksa, Fornebu og Oksnøy, hvor sentrumsfunksjonene ligger i sone Fornebu. I tabell 7.1 er sonedata for disse sonene vist. Snarøya og Lysakerområdet er også tatt med i tabellen, da dette er nærliggende områder med betydning for trafikkmengden på bybanen.

ALTERNATIV	SONE	BOSATTE	ARBEIDS-PLASSER
LAV UTBYGGING	Marina	1.620	0
	Koksa	1.620	1.600
	Fornebu	2.250	5.440
	Oksnøy	3.510	2.960
	SUM FORNEBU	9.000	10.000
HØY UTBYGGING	Marina	2.880	0
	Koksa	2.880	2.080
	Fornebu	4.000	7.070
	Oksnøy	7.070	3.850
	SUM FORNEBU	16.000	13.000
LAV/HØY UTBYGGING	Snarøya	2.590	180
	Lysaker	5.400	15.000

Tabell 7.1: Sonedata, prognoseår 2010

Kollektivtrafikk

Trafikkpotensialet for kollektivtrafikk til Fornebu er beregnet for tre ulike beijingssystemer:

- Bybane
- Buss
- Tog

Stoppmønster og reisetider for bybanealternativet fremkommer av tabell 7.2.

Bussalternativet er referansealternativ, hvor bus-sen har omtrent samme stoppmønster og reisetid som bybanen. Fra Fornebu kjører bussen E18 inn mot Oslo. Bussen tar av fra Drammensveien og følger Sjølystveien/Frognerstranda til Aker Brygge. Fra Aker Brygge til Jernbanetorget følger bussen samme trasé som bybanen.

I togalternativet er det forutsatt at alle lokaltog vil stoppe på Fornebu stasjon, og at Stabekk stasjon nedlegges. Alle øvrige tog vil følge eksisterende togtrasé, som ikke går via Fornebu stasjon.

Togalternativet har matebuss fra Fornebuområdet til Fornebu stasjon med overgang til lokaltog. Matebussen fortsetter videre til Lysaker, slik at reisende som skal ta ekspressstog kan sitte på bussen til Lysaker stasjon.

Følgende forutsetninger gjelder for alle alternativene:

- Matebuss fra Snarøya via Koksa, Fornebu og Oksnøy til Lysaker stasjon
- Buss fra Snarøya til Sandvika
- Buss fra Snarøya til Rykkinn
- Dobbeltspor på jernbanen på strekningen Oslo - Asker
- Ringeriksbanen via Sandvika

Alle kollektivalternativene har tilnærmet samme reisetid fra Fornebu til Oslo. Tabell 7.2 viser de reisetider fra stasjon til stasjon som er benyttet i modellberegningene, og frekvens i og utenom rushperioden.

STASJON	REISETID (minutt) FRA FORNEBU TIL OSLO				TOG
	BUSS	BYBANE	STASJON		
Marina					
Koksa	1	1	Matebuss Marina		1
Fornebu	3	3	Matebuss Koksa		3
			Matebuss Fornebu		
Oksnøy	5	5	Matebuss Oksnøy		5
Lysaker	9	8	Matebuss Fornebu st.		6
Skøyen	12	12			
Bygdøy allé	14	15	Overgang buss/tog: Gangtid + ventetid		
Aker Brygge	18	18			
Vestbanen	20	20	Tog fra Fornebu st.		14
Kontraskjæret	21	21			
Akersgata	22	22	Lysaker		16
Posthuset	23	23	Skøyen		19
Jernbanetorget	25	24	Nationaltheatret		22
Operaen	-	25	Oslo S		24
Stortorvet	-	26			
Reisetid Marina - Jernbanetorget	25	24	Reisetid Marina - Oslo S		24

Tabell 7.2: Reisetid fra stasjon til stasjon for alternativene buss, bybane og tog.

7.3 Resultater

Nedenfor er resultater fra trafikkeregningene presentert. Alle tall er oppgitt som virkedøgntrafikk (VDT). For å beregne årstrafikk er følgende omregning benyttet:

$$\text{Årstrafikk} = \text{Virkedøgntrafikk} \cdot 365 / 1,2^*$$

Kollektivtrafikk

Kollektivandeler for trafikk til og fra Fornebu er beregnet ved å se på belastningen på ulike reisemidler i et snitt ut mot Fornebu like sør for E18. De trafikkall modellen beregner for dette snittet er svært lik uansett kollektivsystem.

Følgende andeler er beregnet:

- Kollektiv: 30 %
- Bil:..... 67 %
- Gangtrafikk: 3 %

Antallet kollektivturer pr. virkedøgn til og fra Fornebu for de ulike alternativene er vist i tabell 7.3.

Alternativ	Buss	Bybane	Tog
Lav utbygging	19.700	19.100	19.000
Høy utbygging	26.800	25.800	25.500

Tabell 7.3 Antall kollektivturer til og fra Fornebu (VDT)

Forskjellen mellom alternativene er marginal, og kan tildels forklares ut fra egenskaper ved den trafikkmodellen som er benyttet. For buss og bybane er reisetiden til Oslo den samme, og trasé og holdeplasser stort sett sammenfallende. Mens modellen her beregner trafikkmengder på grunnlag av forskjeller i frekvens, - buss får høyere frekvens enn bybanen i det busslinjen til Snarøya også teller med i bussfrekvensen - er disse tilbudene i realiteten ganske like. Tabellen viser at togalternativet gir omtrent samme resultat, dvs. at tilbudene må betraktes som svært likeverdige.

Tabell 7.4 viser forskjell i antall kollektivturer i hele modellen, sett i forhold til bussalternativet som her tjener som referansealternativ. Tallene er hentet fra matrisesummer for all kollektivtrafikk mellom soner.

Alternativ	Bybane	Tog
Lav utbygging	- 500	- 600
Høy utbygging	- 800	- 1.100

Tabell 7.4 Forskjell i antall kollektivturer (VDT) i forhold til referansealternativet - bussalternativet i hele modellen

Tabellen viser at bybane - og tog - alternativet gir henholdsvis 500 og 600 færre kollektivturer pr. virkedøgn enn buss - alternativet ved lav utbygging av Fornebu, og tilsvarende 800 og 1.100 færre turer ved høy utbygging.

Sammenlignes tallene i tabell 7.3 og 7.4 ser vi at forskjellen mellom alternativene er mindre for hele modellen enn for Fornebu-området. For eksempel er forskjellen mellom buss-og bybane-alternativet 600 turer for Fornebuområdet og 500 turer for hele modellen ved lav utbygging. Dette innebærer at det er skjedd endringer i reise mønsteret andre steder i modellområdet enn reiser med start- eller endepunkt på Fornebu.

Tabell 7.5 viser forskjeller i antall påstigninger, passasjerkilometer og passasjer timer i forhold til referansealternativet. Disse tallene er hentet fra nettutleggingen av hele modellen, det vil si trafikkmengder på de ulike kollektivlinjer etter at kollektivturnmatrisene er lagt ut på kollektivnettet.

Av tabellen ser man at det totale antall påstigninger er 1.900 lavere i bybane enn i buss - alternativet ved lav utbygging. Fra tabell 7.4 finner vi tilsvarende en forskjell på antall kollektivturer på 500. Siden forskjellen i antall påstigninger er større

enn forskjellen i antall kollektivturer, betyr dette at bybanealternativet medfører færre omstigninger for de reisende enn bussalternativet. Tilsvarende tall for tog-alternativet viser at tog-bejening gir flere omstigninger enn buss-bejening.

I tog-alternativet er antall påstigninger på trikk og T-bane henholdsvis 600 og 400 flere enn i buss- og bybane-alternativet. Dette skyldes sannsynligvis at tog-alternativet gir et dårligere tilbud for kollektivtrafikantene på korte reiser internt i Oslo sentrum.

Forskjellene i antall passasjerkm gjenspeiler den forskjellen mellom antall reiser til og fra Fornebu som fremgår av tabell 7.3. Som nevnt er dette marginale forskjeller, som mer er en følge av egenskaper ved modellen enn reelle ulikheter i tilbudet slik publikum vil oppfatte dette.

Man bør derfor være forsiktig med å trekke baserte konklusjoner om trafikkmessige forskjeller alternativene imellom. Det bør ikke legges noen vekt på forskjellen på 4.000 personkm. mellom buss og bybane. Togalternativet kommer dårligst ut, med 6.000 færre personkm. enn bussalternativet. På årsbasis blir dette 1,8 mill. personkm. mindre enn bussalternativet.

Utbygging	Reisemiddel	Påstigninger		Person km (i 1000)		Person timer	
		Bybanealt.	Togalt.	Bybanealt.	Togalt.	Bybanealt.	Togalt.
Lav	Buss	-16.300	-900	-81	-26	-2.900	-1.100
	Bybane	14.500	0	80	0	2.600	0
	Tog	-100	2.100	-3	14	0	300
	Trikk	0	600	0	2	0	0
	T-bane	0	400	0	4	0	100
	Totalt	-1.900	2.200	-4	-6	-300	-700
Høy	Buss	-21.900	-1.600	-108	-37	-3.900	-1.500
	Bybane	19.700	0	110	0	3.500	0
	Tog	-200	3.400	-2	25	0	500
	Trikk	0	600	0	2	0	0
	T-bane	0	400	0	4	0	100
	Totalt	-2.400	2.800	0	-6	-400	-900

Tabell 7.5 Forskjeller i antall påstigninger, passasjer km og passasjer timer i forhold til referansealternativet (buss) i hele modellen (VDT).

Geografisk fordeling av kollektivturer fra Fornebu

Figur 7.1 viser hvordan kollektivturer som starter på Fornebu fordeler seg til andre områder. Oslo sentrum er her definert som innenfor Kirkeveiringen. Figuren viser at Oslo sentrum er det dominerende reisemål. Antall turer fra Fornebu til Oslo sentrum er 2.300 ved lav utbygging og 3.300 ved høy utbygging.

Av figuren fremgår også at de ulike kollektivsystemene gir små forskjeller på den geografiske fordelingen av turene fra Fornebu. Kun på de korte turene, internt i Fornebuområdet og til Lysaker, har kollektivbetjeningen en liten innvirkning.

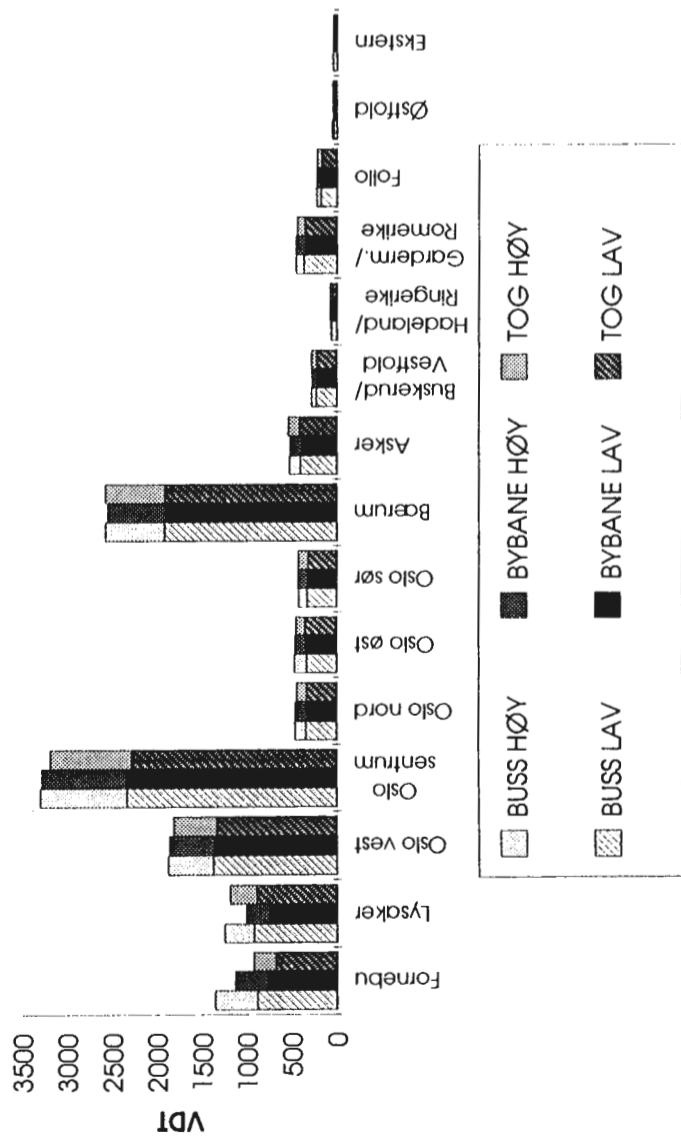
Passasjerer på bybanen

Figur 7.2 viser antall passasjerer på bybanen pr. virkedøgn ved lav utbygging, fordelt på begge retninger. Søylene viser antall passasjerer som går på og av på alle stasjoner/holdeplasser på bybanen. Linjen med punkter viser antall passasjerer som er ombord på bybanen idet den forlater stasjonen/holdeplassen.

Av figuren fremgår det at svært få passasjerer går av bybanen i Fornebu-området i retningen mot Oslo, og et tilsvarende lite antall går på i retningen fra Oslo. Dette betyr at bybanen i liten grad blir benyttet til interne turer innenfor Fornebu.

Hele 2.500 passasjerer fra Fornebu-området går av bybanen på Lysaker. Det forholdsvis høye tallet kan forklares ut fra den geografiske fordelingen av turer fra Fornebu i figur 7.1. 800 kollektivtrafikanter fra Fornebu har Lysaker som mål for reisen. 1.900 kollektivtrafikanter skal til andre deler av Bærum. For mange av disse vil det være naturlig å foreta en omstigning på Lysaker. Videre stopper alle tog i modellen på Lysaker stasjon, slik at mange vil foreta en omstigning til tog dersom de har andre reisemål enn Oslo.

Geografisk fordeling av kollektivturer fra Fornebu



Figur 7.1 Kollektivturer som starter på Fornebu.

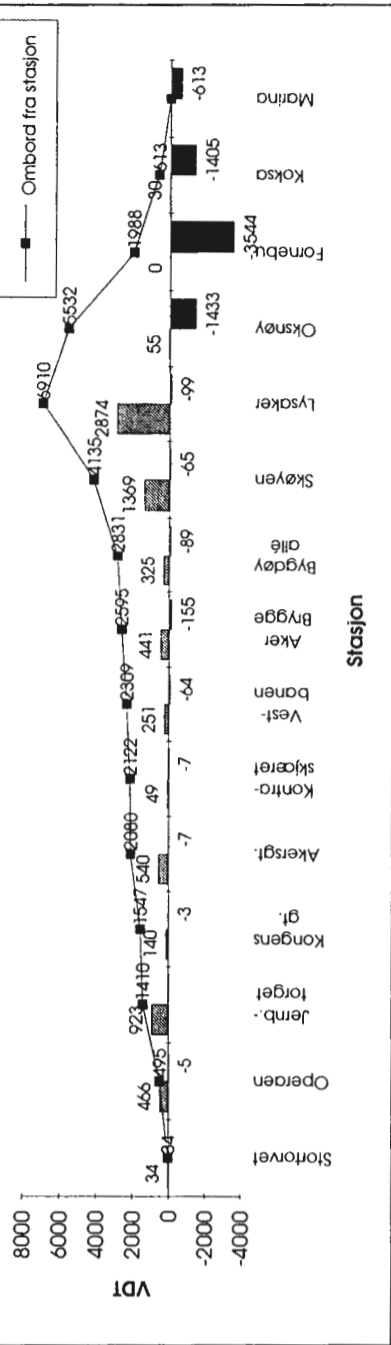
	Pr.virkedøgn	Pr. år
Retning Fornebu - Oslo	7.000	2,1 mill.
Retning Oslo - Fornebu	7.500	2,3 mill.
Sum begge retninger	14.500	4,4 mill.

Tabell 7.6 Antall passasjerer på bybanen.

Bybane Fornebu - Oslo, Lav utbygging



Bybane Fornebu - Oslo, Lav utbygging



Figur 7.2 Antall passasjerer på bybanen pr. virkedøgn ved lav utbygging.

8. BEDRIFTSØKONOMI OG SAMFUNNSØKONOMI

8.1 Innledning

Dette kapitlet inneholder en grov lønnsomhetsvurdering av de alternative transporttilbud som er beskrevet foran.

Bedriftsøkonomisk lønnsomhet viser hvordan den driftsmessige siden ved tilbudene er, slik de vil arte seg for de trafikksekskaper som skal stå for driften. For togalternativet er dette selvsagt NSB, men for de to øvrige alternativer finnes det ulike modeller for hvordan dette skal organiseres. Både AS Oslo Sporveier og private busselskaper er aktuelle som operatører for en fremtidig busslinje til Fornebu, mens en bybane også kan opereres gjennom et selskap hvor NSB er med. I den bedriftsøkonomiske kalkylen tas ikke kostnadene ved å bygge ut infrastrukturen på banesiden inn.

En samfunnsøkonomisk kalkyle viser om tiltaket for samfunnet sett under ett er lønnsomt. Her inngår også infrastrukturkostnadene, sammen med trafikantenes tidskostnader og eventuelle eksterne effekter for omgivelsene. Jernbane- og bybaneprosjekter vurderes således tilsvarende vegprosjekter, hvor det er nytten for trafikantene og samfunnet som skal måles mot utbyggingskostnadene.

8.2 Bedriftsøkonomi

Et grovt estimat av den bedriftsøkonomiske lønnsomhet av de alternative kollektivtransportløsninger er beregnet med utgangspunkt i et sett av kalyeforutsetninger:

I trafikkmodellen er trafikken pr. virkedøgn beregnet. Av figur 7.2 fremkommer det at maks. belastningen på bybanen er nærmere 7.000 passasjerer pr. virkedøgn, over strekningen Oksnøy - Lysaker, ved lavt utbyggingsalternativ. Trafikktellingene fra 1990 på AS Oslo Sporveiers trikk- og banelinjer viser at maks. timens trafikk er 15% av døgntrafikken. Maks. timens trafikk er ut fra dette 1.050 passasjerer (7.000 x 0,15) over dette snittet. Tilsvarende tall ved høy utbygging er 1.425 passasjerer i maks. timen.

Figur 7.2 viser også at en stor del av de reisende fra Fornebu går av på Lysaker. Fra Lysaker inn mot Oslo vil antall passasjerer i maks. timen være 600 (4.000 x 0,15) ved lav utbygging og 825 ved høy utbygging.

For buss og bybane kan følgende typiske kapasitetstall benyttes:

Leddbuss:	50 sitteplasser, 40 ståplasser.
Bybane (vognsett):	90 sitteplasser, 85 ståplasser.

Dersom man regner det som tilstrekkelig at det er sitteplass for dem som reiser videre inn mot Oslo, blir nødvendig antall avganger fra Fornebu og vognbehov i maks. timen som vist i tabell 8.1. Reisetiden Fornebu - Oslo er ca. 25 minutter for både bybane og buss. Med en reguleringsstid på 5 minutter gir dette muligheter for retur fra sentrum etter 30 min.

Med en frekvens på 8 avganger pr. time i rushtiden vil en bybane dekke kapasitetsbehovet i maks. timen relativt godt. Ved høy utbygging vil imidlertid antallet passasjerer mellom Lysaker og Oslo ligge litt over antallet sitteplasser i de 8 vognsett som kjører.

I bussalternativet må det settes opp 2 busser alle avgangene i maks. timen for høyt utnyttelsesalternativ.

Utbygging	Antall avganger i maks. timen		Vognbehov	
	Lav	Høy	Lav	Høy
Bybane	8	8	8	8
Buss	12	16	12	16

Tabell 8.1 Antall avganger fra Fornebu og vognbehov i maks. timen

Med 2 timer rushtid både morgen og ettermiddag blir det 4 timer med høy frekvens og 18 timer med lav frekvens pr. virkedøgn. På helgedager kjøres lav frekvens i 18 timer. Lav frekvens er 4 avganger pr. time fra Fornebu, mens den høye frekvensen som benyttes i rushtiden er 8 avganger pr. time.

Antall avganger fra Oslo til Fornebu er det samme som antall avganger fra Fornebu til Oslo. Strekingen som bybanen og bussen kjører er 12 km fra Fornebu til Oslo. Tabell 8.2 viser antall avganger og vognkilometer pr. år.

Utbygging	Antall avganger pr. år		Vognkm. pr. år	
	Lav	Høy	Lav	Høy
Bybane	30.000	30.000	720.000	720.000
Buss	34.000	38.000	816.000	912.000

Tabell 8.2 Antall avganger fra Fornebu og vognkilometer pr. år

Drifts- og vedlikeholdskostnader buss

I togalternativet blir toget hovedsystemet for Fornebu. I tillegg til de busser som er lagt inn i alle alternativer - en busslinje mellom Snarøya og Lysaker, og busslinje til Sandvika - er det lagt inn en lokal matebusslinje innen området. Denne mater til Fornebu stasjon og Lysaker stasjon. På denne måten oppnås god flatedekning og gode transportmuligheter til de to nærmeste stasjonene.

Når de to lokaltogsporene legges om Fornebu, blir denne traseen 1 km lengre enn dagens trase, og kjøretiden 1 min. lengre.

Lokaltogets grunnruter (Drammen/Spikkestad) har i dag 30 min frekvens, og i tillegg kommer ekstrapogene i rushtiden. Det forutsettes at disse lokaltogetene kjører som før. Videre forutsettes lokaltogetene på den nye Ringeriksbanen å følge dette sporet, slik at samlet grunnrutefrekvens blir 15 min.

Antall lokaltoget i hver retning blir ca. 70 pr. hverdag, og på årsbasis blir dette ca. 50.000 tog over Fornebu stasjon. Med 4 vogner pr. tog i gjennomsnitt gir dette i alt 200.000 vognkm ekstra som følge av traseomleggingen.

Den lokale matebussen får en 4 km lang trase, mellom endeholdeplassen på Fornebu og Lysaker. På årsbasis gir dette 200.000 vognkm.

Driftskostnader og trafikkinntekter er basert på gjennomsnittstall for Oslo Sporveiers egne busslinjer. Med utgangspunkt i linjeregnskapet for 1991 er gjennomsnittlig driftskostnad beregnet til 33,90 kr/vognkm for leddbusser, som antas å være den busstypen som er mest aktuell. Den foreslåtte busstrase fra Fornebu og inn til Jernbanetorget vil i hovedsak ha så god standard og fremkommelighet at kostnaden vil bli noe lavere. Samtidig forutsettes en mindre effektivisering av bussdriften, slik at gjennomsnittlig driftskostnad settes til 30 kr/vognkm. For lokal matebuss til jernbanen benyttes enkel buss, med en driftskostnad på 23 kr/vognkm.

Drifts- og vedlikeholdskostnader bybane

For bybanens vedkommende finnes ikke regnskapstall som vil være representative. Oslo Sporveiers linjeregnskap for Sporvogstjenesten gir noen holdepunkter. Det forutsettes innkjøpt nytt vognmaterieil til en pris tilsvarende de senere års investeringer i nye leddvogner - 15 mill. kr pr. vognsett. Det forutsettes videre at vedlikeholdskostnadene for vognmaterieil ligger noe lavere enn gjennomsnittet for dagens vognpark, og at vedlikeholdskostnadene for kjørevegen blir lave.

Ut fra dette anslås gjennomsnittlig driftskostnad til å være 40 kr/vognsettkm.

Drifts- og vedlikeholdskostnader tog

Gjennomsnittlig driftskostnad for motorvogn i lokaltrafikk settes til: 8 kr/vognkm + 14 kr/vognmin.

Vedlikeholdskostnader for 1 km ekstra spor: 160.000 kr pr. år.

Trafikkinntekter

Det er gjort grove anslag på trafikkinntektene, basert på prognosene foran av antall reiser til og fra Fornebu (tabell 7.3) og en gjennomsnittlig billettpris for de reisende. Det er sett bort fra den interne trafikken innen Fornebu.

Det er ikke tatt hensyn til de relativt små forskjellene mellom trafikkprognosene for de tre alternativene, men forutsatt det samme for alle tre driftsarter. Det er videre forutsatt at trafikkinntektene for jernbanen beregnes på samme måte som for buss og bybane. Gjennomsnittlig billettpris for reiserende til/fra Fornebu settes til 10 kr. Dette vil for storpartens del være reiser mellom Fornebu og reisemål i Oslo og Bærum, med en stor andel månedskortreiser.

Bedriftsøkonomisk resultat

Tabell 8.3 viser resultatet for de tre driftsartene med de beregningsforutsetningene som er benyttet. Med det trafikkgrunnlaget som vil finnes på Fornebu blir trafikkinntektene langt høyere enn driftskostnadene. Togalternativet kommer best ut, mens resultatet for buss og bybane er omtrent like. Ved lavt utbyggingsvolum kommer buss best ut, mens dette jevner ut seg når utbyggingsvolumet blir stort.

Omlegging av Lilleakerbanen

Det planlagte bybanesporet fra sporvognstraseen i Drammensveien og inn på jernbanens spor langs Frognerstranda og frem til Rådhusplassen åpner for nye muligheter for Lilleakerbanen. I stedet for som i dag å følge Drammensveien inn til sentrum, kan også Lilleakerbanen kjøres langs Frognerstranda. Dette gir større fleksibilitet i sporvognnettet og muligheter for å korte ned reisetiden til Oslo sentrum med ca. 6 min.

De bedriftsøkonomiske konsekvenser av dette er ikke beregnet, i det dette ville kreve en detaljert gjennomgang av driftsopplegget og konsekvensene av en omlegging. Reisen inn til sentrum kan som nevnt kortes inn, men korridoren langs Drammensveien må da betjenes med buss. Det er også et spørsmål om noen eller alle linjer skal legges om, og om hvor omfattende ombyggingen av vognmaterieil skal bli.

Under pkt. 8.3 Samfunnsøkonomi er mulige effekter for trafikanten av en slik omlegging tatt inn.

8.3 Samfunnsøkonomi

I den samfunnsøkonomiske lønnsomhetskalkylen inngår foruten infrastrukturkostnadene for bybane/jernbane også den nytte/ulempe som tilføres trafikantene og samfunnet forøvrig. Hovedkomponentene her kan være trafikanntytte i form av reduserte tidskostnader og miljøkonsekvenser i form av mindre luftforurensning, støy og ulykkeskostnader.

I kalkylen er de årlige kontantstrømmer regnet om til nåverdier, ut fra en 25-års beregningsperiode og en diskonteringsrente på 7%.

	Buss L mill. kr	Buss H mill. kr	Bybane L mill. kr	Bybane H mill. kr	Tog L mill. kr	Tog H mill. kr
Drifts- og vedlikeholdskostnader	-24	-27	-29	-29	-10	-10
Trafikkinntekter	58	79	58	79	58	79
Sum	34	52	29	50	48	69

Tabell 8.3: Kostnader og inntekter pr. år for de tre alternativene

Infrastrukturkostnadene	Reisetidsgevinster	Mulige effekter for trafikanter med Lilleakerbanen	Miljøkonsekvenser
<p>Infrastrukturkostnadene for bybanen er beregnet med en god nok sikkerhet for dette utredningsnivået. Kostnadsanslaget for togalternativet, dvs. merkostnadene ved å legge en jernbanesløyfe om Fornebu, er innhentet fra NSB og har samme usikkerhetsnivå.</p>	<p>Ved større infrastrukturtiltak bruker trafikantrytten i form av reisetidsgevinster ofte å være den største nyttekomponenten. I denne sammenhengen har vi ikke hatt noe grunnlag for å beregne tidskostnader mer nøyaktig. Ufgangspunktet har vært at de tre driftsarter gir omtrent lik reisetid inn til Oslo sentrum. Det vil kreves en mer grundig kartlegging av bl.a. reise mønster og fremkommelighet i sentrumsgatene for buss og bybane, før man eventuelt kan skille mellom alternativene.</p>	<p>Med den nye bybanetraséen åpnes det også for at Lilleakerbanen kan kjøres om Frognerstranda. For trafikanter fra Skøyen og lengre ute som har sitt reisemål i Oslo sentrum eller lenger øst, vil dette bety omkring 6 min. kortere reisetid.</p>	<p>Bybane og jernbane medfører ikke luftforurensning. Buss derimot vil ha miljømessige effekter i form av utslipp til luft. Miljøgevinster ved eventuell trafikkoverføring kan beregnes for trafikk hvor de samfunnsøkonomiske marginalkostnader er høyere enn de privatøkonomiske.</p>
<p>For bussalternativet er det forutsatt bygget kollektivfelt for trafikken ut av Fornebu, i 2 km lengde.</p> <p>Det spørsmål som i denne sammenheng ikke er tatt opp er om man med en buss - eller bybaneløsning kan forskyve utbyggingen av Oslo - tunnelen i tid. Med dagens Oslo-tunnel og Nationaltheateret stasjon er mulighetene for å ta ytterligere vekst i trafikken begrenset.</p>	<p>Som regel benyttes en gjennomsnittsverdi for tidskostnadene, der man ikke skiller mellom driftsartene. Imidlertid foreligger en undersøkelse fra Transportøkonomisk institutt, som viser signifikante avvik i trafikantenes verdsetting av reisetid på ulike driftsarter. (Bedre kollektivtransport. Oslo- trafikantenes verdsetting av høyere standard. TØL-rapport 167/1993). Undersøkelsen viste at reiseende med sporvogn oppga 39 % lavere tidsverdi enn gjennomsnittet. Dette betyr m.a.o. at de har en subjektiv reiseopplevelse som tilsier en lavere tidskostnad for en bybane enn for en buss.</p>	<p>Størrelsen på fremtidig trafikk med Lilleakerbanen vil avhenge av om Lilleakerbanen vil bli forlenget ut til Bekkestua/Kolsås eller ikke. I forbindelse med planleggingen av Kolsåsbanens modernisering ble ulike alternativer for driftsopplegget med T-bane og Lilleakerbanen i kombinasjon vurdert. Det er således en aktuell løsning at Lilleakerbanen overtar grunnrutene utenfor Bekkestua og dermed får et langt høyere trafikkgrunnlag enn i dag.</p>	<p>Der som de samfunnsøkonomiske marginalkostnader for veitrafikk i Oslo er større enn de skatter/avgifter som legges på drivstoffet, vil samfunnet spare inn en marginalkostnad (negativ ekstern effekt) om veitrafikken minsker. Denne effekten består av en miljødel, i hovedsak luftforurensning og støy, og en ulykkesdel, og kan regnes som en inntekt av et infrastrukturprosjekt (bybane/tog).</p>
<p>NSB planlegger å utvide Nationaltheateret stasjon til 4 spor og to plattform, og dette vil øke kapasiteten i tunnelen med 75 %. Dvs. at kapasiteten vil være stor nok til å ta eventuell Fornebu-trafikk.</p>	<p>Det er ikke etablert noen praksis med å utnytte resultatene fra denne undersøkelsen i nytte/kostnadsanalyser. Dette kan imidlertid være relevant i forbindelse med denne kalkylen, hvor man da vil få en «reisetidsgevinst» i favør av bybanen. Dette er vist som et alternativ i tabell 8.5, basert på et grovt anslag på hvor mye reiseopplevelsen ville bety målt i tidskostnader dersom man erstattet buss med bybane. Kalkylen er vist både uten og med denne faktoren.</p>	<p>I dag har Lilleakerbanen ca. 3.000 passasjerer på en hverdag (900.000 på årsbasis) over et snitt ved Drammensveien, i en retning. Omkring 2/3 av disse har reisemål i sentrum eller lenger øst. Dersom Lilleakerbanen overtar grunnrutene helt ut til Bekkestua, vil trafikken bli mer enn dobbelt så stor, hele 2 mill. passasjerer på årsbasis.</p>	<p>For å kunne anslå nytteeffekten av å overføre trafikk fra vei til bybane/jernbane bør det gjøres en kartlegging av trafikk, fremkommelighet og forurensningsgrad i de viktigste kollektivgatene. Dette ligger imidlertid ikke innenfor rammen av denne forstudien. Som en foreløbig indikasjon på miljøkostnadene er det gjort beregninger på basis av gjennomsnittsverdier for miljøkostnader av trafikk.</p>
	<p>Toget har også noen av de egenskaper som mange opplever som positive. Oslo-undersøkelsen viste at trafikanter med tog også har en noe lavere tidsverdsetting enn gjennomsnittet, men at denne forskjellen ikke var stor nok til at man kunne trekke sikre konklusjoner.</p>	<p>Alle disse vil få en tidsgevinst, som på årsbasis samlet for alle passasjerene beløper seg til nærmere 8 mill. kr. Nåverdien av denne trafikkantegvinsten er 90 mill. kr. Det forutsettes at buss blir et alternativtilbud til de trafikanter som bruker holdeplassene langs Drammensveien inn til sentrum.</p> <p>Uten den ekstratrafikken som forlengelse av Lilleakerbanen gir vil tidsgevinsten ved en omlegging av traséen til Frognerstranda bli 40 mill kr.</p>	

SFT har gjennomført en Oslo-undersøkelse hvor effekten av ulike miljøforbedrende tiltak er vurdert, og hvor man er kommet frem til følgende verdier for miljøkostnadene ved luftforurensning:

bil 0,20 kr/vognkm
 buss (dagens) 4,60 kr/vognkm
 buss (nye busser) 1,40 kr/vognkm

Med en normal fornyelse av bussparken, med overgang til moderne og mindre forurensende busser, blir en gjennomsnittlig kostnad 2,40 kr/vognkm. Miljøkostnader ved luftforurensning blir dermed:

lavt utbyggingsalt. Fornebu: 2,0 mill. kr/år
 høyt utbyggingsalt. Fornebu: 2,2 mill. kr/år

I nåverdi gir dette 23 -25 mill. kr.

Det understrekes at grunnlaget for denne kalkylen er svakt, og at dette temaet bør bli en sentral sak i en eventuell neste utredningsfase. For å beregne fordelene med et togalternativ er det også aktuelt å ta med støykonsekvenser.

Resultater

Denne grove kalkylen viser at bussalternativet kommer ut med positiv nåverdi, vesentlig som en følge av de høye trafikkinntektene (tabell 8.4). Både bybane- og togalternativet er sammenlignet med bussalternativet, som er den aktuelle løsningen dersom man ikke bygger noen bane.

Med buss som referansealternativ blir bybanen et ulønnsomt prosjekt samfunnsøkonomisk sett (tabell 8.5). Hvor ulønnsom bybanen blir i fordel til buss avhenger mye hvordan tidsgevinstene skal beregnes i dette prosjektet.

	Buss L mill. kr	Buss H mill. kr
Infrastrukturkostnader	-7	-7
Restverdier infrastruktur	0	0
Drifts- og vedlikeholdskostnader	-280	-315
Trafikkinntekter	677	922
Miljøkonsekvenser	-	-
Sum	390	600

Tabell 8.4: Samfunnsøkonomisk kalkyle av bussalternativet uttrykt i nåverdier (1994 - kr)

	Bybane L mill. kr	Bybane H mill. kr	Tog L mill. kr	Tog H mill. kr
Infrastruktur	-342	-342	-340	-340
Restverdi infrastruktur	31	31	31	31
Drift/vedlikehold	-58	-23	163	198
Trafikkinntekter	-	-	-	-
Tidsgevinster reiseopplevelse	0/115	0/150	-	-
Tidsgevinster Lilleakerbanen	40/90	40/90	-	-
Miljøkonsekvenser	23	25	23	25
Sum	-306/-141	-269/-69	-194	-86

Tabell 8.5: Samfunnsøkonomisk kalkyle av bybane- og togalternativet, med bussalternativet som basialternativ, uttrykt i nåverdier (1994 - kr)

Togalternativet kommer noe bedre ut, men er heller ikke lønnsomt i forhold til å ikke bygge ut, dvs. å kjøre buss. For togalternativet er dette imidlertid bare en del av bildet. Også uten Fornebu stasjon vil jernbanen få en stor del av trafikken til/fra Fornebu, som da vil gå over Lysaker. Uansett vil Lysaker betjene alle dem som reiser med IC- og Gardermotog. Man kan her tenke seg en kombinert løsning, hvor jernbanen, matebuss til Lysaker og buss til Oslo i kombinasjon betjener Fornebu.

Alle tre alternativer vil gi stort driftsmessig overskudd, som også vil være stort nok til å dekke de infrastrukturinvesteringer som en bybane - eller jernbane - utbygging krever. Ser man derfor isolert på bybane - og togalternativene, slik man må gjøre dersom bussalternativet av miljøhensyn ikke er en realistisk løsning, fremstår både bybane og tog som samfunnsøkonomisk lønnsomme prosjekter.

Usikkerhet og følsomhet

Kalkyler som dette er alltid forbundet med betydelig grad av usikkerhet knyttet til trafikkprognosene eller til de ulike forutsetninger som er lagt til grunn. Denne usikkerheten kan illustreres med en følsomhetsanalyse, hvor alternative forutsetninger kan legges inn.

Ved denne kalkylen er det spesielt miljøkonsekvenser og trafikanprioriteringer mht. driftsarter som bør fremheves og kommenteres nærmere.

Miljøeffektene av å overføre trafikk fra vei til bane kan være større enn beregnet. Bl.a. har gater som Drammensveien og Bygdøy Allé i dag langt større bussbelastning enn ønskelig. Samtidig er det et mål å øke busstilbudet på en rekke relasjoner, og skal dette kunne realiseres uten store problemer i de viktigste innfartsgatene og sentrum bør man prioritere skinnegående transport der forholdene ligger til rette for dette.

Som det mest ytterliggende alternativ kan man derfor tenke seg at det av miljøhensyn kommer pålegg om at Fornebu **skal** betjenes med enten jernbane eller bybane!

Spørsmålet om bybane eller buss har også i seg et element av følelser eller holdninger til de ulike driftsarter. Det er bl.a. kjent fra flere undersøkelser at de reisende i en viss grad prioriterer skinnegående transport fremfor buss. Som en følge av dette regner Oslo Sporveier med en trafikkeffekt på 1,1 dersom buss erstattes med sporvogn eller T-bane. Med andre ord at man kan regne med høyere kollektivandel (og trafikkinntekter) dersom Fornebu fikk bybane i stedet for buss.

I kalkylen er faktoren trafikanprioriteringer tatt hensyn til gjennom de alternative beregninger av tidsgevinster for de reisende, avhengig av om de kjører med buss eller bybane (tabell 8.5). Man vet for lite om slike faktorer til at de metodemessige sider er avklart, slik at kalkylen viser hva samfunnsøkonomisk lønnsomhet blir om man tar hensyn til denne faktoren eller ikke.

9. OPPSUMMERING

Den grove lønnsomhetskalkylen som er gjort viser karakteristiske trekk ved de transportsystemer som er aktuelle for Fornebu, og herigjennom hvordan en bybaneløsning kommer ut bedriftsøkonomisk og samfunnsøkonomisk sammenlignet med alternativene buss og tog.

Hovedkonklusjonen er at buss fremtrer som det mest lønnsomme alternativet, men at det er stor usikkerhet knyttet til deler av kalkylen. Som venter er det spesielt ved lav utbygging på Fornebu at buss har sine fordeler, mens baneløsningene krever større utbyggingsvolum på Fornebu før disse kan konkurrere jevnt. Kalkylen gir visse indikasjoner på hvor lønnsomhetsgrensen kan ligge.

Bussalternativet

- + Økonomisk gunstig, i det den ikke krever spesielle investeringer i ny infrastruktur
- + Stor fleksibilitet i forhold til utbyggingstakt og utbyggingsvolum
- Økt busstrafikk forsterker trafikk- og miljøproblemene i Oslos innfartsgater og sentrum.
- Forutsetter sanering av busstrafikken i Oslo sentrum

Bybanealternativet

- + Miljøvennlig alternativ
- + Et godt transportsystem for publikum, lett fattbart og scorer høyt mht subjektiv reiseopplevelse
- Krever store infrastrukturinvesteringer
- Spørsmålene omkring bruk av NSBs kjøreveg ikke klarlagt
- Mindre fleksibelt i forhold til utbyggingstakt og utbyggingsvolum

Togalternativet

- + Miljøvennlig alternativ
- + Et godt transportsystem for publikum, lett fattbart og scorer høyt mht subjektiv reiseopplevelse
- + Meget lave driftskostnader
- Krever store infrastrukturinvesteringer
- Mindre fleksibelt i forhold til utbyggingstakt og utbyggingsvolum

Miljøproblemene kan bety at spørsmålet om bussbeijening av Fornebu blir så sterkt fokusert i planprosessen at baneløsninger vil bli prioritert av overordnede hensyn. Samtidig vil utviklingen av mer miljøvennlige busstyper bety at disse miljøproblemene blir av mindre størrelsesorden enn i dag. Det kan også anføres at et nærområde som Fornebu kanskje bør bussetjenes, mens andre områder lenger ut i Akershus - i stedet for som i dag å betjenes av direktebusser til Oslo - bør mate til jernbane- og T-banestasjoner. Det er viktig at det sentrale veinettet i indre by ikke overbelastes, og spørsmålet blir derfor hvilke relasjoner og busslinjer som skal prioriteres?

Det er derfor interessant at såvel bybane som tog bedriftsøkonomisk kommer positivt ut og at disse løsningene også - dersom buss av miljøhensyn er uaktuelt - er samfunnsøkonomisk lønnsomme. Forventet driftsoverskudd er stort nok til å dekke de infrastrukturinvesteringer som baneutbygging krever. Samfunnsøkonomisk sett vil tog være en bedre løsning enn bybanen.

Fornebu fremstår med dette som en mulighet dersom man ønsker å satse på miljøvennlig skinnegående transport i regionens sentrale del. Det er få steder man som her finner et trafikkgrunnlag som gjør det lønnsomt å investere i en baneutbygging. Dersom man ønsker å satse på bybane-konseptet i og omkring Oslo, bør Fornebu bli et prioritert prosjekt. Miljøfordelene er store, og en bybane til Fornebu kan også bety at videre utvidelse av banenettet kan bli aktuelt.

I tilknytning til vurderingen av jernbanetraséer om Fornebu kan det også reises spørsmål ved om ikke Lysaker stasjon vil kunne betjene Fornebuområdet, slik at jernbanen i kombinasjon med et godt matebussopplegg blir hovedsystemet? Trafikkberegningene antyder at Lysaker stasjon er et godt alternativ for reisende til og fra Fornebu. Antall reisende med NSB endres ikke mye i forhold Fornebu-løsningen. Avstanden mellom Lysaker stasjon og store deler av Fornebu er ikke større enn at dette er gang/sykkkelavstand for store deler av trafikantene, forutsatt at det legges tilrette for dette. En slik løsning kan muligens også omfatte et bussstilbud utover matebussen, slik at det da blir en kombinasjonsløsning.

10. VIDERE UTREDNINGER ?

Forstudien viser at man rent teknisk kan finne en tilfredsstillende løsning for en bybane mellom Fornebu og Oslo sentrum, selv om ikke alle detaljer er løst. Alle detaljer kan heller ikke løses nå, i det NSB så langt ikke har truffet noe endelig valg mht. trasé mellom Skøyen og Sandvika. Spørsmålene omkring felles drift med NSB på lokaltogsporene mellom Lysaker og Skøyen er heller ikke utredet skikkelig.

På grunnlag av denne forstudien må det avgjøres om bybane mellom Fornebu og Oslo er et interessant prosjekt som bør utredes videre, og eventuelt hvordan en slik videre utredning skal legges opp? Utredningen så langt har ikke gitt noe fullstendig svar på hvorvidt en bybane bør bygges eller ikke, men den har vist de tekniske mulighetene som foreligger og belyst de viktigste sider ved de alternative løsningene. Studien avdekker hvilke spørsmål som bør utredes grundigere, og hva som er de mest kritiske faktorer.

Utfallet av NSBs trasévalg vil avgjøre hvor interessant det er å videreføre utredningsarbeidet for en bybane. Dersom NSB faller ned på en trasé som går om Fornebu, med stasjon på Fornebu, er en bybane selvsagt uaktuell.

Dersom NSB velger en annen trasé, vil bybanen måtte sammenlignes med:

- a) Busser mot sentrum
- b) Måtebuser til Lysaker stasjon og tog til sentrum. Dette alternativet forutsetter trolig at det bygges en ny kollektivterminal av høy standard på Lysaker.

Bybanen kan i miljøsammenheng fremstå som et interessant alternativ. Problemet vil være de høye kostnadene i nødvendig infrastruktur, som må rettferdiggjøres.

Følgende spørsmål vil være sentrale i en eventuell neste utredningsfase:

- I *Studie av muligheter for økt mating til bane.*
En overordnet studie av sentrumsrettede busslinjer, med tanke på mating til bane. Formålet er bl.a. å studere mulighetene for å frigjøre kapasitet i sentrum for bussbeijening av Fornebu.
- II *En overordnet studie for å klarlegge mulighetene for å etablere en kollektivterminal av høy standard på Lysaker.*
Dette er en forutsetning for at alternativet med bussmating til tog på Lysaker skal være aktuelt.
- III *Tekniske, driftsmessige og avtalemessige forhold omkring bybanedrift på NSBs kjøreveg.*
Her bør detaljene omkring plattformer og stasjonsutforming utredes nærmere, for å se på teknisk gjennomførbarhet og kostnader. De driftsmessige sider ved å kjøre bybanen i samdrift med NSBs lokaltog må utredes. Alt dette samt spørsmål omkring de avtalemessige sidene ved saken tilsier at NSB bør gå langt inn i en eventuell neste utredningsfase.
- IV *Muligheter for et bybanenett med flere akser.*
Mulighetene for at Fornebu-banen kan forlenges gjennom sentrum og utover i syd-korridoren bør utredes. Dette ses i sammenheng med kapasitet i Oslo S, Bjørvika - utbyggingen og revitalisering av Kvadraturen ved Akershus festning.